



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

UNAM 360

**APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA
Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA
WINDOWS PHONE.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN MATEMÁTICAS
APLICADAS Y COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

LUIS MOISÉS SANDOVAL ESCOBEDO

DIRECTORA DE TESINA:

M. en C. Georgina Eslava García

2017



Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Edo. de México



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres; por su apoyo incondicional, a mis profesores; por compartir sus conocimientos, tiempo e interés en el desarrollo de mis capacidades, a los miembros fundadores del laboratorio UNAM Mobile por compartir conmigo conocimientos, experiencia y amistad. A Verónica por creer siempre en mí y por devolverme la alegría y ser el impulso cuando no creía que las metas sean alcanzables.

Gracias a:

José Luis Sandoval

Nieves Escobedo

Nadia Sandoval

Verónica Jiménez

Yesica Hernández

Humberto Floriano

Daniel Cruz

Miriam Romero

Georgina Eslava

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1. REALIDAD AUMENTADA	9
1.1. Definición	11
1.2. Aplicaciones	12
CAPÍTULO 2. GEOLOCALIZACIÓN	15
2.1. Concepto	17
2.2. Aplicaciones	19
CAPÍTULO 3. APLICACIONES MÓVILES Y WINDOWS PHONE	23
3.1. Aplicaciones móviles	25
3.2. Características del mundo móvil	34
3.3. La plataforma móvil Windows Phone	37
CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “UNAM 360”	45
4.1. Análisis	47
4.2. Diseño	52
4.3. Construcción	59
4.4. Pruebas	61
4.5. Puesta en marcha	68
CONCLUSIONES	69
ANEXOS	73
ANEXO I	75
ANEXO II	77
ANEXO III	79
BIBLIOGRAFÍA	81

INTRODUCCIÓN

Ciudad Universitaria fue nombrada el 28 de junio de 2007 por la UNESCO como patrimonio cultural de la humanidad, según el comunicado de la UNESCO “este sitio se ha inscrito porque constituye un conjunto monumental, ejemplar del modernismo del siglo XX. El campus, se integra de obras destacadas de urbanismo, arquitectura, ingeniería, paisajismo y bellas artes, es uno de los más importantes íconos arquitectónicos y urbanísticos del modernismo de toda América Latina” [UNAM, *Septiembre 2010*]. Además cada año la universidad alberga a más de 30 mil alumnos de nuevo ingreso, el campus cuenta con una extensión territorial de 730 hectáreas (UNAM, 2010).

Debido a estos factores la instrumentación tradicional de diagramas, mapas, señalamientos, etc., que existen en el campus resultan insuficientes para satisfacer la demanda de consulta de los visitantes diarios dentro del mismo, entonces surge la necesidad de desarrollar una herramienta que permita a los visitantes ubicarse de forma sencilla y útil.

El estudio “Smartphones en Latinoamérica, Análisis de Oferta” hecho por Arturo Ortega, Market and Business Intelligence Manager de Marco Marketing Consultants México revela que la penetración de teléfonos inteligentes en la sociedad mexicana ha aumentado en los últimos años y concluye que México despega en la aceptación de teléfonos inteligentes con 39% superando a Argentina (17%) y Chile (12%), pero detrás de Brasil con 55% y países en donde ya no existen los teléfonos celulares tradicionales (Rubén G. López, 2013).

El proyecto UNAM 360 surge como una forma de solucionar el problema de localización a académicos, alumnos y el público en general que cuente con un teléfono inteligente dentro del campus de Ciudad Universitaria, el desarrollo de esta aplicación es posible gracias a las características de hardware de los dispositivos Windows Phone actuales, debido a los diversos sensores que incluyen; por lo tanto es posible hacer uso de tecnologías como la realidad aumentada que generan en el producto final una característica de innovación que la distingue de aplicaciones similares en su categoría.

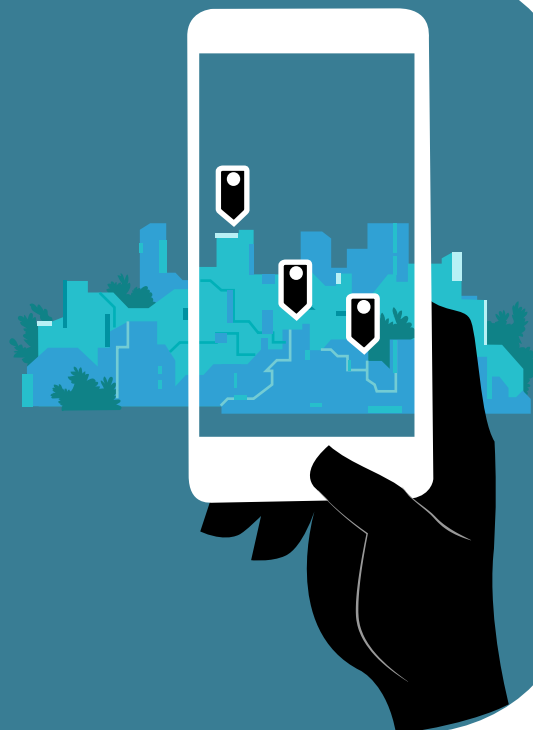
UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

El objetivo de este trabajo es desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que ayude a los visitantes, estudiantes, académicos y público en general a ubicarse en el campus central de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la combinación de tecnologías, *realidad aumentada*, *geolocalización* y los sensores en la *plataforma Windows Phone*.

En el capítulo siguiente daré una introducción al concepto *realidad aumeutada* y sus aplicaciones.

CAPÍTULO 1
*Realidad
Aumentada*



CAPÍTULO 1. REALIDAD AUMENTADA

1.1. Definición

El término Realidad Aumentada (Augmented Reality), fue acuñado por Tom Caudell en 1990 y, “se define como una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real” (Wikipedia 2013), este concepto y su uso tienen un impacto en la transformación de la manera en la que se percibe el mundo, así como la relación con el entorno, las imágenes y por supuesto el conocimiento; este tipo de realidad no debe confundirse con la Realidad Virtual, pues en ésta última, todos sus elementos son ficticios y no existe una interacción con el mundo físico; la Realidad Virtual, reemplaza al mundo real por uno simulado.

Así pues, en la Realidad Aumentada (AR) los elementos que se han aumentado, provienen de información sensorial generada por computadora, tal como: el sonido, el video, los gráficos o los datos GPS¹.

El incremento de los elementos virtuales, se realiza en tiempo real y en su contexto semántico con mecanismos ambientales, por ejemplo; los elementos virtuales que se utilizan durante la transmisión televisiva de un partido de fútbol.

Con ayuda de la tecnología AR avanzada (por ejemplo, añadiendo la visión por computadora y reconocimiento de objetos) la información sobre el mundo real circundante del usuario se convierte en interactiva y digitalmente manipulable.

Los elementos básicos que conforman un sistema de AR son los siguientes: un monitor, una cámara, el software y un marcador. El marcador es un símbolo escrito o impreso sobre objetos determinados, que varía desde un código de barras de cualquier producto hasta datos codificados en la superficie de monumentos o edificios.

La cámara se encarga de captar esos símbolos y transferirlos al software. Éste interpreta los datos de los marcadores captados por la cámara y los convierte en todo tipo de información como texto, imágenes fijas, video en 3D o sonido.

1 Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global)

1.2. Aplicaciones

La AR puede aplicarse a distintos campos.

Proyectos educativos

Actualmente la mayoría de las aplicaciones de realidad aumentada para proyectos educativos se usan en museos, exhibiciones, parques de atracciones temáticos; debido a que su costo todavía no es suficientemente bajo para que puedan ser empleadas en el ámbito doméstico. Estos lugares aprovechan las conexiones inalámbricas para mostrar información sobre objetos o lugares, así como imágenes virtuales, por ejemplo ruinas reconstruidas o paisajes del pasado, además de escenarios completos en realidad aumentada, donde se pueden apreciar e interactuar con los diferentes elementos en 3D, como partes del cuerpo y cráneo humanos, entre otros.

Cirugía

La aplicación de realidad aumentada en operaciones permite al cirujano superponer datos visuales, como por ejemplo tomografías o la delimitación de los bordes limpios de un tumor, invisibles a simple vista, minimizando el impacto de la cirugía.

Televisión

La AR se ha vuelto común en la teledifusión de deportes. La línea amarilla del “primero y diez” vista en las transmisiones de los partidos de fútbol americano, muestra la línea que la ofensiva del equipo debe cruzar para recibir un primero y diez. Los elementos del mundo real son el campo de fútbol y los jugadores, y el elemento virtual es la línea amarilla electrónica, que aumenta la imagen en tiempo real. La AR también se utiliza en las transmisiones de fútbol para mostrar el resultado (o un anuncio) en el círculo central o para mostrar las situaciones de fuera de juego.

Entretenimiento

Teniendo en cuenta que los videojuegos es un mercado que mueve unos 30,000.00 millones de dólares al año en los Estados Unidos, es comprensible que se esté apostando mucho por la realidad aumentada en este campo puesto que puede aportar muchas nuevas posibilidades a la manera de jugar. Una de las puestas en escena más representativas de la AR es el “Can you see me now?”, 5 de Blast Theory.⁶ Es un juego on-line de persecución por las calles donde los jugadores empiezan en localizaciones aleatorias de una ciudad, llevan un ordenador portátil y están conectados a un receptor de GPS. El objetivo del juego es procurar que otro corredor no llegue a menos de 5 metros de ellos, puesto que en este caso se les hace una foto y pierden el juego. La primera edición tuvo lugar en Sheffield pero después se repitió en otras muchas ciudades europeas. Otro de los proyectos con más éxito es el ARQuake Project, donde se puede jugar al videojuego Quake en exteriores, disparando contra monstruos virtuales. A pesar de estas aproximaciones, todavía es difícil obtener beneficios del mercado de los juegos puesto que el hardware es muy costoso y se necesitaría mucho tiempo de uso para amortizarlo.

Simulación

Se puede aplicar la realidad aumentada para simular vuelos y trayectos terrestres.

Servicios de emergencias y militares

En caso de emergencia la AR puede servir para mostrar instrucciones de evacuación de un lugar. En el campo militar, puede mostrar información de mapas, localización de los enemigos, etc.

Arquitectura

La AR es muy útil a la hora de resucitar virtualmente edificios históricos destruidos, así como proyectos de construcción que todavía están bajo plano.

Los dispositivos de navegación

La AR puede mejorar la eficacia de los dispositivos de navegación para una variedad de aplicaciones. Por ejemplo, la navegación dentro de un edificio puede ser mejorada con el fin de dar soporte al encargado del mantenimiento de instalaciones industriales. Los parabrisas de los automóviles pueden ser usados como pantallas de visualización para proporcionar indicaciones de navegación e información de tráfico.

Aplicaciones Industriales

La AR puede ser utilizada para capacitar al personal en el uso de maquinaria pesada, maquinaria de componentes costosos.

Publicidad

Una de las últimas aplicaciones de la realidad aumentada es la publicidad. Hay diferentes campañas que utilizan este recurso para llamar la atención del usuario (Cabezas, 2008).

CAPÍTULO 2
Geolocalización



CAPÍTULO 2. GEOLOCALIZACIÓN

2.1. Concepto

Geolocalización es un término empleado para hacer referencia al cálculo de la posición de un dispositivo electrónico comúnmente asociado con un GPS la abreviatura se refiere a un receptor. El Sistema Global de Posicionamiento (GPS) es actualmente un conjunto de 27 satélites en la órbita de la Tierra (24 están en operación y 3 extras en caso de que alguno de los otros tenga una falla). Esta red de satélites fue desarrollada por el ejército de los Estados Unidos como un sistema de navegación, tiempo después fue liberado.

Cada satélite está alimentado con 3000 a 4000 celdas solares, que giran alrededor de la Tierra a 12,000 millas (19,300 km), hacen dos rotaciones completas todos los días. Las orbitas están dispuestas de tal forma que en cualquier momento y en cualquier lugar de la Tierra, al menos 4 satélites estén visibles en el cielo.

La función de un receptor GPS es localizar 4 o más de estos satélites, calculando la distancia a cada uno de estos, usando esta información se puede deducir la localización del usuario. Este cálculo está basado en un principio matemático llamado trilateración (ver Anexo I).

Imaginar que una persona está en algún lugar en los Estados Unidos totalmente perdido, al preguntar a algún estadounidense en dónde se encuentra, éste podría indicar que se ubica a 625 millas de Boise Idaho. La información no podría resultar útil ya que la persona podría estar en cualquier lugar en un radio de 625 millas de Boise (ver Figura 1).

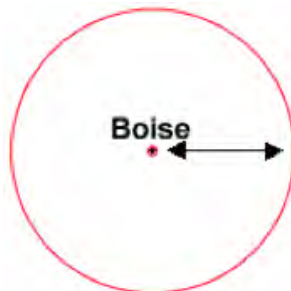


Figura 1 Una persona se puede localizar en un radio de 625 millas de Boise

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

La persona pregunta a alguien más y le indica que está a 690 millas de Minneapolis, Minnesota. Si se combina esta información con la de la persona anterior que le indicó que estaba en Boise, se tiene dos círculos que se intersectan.

Ahora se sabe que existe al menos un punto de intersección, entre ambos si la persona está a 625 millas de Boise y a 690 de Minneapolis (ver Figura 2).

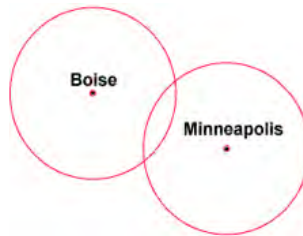


Figura 2 Posible posición del usuario tomando como referencia la intersección de ambas distancias.

Si una tercera persona le dijera que está a 615 millas de Tucson, Arizona se puede eliminar una de las posibilidades, porque un tercer círculo solo intersectaría a uno de estos puntos. Y se sabría exactamente dónde está Denver Colorado (Brain, Marshall/Tom Harris. 2006) (ver Figura 3).

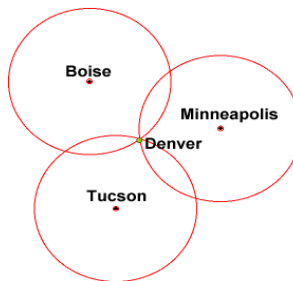


Figura 3 Posición del usuario tomando como referencia la intersección de 3 puntos.

2.2. Aplicaciones

Navegación marítima

La implantación de GPS ha sido rápida, antes las embarcaciones empleaban el sistema TRANSIT². Se piensa que en poco tiempo toda la navegación marítima se basará en GPS. Actualmente también se emplean sistemas hiperbólicos, pero estos sistemas tienden a desaparecer. El costo del sistema GPS es bajo (además los barcos no requieren receptores de gran calidad) y lo puede usar cualquier embarcación.

Aplicaciones profesionales

- Transportes internacionales
- Redes de autobuses
- Policía
- Ambulancias

Aplicaciones militares

Como el GPS es un sistema desarrollado por el ejército, ha sido más rápida la introducción en el ámbito militar que en las aplicaciones civiles. Se emplea en la navegación militar de aeronaves, vehículos terrestres, barcos, etc.

Una de las aplicaciones militares es;

Guiado de misiles

Constituye una revolución para los sistemas militares, se usa para el posicionamiento de las tropas.

Ciencias geográficas:

Permite situar puntos con gran precisión. Se pueden construir mapas geográficos mucho más precisos, mejorando los que existen hasta ahora.

² El sistema TRANSIT, también conocido como NAVSAT (Navy Navigation Satellite System), fue el primer sistema de navegación por satélite en funcionar. En su primera etapa, fue utilizado por la marina de los EE.UU para conseguir información precisa para el lanzamiento de misiles submarinos y para la navegación de los barcos y submarinos, también se utilizó para estudios topográficos, geotécnicos e hidrográficos.

Dispositivos Móviles (Teléfonos inteligentes)

Estos dispositivos incluyen un receptor GPS, lo cual ha permitido desarrollar diversos productos que hacen uso de esta tecnología, algunas de las aplicaciones más populares son las siguientes:

- Google Maps
- Here Maps
- Waze
- Fousquare

Agricultura

La navegación por satélite puede ayudar a los agricultores a aumentar su producción y a mejorar la eficiencia de sus métodos de cultivo. Los sistemas de GPS ubicados en los tractores y en otros vehículos agrícolas, junto con sofisticados sistemas de información geográficos utilizan varios métodos para recoger datos sobre las condiciones del suelo, humedad, temperatura y muchas otras variables. Con esta información, el sistema puede controlar muchos aspectos de la operación agrícola, por ejemplo, la intensidad de siembra por terreno, la aplicación de fertilizantes e insecticidas, los patrones de riego y mucho más. Estos sistemas también pueden ayudar a los agricultores a mantenerse al tanto de la operación de sus fincas, manteniendo registros de rendimiento, historia de aplicación de productos químicos, análisis del suelo, registros de pérdidas y ganancias por terreno, entre otros.

Mapas y Agrimensura

El GPS permite la construcción de mapas y cartas más precisas, es usado rutinariamente por agrimensores para planear proyectos y localizar marcadores catastrales, límites, estructuras, rasgos naturales, etc.

Limitaciones

- La más importante es la dependencia de un único país E.E.U.U., concretamente del Departamento de Defensa. Cuando ellos quieran pueden eliminar el uso por parte de los civiles.
- Actualmente hay dificultad en su uso en ciudades con edificios altos.

CAPÍTULO 3
*Aplicaciones Móviles
y
Windows Phone*



CAPÍTULO 3. APLICACIONES MÓVILES Y WINDOWS PHONE

3.1. Aplicaciones Móviles

Aplicación Móvil

Las aplicaciones también llamadas apps están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidos en los sistemas operativos de Nokia o Blackberry años atrás. Los móviles de esa época, contaban con pantallas reducidas y muchas veces no táctiles, y son los que ahora se llaman *feature phones*³, en contraposición a los *smartphones*⁴, más actuales.

En esencia, una aplicación no deja de ser un software, se puede decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio.

Actualmente se encuentran aplicaciones de todo tipo, forma y color, pero los primeros teléfonos, estaban enfocados en mejorar la productividad personal: se trataba de alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo.

Hubo un cambio grande con el ingreso de iPhone al mercado, ya que con él se generaron nuevos modelos de negocio que hicieron que las aplicaciones fueran rentables, tanto para desarrolladores como para los mercados de aplicaciones, por ejemplo App Store⁵, Google Play⁶ y Windows Phone Store⁷.

3 Un feature phone es una clase de dispositivo móvil, que en contraste con los smartphones modernos, tienen capacidades limitadas. Los feature phones proveen típicamente servicios de llamadas, mensajes de texto, funcionalidades multimedia y conectividad a internet básicas, y algunos otros servicios inalámbricos, que brindan los proveedores del servicio de telefonía, en un esfuerzo por lograr una paridad con los smartphones modernos, algunos fabricantes incorporaron conectividad 3G, pantallas táctiles y acceso a las redes sociales más populares, sin embargo su capacidad de soportar software de terceros continua siendo muy limitada, en comparación con los smartphones.

4 Se denomina smartphone a la familia de teléfonos móviles que disponen de un hardware y un sistema operativo propio capaz de realizar tareas y funciones similares a las realizadas por los ordenadores fijos o portátiles, añadiéndole al teléfono funcionalidades extras a la realización y recepción de llamadas y mensajes telefónicos. Conocidos también como teléfonos inteligentes (smart es inteligente y phone es teléfono en inglés) son considerados como la evolución tecnológica a los clásicos teléfonos móviles.

5 Tienda de Aplicaciones de Apple.

6 Tienda de Aplicaciones de Google.

7 Tienda de Aplicaciones de Microsoft.

Al mismo tiempo, mejoraron las herramientas de las que disponían diseñadores y programadores para desarrollar apps, facilitando la tarea de producir una aplicación y lanzarla al mercado, incluso por cuenta propia.

Diferencias entre aplicaciones y páginas web móviles

Las aplicaciones comarten la pantalla del teléfono con las páginas web móviles, pero mientras las primeras tienen que ser descargadas e instaladas antes de usarse, una web móvil puede accederse simplemente usando internet y un navegador; sin embargo, no todas pueden verse correctamente desde una pantalla generalmente más pequeña que la de un ordenador de escritorio.

Las que se adaptan especialmente a un dispositivo móvil se llaman *web responsivas*⁸ y son ejemplo del diseño líquido, ya que se puede pensar en ellas como un contenido que toma la forma del contenedor, mostrando la información según sea necesario. Así, columnas enteras, bloques de texto y gráficos de una web, pueden acomodarse en el espacio de una manera diferente, o incluso desaparecer de acuerdo a si se entra desde un teléfono, una tableta o un ordenador (ver Figura 4).

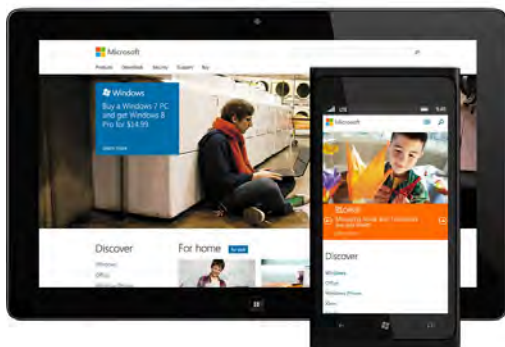


Figura 4

Vista de una página Web Responsiva.

Quienes cuentan ya con una web responsiva pueden plantearse la necesidad de diseñar una aplicación, pero la respuesta a si esto es o no necesario, depende de entender tanto los objetivos de negocio, como las características que diferencian las aplicaciones de las páginas web móviles.

8 El diseño web adaptable o adaptativo, conocido por las siglas RWD (del inglés, Responsive Web Design) es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla. Hoy día las páginas web se visualizan en multitud de tipos de dispositivos como tabletas, smartphones, libros electrónicos, portátiles, PCs, Además, aún dentro de cada tipo, cada dispositivo tiene sus características concretas: Tamaño de pantalla, resolución, potencia de CPU, capacidad de memoria, etc. Esta tecnología pretende que con un solo diseño Web, se tenga una visualización adecuada en cualquier dispositivo.

Por ejemplo, las aplicaciones pueden verse aun cuando se está sin conexión a internet, además, pueden acceder a ciertas características de hardware del teléfono, como los sensores, capacidades que actualmente están fuera del alcance de las páginas web. Por lo anterior, puede decirse que una aplicación ofrece una mejor experiencia de usuario, evitando tiempos de espera excesivos y logrando una navegación más fluida entre los contenidos.

No siempre hay que elegir entre una u otra. Páginas Web y aplicaciones no son competidoras, más bien, pueden complementarse entre ellas; por ejemplo, una página web puede ser útil como canal de información para motivar la descarga de la aplicación.

Primero el móvil

Es posible que cuando llegue la hora de diseñar una aplicación ya exista una página web como antecedente. En esos casos, la app tiene que tomar las funciones y contenidos que se han pensado para la web y adaptarlos para que tengan sentido, de acuerdo al tamaño de pantalla y a la forma de interacción de un móvil.

En otros casos, el diseño comienza desde cero, cuando todavía no hay ni web ni aplicación, y hay que decidirse por cuál de ellas empezar. Aquí es donde adquiere más trascendencia el concepto de *mobile first*⁹, que implica plantear el proceso de diseño teniendo en cuenta el móvil en primer lugar. La ventaja de esta forma de trabajar es que el pensar en el móvil como punto de partida, obliga a concentrarse en lo esencial de un producto y hacer hincapié solo en lo que tiene sentido para este dispositivo.

Una vez que la aplicación está diseñada, puede preguntarse cuál es la mejor forma de llevar lo hecho para el teléfono a una pantalla de ordenador o a otros dispositivos, extendiendo y escalando el contenido y repensando la diagramación. Todos los dispositivos tienen usos diferentes, y en el momento de adaptar el diseño, se debe tener en cuenta las características particulares de cada uno de ellos.

Mobile first es una propuesta de trabajo en la que se pondera el diseño de un sitio web en una pantalla de un dispositivo móvil como punto de inicio, y posteriormente en una PC.

⁹ Mobile First, significa diseñar (para responsive design webs) primero para móviles, obligando así a centrarse únicamente en los elementos y las acciones más importantes de un sitio web, creando una buena usabilidad y experiencia para el usuario.

El proceso de diseño y desarrollo de una app

El proceso de diseño y desarrollo de una aplicación, abarca desde la concepción de la idea hasta el análisis posterior a su publicación en las tiendas. Durante las diferentes etapas, diseñadores y desarrolladores trabajan la mayor parte del tiempo de manera simultánea y coordinada.

Se han resumido las fases de este proceso solo desde la perspectiva del diseño y desarrollo, es decir, sin tener en cuenta los roles de coordinación, la participación del cliente, ni los accionistas de la empresa. (ver Figura 5).

Cada una de las etapas excepto la de desarrollo se explica más extensamente en los capítulos siguientes, detallando procesos y metodologías para ir avanzando entre ellas.

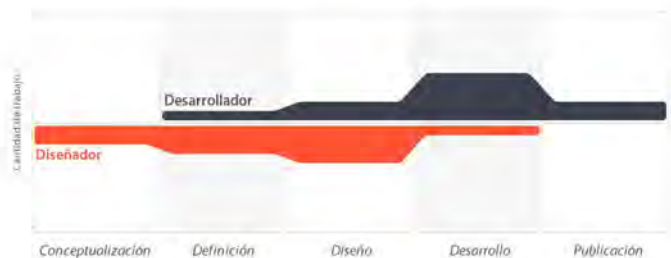


Figura 5. Fases del proceso de diseño y desarrollo de una aplicación móvil

Conceptualización

El resultado de esta etapa es una idea de aplicación, que tiene en cuenta las necesidades y problemas de los usuarios. La idea responde a una investigación preliminar y a la posterior comprobación de la viabilidad del concepto.

- Idea
- Investigación
- Formalización de la idea

Definición

En este paso del proceso se describe con detalle a los usuarios para quienes se diseñará la aplicación. También aquí se sientan las bases de la funcionalidad, lo cual determinará el alcance del proyecto y la complejidad de diseño y programación de la app.

- Definición de usuarios
- Definición funcional

Diseño

En la etapa de diseño se llevan a un plano tangible los conceptos y definiciones anteriores, primero en forma de *wireframes*¹⁰, que permiten crear los primeros prototipos para ser probados con usuarios, y posteriormente, en un diseño visual acabado que será provisto al desarrollador, en forma de archivos separados y pantallas modelo, para la programación del código.

- Wireframes
- Prototipos
- Test con usuarios
- Diseño visual

Desarrollo

El programador se encarga de dar vida a los diseños y crear la estructura sobre la cual se apoyará el funcionamiento de la aplicación. Una vez que existe la versión inicial, dedica gran parte del tiempo a corregir errores funcionales para asegurar el correcto desempeño de la app y la prepara para su aprobación en las tiendas.

- Programación del código
- Corrección de bugs

¹⁰ Un wireframe para un sitio web o app, también conocido como un esquema de página o plano de pantalla, es una guía visual que representa el esqueleto o estructura visual de un sitio web o app. El wireframe esquematiza el diseño de página u ordenamiento del contenido del sitio web, incluyendo elementos de la interfaz y sistemas de navegación, y cómo funcionan en conjunto. Usualmente este esquema carece de estilo tipográfico, color o aplicaciones gráficas, ya que su principal objetivo reside en la funcionalidad, Comportamiento y jerarquía de contenidos. En otras palabras, se enfoca en “qué hace la pantalla, no cómo se ve.” Los esquemas pueden ser dibujados con lápiz y papel o esquemas en una pizarra, o pueden ser producidos con medios de diseño de aplicaciones de software libre o comercial.

Publicación

La aplicación es finalmente puesta a disposición de los usuarios en las tiendas. Luego de este paso trascendental se realiza un seguimiento a través de analíticas, estadísticas y comentarios de usuarios, para evaluar el comportamiento y desempeño de la app, corregir errores, realizar mejoras y actualizarla en futuras versiones.

- Lanzamiento
- Seguimiento
- Actualización

A nivel de programación, existen varias formas de desarrollar una aplicación. Cada una de ellas tiene diferentes características y limitaciones, especialmente desde el punto de vista técnico.

Aunque a primera vista esto no parezca incumbencia del diseñador, la realidad es que el tipo de aplicación que se elija, condicionará el diseño visual y la interacción.

Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que han sido desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamado genéricamente Software Development Kit o SDK. Así, Android, iOS y Windows Phone tienen uno diferente y las aplicaciones nativas se diseñan y programan específicamente para cada plataforma, en el lenguaje utilizado por el SDK.

Este tipo de apps se descarga e instala desde las tiendas de aplicaciones, con ciertas excepciones en el caso de Android.

Las aplicaciones nativas se actualizan frecuentemente y en esos casos, el usuario debe volver a descargarlas para obtener la última versión, que a veces corrige errores o añade mejoras.

Una característica generalmente menospreciada de las apps nativas, es que pueden hacer uso de las notificaciones del sistema operativo para mostrar avisos importantes al usuario, aun cuando no se esté usando la aplicación, como los mensajes de Whatsapp, por ejemplo (*ver Figura 6*).

CAPÍTULO 3 Aplicaciones Móviles y Windows Phone



Figura 6. Notificaciones del sistema operativo en Whatsapp.

Adicionalmente, no requieren Internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más fluida y están integradas al teléfono, lo cual les permite utilizar todas las características de hardware del terminal, como la cámara y los sensores (GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros).

A nivel de diseño, esta clase de aplicaciones tiene una interfaz basada en las guías de cada sistema operativo, logrando mayor coherencia y consistencia con el resto de aplicaciones y con el propio SO. Esto favorece la usabilidad y beneficia directamente al usuario que encuentra interfaces familiares.

Aplicaciones web

La base de programación de las aplicaciones web, también llamadas webapps, es el HTML, conjuntamente con JavaScript y CSS, herramientas ya conocidas para los programadores web. En este caso no se emplea un SDK, lo cual permite programar de forma independiente al sistema operativo en el cual se usará la aplicación. Por eso, estas aplicaciones pueden ser fácilmente utilizadas en diferentes plataformas sin mayores inconvenientes y sin necesidad de desarrollar un código diferente para cada caso particular.

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

Las aplicaciones web no necesitan instalarse, ya que se visualizan usando el navegador del teléfono como un sitio web normal. Por esta misma razón, no se distribuyen en una tienda de aplicaciones, sino que se comercializan y promocionan de forma independiente.

Al tratarse de aplicaciones que funcionan sobre la web, no es necesario que el usuario reciba actualizaciones, ya que siempre estará viendo la última versión.

Pero, a diferencia de las apps nativas, requieren de una conexión a Internet para funcionar correctamente (ver Figura 7).



Figura 7. Aplicaciones basada en Web.

Adicionalmente, tienen algunas restricciones e inconvenientes en factores importantes como gestión de memoria y no permiten aprovechar al máximo la potencia de los diferentes componentes de hardware del teléfono.

Las aplicaciones web suelen tener una interfaz más genérica e independiente de la apariencia del sistema operativo, por lo que la experiencia de identificación del usuario con los elementos de navegación e interacción, suele ser menor que en el caso de las nativas.

Aplicaciones híbridas

Este tipo de aplicaciones es una especie de combinación entre las dos anteriores. La forma de desarrollarlas es parecida a la de una aplicación web, usando HTML, CSS y JavaScript, y una vez que la aplicación está terminada, se compila o empaqueta de forma tal, que el resultado final es como si se tratara de una aplicación nativa.

Esto permite casi con un mismo código obtener diferentes aplicaciones, por ejemplo, para Android y iOS, y distribuir las en cada una de sus tiendas.

A diferencia de las aplicaciones web, estas permiten acceder, usando librerías, a las capacidades del teléfono, tal como lo haría una app nativa (ver Figura 8).



Figura 8. Aplicaciones Híbridas

Las aplicaciones híbridas, también tienen un diseño visual que no se identifica en gran medida con el del sistema operativo. Sin embargo, hay formas de usar controles y botones nativos de cada plataforma para apegarse más a la estética propia de cada una.

Existen algunas herramientas para desarrollar este tipo de aplicaciones. Apache Cordova es una de las más populares, pero hay otras, como Icenium, que tienen la misma finalidad. (Javier Cuello/José Vittone, 2013).

3.2. Características del mundo móvil

El mercado de las aplicaciones móviles es grande y ha seguido creciendo. En 2015, un billón de Smartphones fue vendido, acorde a los datos generados por la Universidad de Alabama en el Birmingham's Online Masters in Management Information Systems. Actualmente el usuario de aplicaciones móviles promedio pasa más de 30 horas al mes usando este tipo de software en más de 2 docenas de apps.

El 46% de estos usuarios han comprado alguna de estas aplicaciones. Para 2017 se esperan más de 268 billones de descargas que generarán \$77 billones en ganancias (*Catherine Clifford 2014*).

El uso de dispositivos móviles sigue creciendo, el 91% de la población de los Estados Unidos tiene un teléfono celular. El 61% de estos son smartphones. En 2015 se alcanzará la cifra de un billón de smartphones vendidos, el doble de las PC's que se estima sean vendidas (*Catherine Clifford 2014*).

En 2016 existen 1.4 Smartphones por persona en el planeta. Se estima una población de 7.3 billones de personas y 10 billones de Smartphones usarán internet (*Catherine Clifford 2014*).

Las plataformas preferidas por los usuarios seguirán siendo iOS y Android (*Catherine Clifford 2014*).

Uso de las aplicaciones móviles

El 68% de los usuarios reportaron que usan aplicaciones en su Smartphone. El 57% de estos usuarios usan sus aplicaciones diariamente. El 51% usan sus aplicaciones al menos una vez a la semana. El 31% usan seis o más aplicaciones en dicha semana. El 24% usan sus aplicaciones más de 30 minutos al día. La descarga de aplicaciones se incrementó un 31% en comparación a 2012. El promedio de uso de aplicaciones es de 26.8 por dispositivo, y el tiempo de uso es de 30 horas con 15 minutos por mes (*Catherine Clifford 2014*).

La población entre 18 y 24 años tiene un promedio de 28 aplicaciones instaladas en sus dispositivos, y las usan 37 horas con seis minutos por mes aproximadamente. En tanto, que la población entre 25 y 34 años tiene un promedio de 29.5 aplicaciones instaladas

CAPÍTULO 3 Aplicaciones Móviles y Windows Phone

en sus dispositivos, y las usan 35 horas con 40 minutos por mes aproximadamente (*Catherine Clifford 2014*).

En cuanto a descarga de aplicaciones, existen registros de que en julio de 2013 la Play Store de Google alcanzo 50 billones de descargas y tiene un catálogo de más de un millón de aplicaciones. Por otra parte, en junio de 2014 Apple alcanzo 75 billones de descargas y tiene un catálogo de 1.2 millones de aplicaciones en la iTunes Store (*Catherine Clifford 2014*).

Se espera que para 2017 el número de descargas supere los 268 billones y las ganancias superen los \$77 billones de dólares (*Catherine Clifford 2014*).

El 46% de los usuarios han pagado por una aplicación. El 52% de estos reportan que lo más que pagarían por una aplicación son \$5 dólares y un 17% han pagado más de \$20 dólares por una aplicación (*Catherine Clifford 2014*).

Los usuarios que descargan aplicaciones con algún costo son:

- Hombres.
- Adultos mayores de 30 años.
- Universitarios.
- Adultos cuyos ingresos superan los \$50,000 dólares.
- Y viven en las grandes ciudades (*Catherine Clifford 2014*).

Con respecto a las ganancias de aplicaciones móviles, los registros reporta que en 2014 fue de \$11.4 billones de dólares y se prevé que para 2016 será de más de \$24.5 billones de dólares. Las ganancias por publicidad dentro de una aplicación móvil crecerá 400% entre 2011 y 2016 (*Catherine Clifford 2014*).

Para 2015 una de cada tres marcas comerciales integraran pagos dentro de sus aplicaciones móviles. En 2017 las compras dentro de las aplicaciones constituirán el 48% de las ganancias (*Catherine Clifford 2014*).

Popularidad de las aplicaciones

Top 5 por tiempo de uso por mes y por persona.

- 1) Aplicaciones de búsqueda y sociales (10 horas y 56 minutos).
- 2) Aplicaciones de entretenimiento (10 horas y 34 minutos).
- 3) Aplicaciones de comunicación (3 horas y 48 minutos).
- 4) Aplicaciones de productividad (2 horas y 16 minutos).
- 5) Aplicaciones de comercio y compras (1 hora y 33 minutos)

(Catherine Clifford 2014).

Tendencias de aplicaciones móviles

Promoción del producto fuera de la tienda de aplicaciones. Hacerse notar en las tiendas de aplicaciones es complicado, debido al número enorme de productos en las tiendas, así que la publicidad para aplicaciones móviles está en aumento. 59% de las ganancias por publicidad en Facebook es de aplicaciones móviles.

Marketing personalizado. Utilizando datos de los usuarios para conocer sus preferencias como son: intereses, historial de comprar y preferencias y la localización en interiores aprovechando el uso de Wi-Fi, imágenes y electromagnetismo.

Wearables (ropa, relojes, tenis, pulseras, etc.). Los Smartphones y este tipo de tecnología involucran una aplicación móvil para presentar información de forma innovadora.

Experiencia de usuario

Los desarrolladores móviles innovan en la experiencia de usuario, creando factores de atracción en sus clientes.

Objetos conectados a través de un Smartphone

En 2020 los hogares promedio en un mercado maduro contendrán cientos de objetos inteligentes, incluyendo luces LED, equipo deportivo, equipo médico y dispositivos eléctricos.

Salario de un desarrollador móvil

En 2013 los salarios de desarrolladores móviles estaban entre \$92,750 a \$133,500 dólares en 2014 pasaron a \$100,000 a \$144,000 dólares en los Estados Unidos (Catherine Clifford 2014).

3.3. La plataforma móvil Windows Phone

Windows Phone

Windows Phone, es el sucesor del sistema operativo móvil Windows Mobile, desarrollado por Microsoft y basado en el núcleo Windows Embedded CE 6.0. Microsoft mostró Windows Phone el 15 de febrero durante la realización del Mobile World Congress 2010 en Barcelona. Windows Phone se lanzó en Europa y Asia el 21 de octubre de 2010 y en EEUU el 8 de noviembre de 2010. Inicialmente, Windows Phone estaba destinado para lanzarse durante el 2009, pero varios retrasos provocaron que Microsoft desarrollara Windows Mobile 6.5 como una versión de transición. Actualmente Windows Phone va en su versión 8, alcanzando el tercer lugar como el sistema operativo móvil más usado en el mundo, ese éxito es gracias a Nokia con su línea de equipos Lumia, principales smartphones en operar con Windows Phone y que ha llevado a WP a ser conocido a nivel mundial.

Versiones

Las versiones actualizadas del software son enviadas a los usuarios de Windows Phone mediante Microsoft Update, como en el resto de los sistemas operativos Windows. Microsoft tuvo la intención de actualizar directamente todos los teléfonos con Windows Phone en vez de depender de los fabricantes o de los operadores de telefonía móvil, pero finalmente cambió su política. Las actualizaciones son distribuidas bajo la modalidad “over the air”, lo que significa que se pueden instalar directamente desde la terminal, sin utilizar una computadora (excepto todos los dispositivos que tengan instalada alguna versión de Windows Phone 7).

- Windows Phone 7.0.- Nombre en clave “Photon”. Versión inicial de Windows Phone, con importantes carencias.
- Windows Phone 7.1.- Nombre en clave “Nodo”. Fue la primera actualización de Windows Phone. Trajo soporte para copiar y pegar, un menor tiempo de arranque, mejor rendimiento y mejoras en la sincronización con Facebook.
- Windows Phone 7.5.- Nombre en clave “Mango”. Fue anunciada el 25 de mayo de 2011 y lanzada el 27 de septiembre del mismo año. Trajo más de

500 nuevas características como multitarea, un nuevo sistema de búsqueda, integración con Twitter, LinkedIn, Office y SkyDrive; grupos de contactos, mejoras en el GPS e Internet Explorer 9.

Primer Actualización de Windows Phone 7.5

Nombre en clave “Tango” o “Refresh”. Esta actualización fue uno de los requisitos de Nokia en su acuerdo con Microsoft. Está enfocada a minimizar los requisitos del sistema operativo para adaptarlo a terminales de menor costo. Anunciada en el MWC 2012 de Barcelona, trae nuevas funciones pero también limitaciones (para los terminales de gama baja).

• Windows Phone 7.8. - Desplegada en enero del 2013, se ofrece como actualización sustituta de Windows Phone 8. Trae mejoras como la nueva interfaz de usuario y fondos personalizados para la pantalla de bloqueo. Fue la última gran actualización de Windows Phone 7, ya que Microsoft se centró en Windows Phone 8.

• Windows Phone 8.0.- Nueva versión de WP, se presentó a finales de 2012 y disponible únicamente para nuevos dispositivos debido a un cambio de kernel (de Windows CE a Windows NT). Entre las nuevas características se incluyen:

- Nuevas pantallas de inicio y de bloqueo, más personalizables.
- Rincón infantil: un espacio exclusivo y controlado para los niños, independiente del resto del móvil.
- Cartera: para almacenar tus tarjetas de fidelización y de crédito.
- NFC.
- Internet Explorer 10.
- Skype integrado.
- Nuevo núcleo Windows NT, con soporte para procesadores de varios núcleos.
- Tarjeta de memoria microSD.
- Actualizaciones directamente en el teléfono (sin usar el PC).
- Captura de pantalla.

Primer Actualización de Windows Phone 8

Se incluye la posibilidad de mantener encendido el Wi-Fi, aún con la pantalla bloqueada.

Segunda Actualización de Windows Phone 8

Se comenzó a distribuir a finales de agosto de 2013. Incluye Radio FM (en todos los modelos excepto en los Nokia Lumia 620 y Samsung Ativ S), soporte para los nuevos protocolos CardDAV y CalDAV de Google, mejoras del HTML5 en Internet Explorer 10 y la solución al problema de la carpeta “Otros”, que hasta ese momento podía llegar a ocupar varios gigabytes en los modelos con más memoria interna.

Tercer Actualización de Windows Phone 8

Comienza a desplegarse en enero de 2014. Trae soporte para procesadores quad-core, para pantallas FullHD 1080p con una nueva fila de Live Tiles, modo de conducción, nuevas funciones de accesibilidad, mejoras en la función “compartir conexión”, tonos personalizados, bloqueo de rotación de pantalla, mejoras relacionadas con el almacenamiento y la carpeta “Otros”, cierre de aplicaciones desde la vista de multitarea y mejoras en las conexiones Wi-Fi y Bluetooth.

• Windows Phone 8.1

Se presenta a principios de verano de 2014. Entre sus características más relevantes, se encuentran:

- Centro de notificaciones: denominado en inglés “Action Center” (en español sería algo como “Centro de Acciones”).
- Asistente de voz: Cortana, disponible por el momento solo en inglés
- Sensores de Wi-Fi, de datos y de batería.
- Aplicaciones que vienen en el paquete de instalación, como: salud y ejercicios, comida y bebida, viajes y mapas, esta última compete con Here Maps, que es la aplicación de mapas de Nokia.
- Mejoras en la pantalla de inicio: posibilidad de agregar fondos de pantalla y una tercera columna de Tiles.

Primer Actualización de Windows Phone 8.1

- Última versión de Windows Phone que incluye:
- Carpetas vivas en la pantalla de inicio.
- Mejoras en IE (Internet Explorer) mejorado.
- Cortana en más idiomas.
- Mejoras en el Action center.
- Live tile para música, tienda, sensor de batería, etc.
- Entre otras.

Interfaz

Windows Phone cuenta con una nueva interfaz de usuario llamada Modern UI. La pantalla de inicio se compone de Live Tiles, mosaicos dinámicos que son enlaces a aplicaciones u objetos individuales (como contactos, páginas web o archivos multimedia). Estos mosaicos realizan actualizaciones frecuentemente manteniendo al tanto de cualquier cambio al usuario. La información que se muestra en los mosaicos dinámicos puede ser desde llamadas, mensajes recibidos, correos electrónicos pendientes, citas previstas, juegos o enlaces rápidos a aplicaciones. La pantalla de inicio y la posición de los mosaicos dinámicos se pueden personalizar pulsando y arrastrando los mosaicos a la posición que se desee.

La interfaz por defecto de Windows Phone tiene un estilo como visual negro que prolonga la batería en pantallas LED. El usuario puede elegir un tema claro y también cambiar a varios colores tales como rojo, mango, azul, verde, marrón, rosado, lima, magenta, morado o verde azulado.

Teclado

Los usuarios pueden ingresar texto usando un teclado táctil en pantalla. Entre sus principales características se incluyen el Word Flow (teclado Swype), revisión ortográfica, predicción de palabras y una tecla dedicada para insertar emoticonos y otros símbolos. Los desarrolladores de aplicaciones pueden usar diferentes versiones del teclado virtual para limitar a los usuarios a diferentes conjuntos de caracteres, como caracteres numéricos solamente. Los usuarios pueden cambiar una

CAPÍTULO 3 Aplicaciones Móviles y Windows Phone

palabra después de haberla escrito presionando en ella, lo que mostrará una serie de palabras similares.

Motor de búsqueda

El buscador por defecto es Bing. En las versiones más recientes de Windows Phone es posible cambiar Bing por Google.

Buscador

Windows Phone 8 cuenta con Internet Explorer 11, con gestión de favoritos, anclado de webs a la pantalla de inicio, pestañas de navegación y otras características. Se sincroniza totalmente con Internet Explorer en el PC, manteniendo guardadas contraseñas, favoritos e incluso pestañas abiertas (empieza a navegar en el PC y continúa en el móvil). Es posible descargar otros navegadores desde la Tienda de Windows Phone.

Cortana y búsquedas

Los dispositivos Windows Phone tienen un botón dedicado a búsquedas en la parte frontal del dispositivo. En Windows Phone 8 este botón realiza diferentes acciones como búsquedas en internet (usando Bing), escaneo y traducción de textos, lectura de códigos QR, búsqueda de libros por código de barras (Bing Vision), reconocimiento de canciones (Bing Music) y búsqueda de lugares de interés usando la ubicación actual (Bing Local Search). En Windows Phone 8.1 este botón activa Cortana, el asistente virtual de Windows Phone (como Siri o Google Now en iOS y Android, respectivamente).

Contactos

En este lugar es donde se guardan todos los contactos y se centraliza la actividad online (como cambios de estado, imágenes compartidas y comentarios) en Facebook, Twitter y LinkedIn.

Fotos

Esta aplicación (Fotos en WP8 e Imágenes en WP7), es el lugar donde se almacenan todas las imágenes que el usuario ha guardado en el teléfono; así como las fotos que ha tomado. En este hub se pueden integrar todas

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

las aplicaciones que tienen funciones de edición y distribución de imágenes y fotografías, como Instagram o Aviary.

Office

En el hub de Office se puede acceder a Word, Excel, OneNote y PowerPoint. Estas apps nos permiten ver, editar y compartir archivos de estos servicios a través de OneDrive y Sharepoint. El hub de Office permite realizar comentarios y correcciones sobre documentos y trabajar de manera colaborativa con otros usuarios.

Xbox

También es aquí donde se integran las aplicaciones que tengan funciones de acceso, edición o distribución de contenido multimedia.

Música y Video

Estas 2 aplicaciones permiten reproducir música y vídeos guardados en el teléfono inteligente. También se encuentran integrados los servicios en línea Xbox Music y Xbox Video, por lo que también permite escuchar música en streaming o alquilar películas.

Juegos

El hub Xbox Juegos es la zona donde se integra la parte destinada al entretenimiento en Windows Phone. En este hub se incluyen las funcionalidades de Xbox Live a través del cual el usuario puede compartir logros, retar a amigos y personalizar su avatar. Se incluyen en este hub todos los juegos, estén o no integrados con Xbox Live.

Podcasts

Esta aplicación permite la reproducción de podcasts en línea y descargarlos al teléfono.

Tienda

La tienda de Windows Phone es una plataforma web para que los usuarios descarguen: aplicaciones, juegos, música y vídeos. Es el equivalente a Play Store de Google-Android y a App Store de Apple-IOS.

CAPÍTULO 3 Aplicaciones Móviles y Windows Phone

Está gestionada por Microsoft, que prueba a cada aplicación o juego que es enviada. Por ejemplo, no se permite contenido que incluya discriminación de ningún tipo, uso de drogas, alcohol o tabaco, o material sexualmente sugestivo. Cuenta con 300 000 aplicaciones y juegos (hasta abril del 2014) y se añaden aproximadamente 15 000 cada mes.

Hardware

Cuando se dio a conocer, Microsoft anunció algunos requisitos estrictos de hardware para los fabricantes de dispositivos de Windows Phone. Todos los dispositivos Windows Phone deben incluir, como mínimo, las siguientes características:

Requisitos mínimos de Windows Phone 8.1

- Procesador Qualcomm Snapdragon S4 de Dual Core a 800 MHz o superior (hasta quad core)
- Mínimo 256/512 MB de RAM para teléfonos WVGA; mínimo 1GB RAM para teléfonos 720p, WXGA o 1080p
- Mínimo 4/8GB de memoria interna
- GPS y A-GNSS mínimo; GLONASS depende de lo que decida el fabricante
- Soporte para microUSB 2.0
- Jack estéreo de 3,5mm para auriculares con soporte para tres botones
- Cámara trasera obligatoria, con autoenfoco y mínimo VGA (flash opcional)
- Acelerómetro, sensores de proximidad y luz, motor de vibración
- WiFi 802.11b/g y Bluetooth

CAPÍTULO 4
*Desarrollo de la
Aplicación Móvil
UNAM 360*



CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “UNAM 360”

En este capítulo se describirán a detalle las fases de desarrollo de software para una aplicación móvil, desde el inicio del proyecto, el proceso de pruebas y la puesta en marcha del sistema.

4.1. Análisis

En esta sección se detallan los requisitos técnicos de la aplicación móvil UNAM 360, así como también el plan que siguió el proyecto durante la fase de análisis.

4.1.1. Alcance

Generar una aplicación móvil para Windows Phone 7, 8 y 8.1 en la cual el usuario pueda encontrar fácilmente el sitio de su interés dentro del campus central de la Universidad Nacional Autónoma de México. También se generarán los servicios web que alimentará la aplicación.

Se creará un módulo de realidad aumentada que permitirá al usuario encontrar los sitios de forma interactiva e innovadora.

Las exclusiones del proyecto.

La planeación del marketing.

No se realizaran actualizaciones de sitios de forma periódica.

Las restricciones del proyecto.

Plataforma móvil: Windows Phone.

Los supuestos del proyecto:

- Se cuenta con la información de todos los lugares de interés.
- Se cuenta con una persona que actualice los lugares en el servicio web.
- El usuario cuenta con Wi-fi o Red de datos.

4.1.2. Recolectar requerimientos

Requisitos:

- Aplicación para la plataforma móvil Windows Phone 7,8 y 8.1.
- Aplicación que permita al usuario localizar los puntos de interés dentro del campus central de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- La aplicación además de localizar puntos de interés deberá:
 - Mostrar alguna descripción general del lugar seleccionado.
 - Mostrar una ruta para llegar a dicho lugar.
 - Permitir al usuario conocer su ubicación.

Requisitos de la solución:

• ***Funcionales:***

- Aplicación disponible para las plataformas móviles Windows Phone 7, 8 y 8.1.
- Se creará un servicio web encargado de alimentar la aplicación.
- Al abrir por primera vez la aplicación, los datos deberán ser descargados y almacenados en el dispositivo.
- Los lugares serán organizados por categorías.
- Las categorías serán las siguientes:
 - Culturales
 - Deportes
 - Establecimientos
 - Facultades
 - Institutos
 - Servicios a la Comunidad
- Debe existir un mapa en el que el usuario pueda conocer la posición del sitio de su interés y donde también pueda visualizar su posición actual.
- El usuario podrá calcular una ruta desde su posición al lugar de su interés.
- El usuario podrá visualizar la dirección en la que debe dirigirse por medio de la cámara de su dispositivo móvil y un indicador en la pantalla.
- El usuario deberá visualizar todos los sitios de la categoría que

CAPÍTULO 4 Desarrollo de la Aplicación Móvil UNAM 360

seleccionó en el modo de realidad aumentada.

- El usuario será capaz de interactuar con los iconos que visualice en la cámara al tocarlos deberá indicar la distancia a la que se encuentra del lugar que seleccione y el nombre de dicho lugar.
- La aplicación debe funcionar aunque el usuario no se encuentre dentro del campus.

• **No Funcionales**

- El servicio web contendrá todos los datos necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación.
- Se utilizará Parse¹¹ para el servicio web.
- La aplicación Windows Phone será entregada en .xap
- Se creará el diseño nativo al sistema operativo.

Tecnología: Windows Phone, Parse.

En la siguiente matriz de trazabilidad de requisitos se definen los requisitos, equipo encargado del desarrollo y el tiempo de requerimiento funcional o no funcional que contendrá la aplicación (ver Tabla 1).

ID	Requerimiento	Intersesado	Responsable Area	Solicitante	Tipo de Requerimiento
1	Aplicación disponible para la plataforma Windows Phone 7, 8 y 8.1	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
3	Se creará un servicio web encargado de alimentar la aplicación.	Desarrollador web	Desarrollo	UNAM	Funcional
4	Al abrir por primera vez la aplicación, los datos deberán ser descargados y almacenados en el dispositivo.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
5	Los lugares serán organizados por categorías.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
	Las categorías serán las siguientes:		Desarrollo	UNAM	Funcional
	o Culturales.				
	o Deportes.				
	o Establecimientos.				
	o Facultades.				
	o Institutos.				
	o Servicios a la Comunidad.				
6	Debe existir un mapa en el que el usuario pueda conocer la posición del sitio de su interés y donde también pueda visualizar su posición actual.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
7	El usuario podrá calcular una ruta desde su posición al lugar de su interés.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
8	El usuario podrá visualizar la dirección en la que debe dirigirse por medio de la cámara de su dispositivo móvil y un indicador en la pantalla.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
9	El usuario deberá visualizar todos los sitios de la categoría que seleccione en el modo de realidad aumentada.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
10	El usuario será capaz de interactuar con los iconos que visualice en la cámara al tocarlos deberá indicar la distancia a la que se encuentra del lugar que seleccione y el nombre de dicho lugar	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
11	La aplicación debe funcionar aunque el usuario no se encuentre dentro del campus.	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	UNAM	Funcional
12	El servicio web contendrá todos los datos necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación.	Desarrollador web	Desarrollo	Desarrollador web	No funcional
13	Se utilizará Parse para el servicio web.	Desarrollador web	Desarrollo	Desarrollador web	No funcional
14	La aplicación para Windows Phone será entregada en .xap	Desarrollador Windows Phone	Desarrollo	PM	No funcional
15	Se creará el diseño nativo al sistema operativo.	Diseñador	Diseño	PM	No funcional

Tabla 1. Matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto.

¹¹ Parse es un Back-End pre-construido que nos permite almacenar y gestionar datos, notificaciones, usuarios, aplicaciones y servicios web lo cual ahorra tiempo de desarrollo y hace más sencillo la gestión de los datos de una aplicación web o móvil.

4.1.3. Crear Web Services

La aplicación móvil debe alimentarse con los datos necesarios, como son la ubicación del lugar, descripción e información adicional, para cumplir este propósito se debe crear un servicio Web activo en todo momento para poder realizar las consultas necesarias.

4.1.4. Back-End

Un Back-End es un conjunto de servicios en la nube que permiten gestionar datos y peticiones de datos por parte del usuario. Consiste generalmente en la comunicación que realiza el servidor con la base de datos. El Back-End para esta aplicación será desarrollado en Parse.

4.1.5. Plan de Recursos

4.1.5.1. Definir el tamaño del equipo

Se requieren 8 roles para poder llevar a cabo el proyecto, algunos de los roles pueden ser cubiertos por un mismo recurso.

- Desarrollador Web
- Desarrollador Windows Phone (WP)
- Tester
- Product Manager
- Project Manager
- Diseñador

4.1.5.2. Definir supuesto de recursos

El tester tiene definido su plan de pruebas.

Los recursos le dedicarán por lo menos 4 horas diarias al proyecto.

4.1.5.3. Definir los Riesgos de recursos y mitigaciones

Mitigación

Convocar una junta con la Alta dirección para buscar alternativas en caso de existir otros proyectos y reducir la carga de trabajo de los recursos.

4.1.5.4. Definir el organigrama organizacional

Este es la estructura de la organización de personal necesario para realizar el proyecto (ver Figura 9).

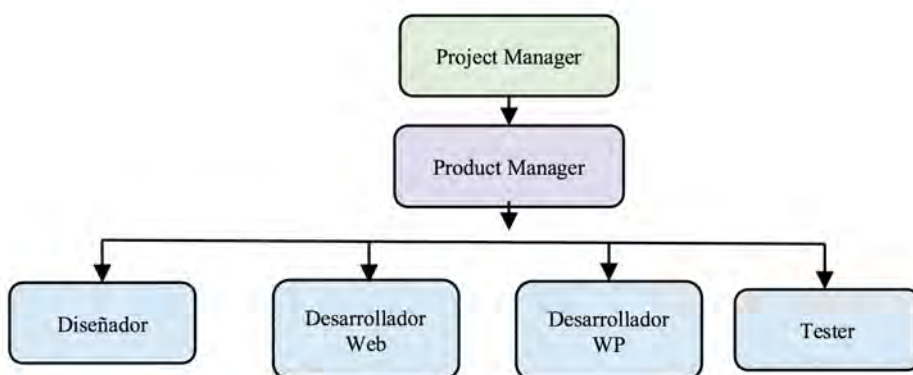


Figura 9. Estructura general del equipo humano necesario para desarrollar la aplicación

4.1.6. Plan de comunicación del equipo de trabajo

En el proyecto Aplicación UNAM 360 se implementa, para aumentar la eficacia e integración dentro del equipo de trabajo, estar informados y reducir los rumores (ruido) permitiendo los canales de comunicación efectivos para mejorar el clima laboral del equipo.

4.1.6.1. Reportes

Esta es la estrategia que seguirá el equipo para dar los reportes de avance en el proyecto (ver Tabla 2)

Entregable	Descripción	Método de entrega	Frecuencia	Propietario	Audiencia
Reporte del Estado del Proyecto	Actualización regular de los puntos críticos del proyecto.	Google Drive.	Semanalmente	Project Manager	Project Manager Equipo
Reporte de Pruebas	Actualización regular de las pruebas efectuadas a cada prototipo	E-mail y Google Drive.	Cada que sea necesario	Tester	Project Manager Equipo
Documento de GUI y Arquitectura	Arquitectura de la aplicación y GUI actualizada con cada iteración.	E-mail y Google Drive	Cada que se inicie un nuevo prototipo.	Desarrollador WP	Project Manager Oficina de Proyectos Tester

Tabla 2. Esquema de reporte de avance del proyecto.

4.1.6.2. Revisiones y juntas

Planeación de juntas con la oficina de proyectos (ver Tabla 3)

Entregable	Descripción	Método de entrega	Frecuencia	Propietario	Audiencia
Team meeting	Reportar el Estado del proyecto	Meeting	Semanalmente	Project Manager	Project Manager Equipo.
Project Manager meeting	Reportar el Estado del Proyecto	Meeting	Quincenalmente	Project Manager	Oficina de Proyectos

Tabla 3. Juntas de revisión de entregables.

4.2. Diseño

4.2.1. Arquitectura

La comunicación básica de la aplicación va del usuario de Windows Phone al Back-End, el cual es alimentado por un administrador que gestiona los datos (Altas, Bajas y cambios) (ver Figura 10).

CAPÍTULO 4 Desarrollo de la Aplicación Móvil UNAM 360

Diagrama Básico de comunicación

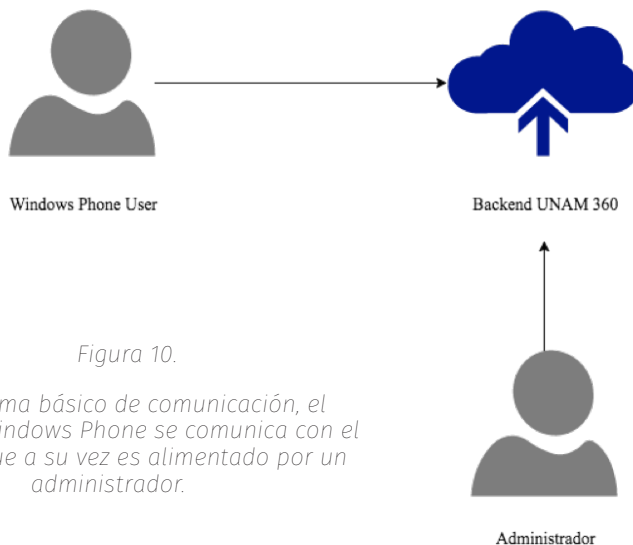


Figura 10.

Diagrama básico de comunicación, el usuario de Windows Phone se comunica con el back-end que a su vez es alimentado por un administrador.

La arquitectura del sistema por interfaces, se divide en dos secciones Frontend (la parte visual que interactúa con el usuario) y Backend (la parte lógica y de procesamiento de los datos) (ver Figura 11).

Arquitectura del sistema por interfaces

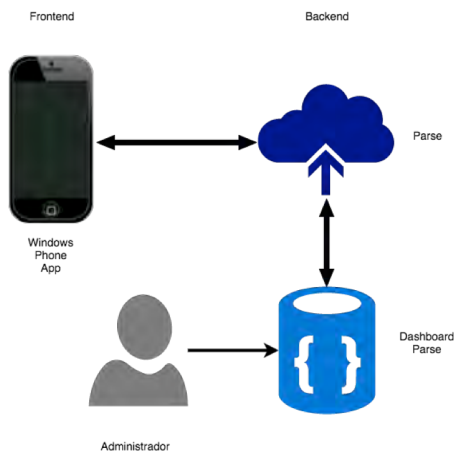


Figura 11.

Frontend aplicación móvil se comunica con Parse. El administrador alimenta el Backend con el Dashboard de Parse (Interfaz gráfica del Backend)

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

La comunicación del sistema se realiza como se indica en el siguiente diagrama, la aplicación se comunica con API del cliente usando el protocolo HTTP (Ver Anexo II HTTP), el sistema lanza una petición que es procesada por Parse, donde esta almacenada la base de datos, al procesarse esta petición se devuelve como respuesta un archivo de texto en formato JSON (Ver Anexo III JSON), el administrador usa el Dashboard de Parse, bajo el mismo esquema de comunicación http y JSON para alimentar la base de datos (ver Figura 12).

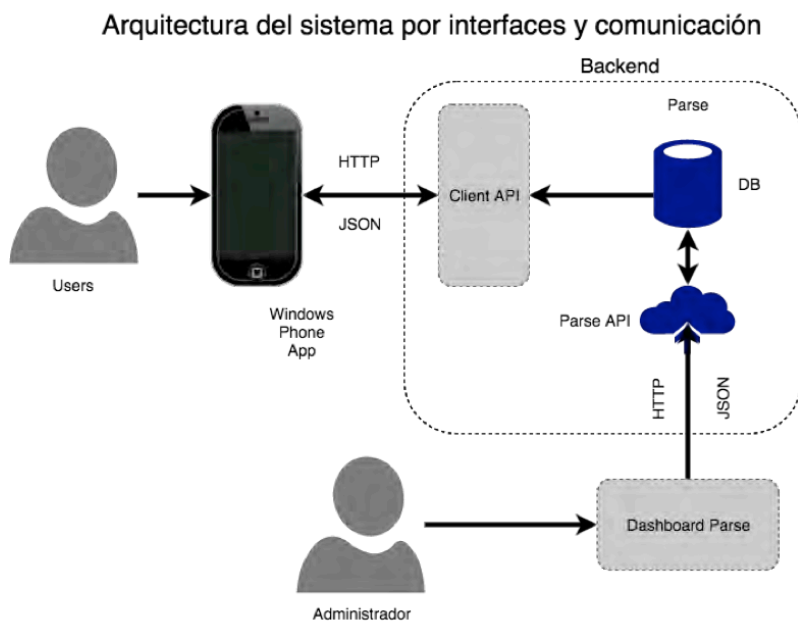


Figura 12 Comunicación entre la aplicación móvil, Parse y la base de datos.

Módulos

Diagrama general

UNAM 360 se compone de 2 módulos generales el Frontend y el Backend.

Los módulos que componen el Frontend son los siguientes:

- Culturales
- Deportes
- 360
- Facultades
- Institutos
- Servicios a la comunidad
- Mapa
- Establecimientos

Estos módulos componen la parte de interacción con el usuario, y contienen información de los lugares disponibles según la categoría elegida.

Los módulos del Backend son los siguientes:

- Lugares
- Datos

Ambos contienen los datos sin procesar (ver Figura 13).

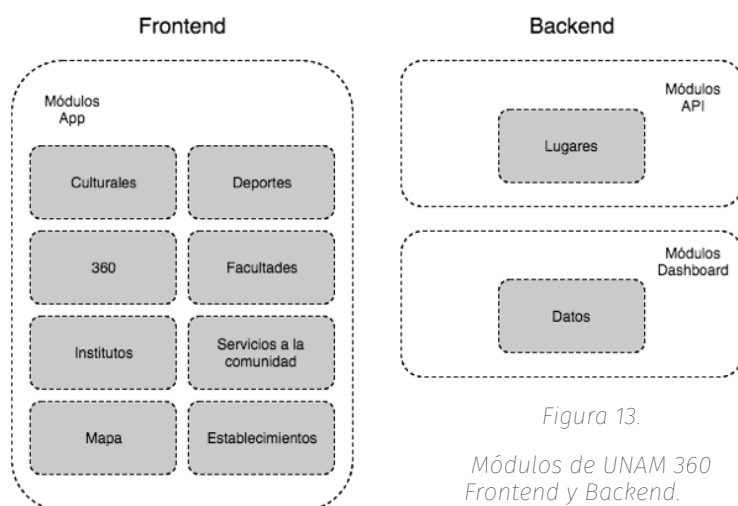


Figura 13.

Módulos de UNAM 360
Frontend y Backend.

Dashboard Parse

En esta interfaz se insertan los datos, los cuales son convertidos en un objeto de JSON para ser procesado dentro de la aplicación.

APP

La aplicación muestra los datos en diferentes categorías y en una vista principal (ver tabla 4).

Módulo	Vista	Sección	Descripción
Culturales	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Culturales.
Deportes	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Deportes.
Establecimientos	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Establecimientos.
Facultades		Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Facultades.
Institutos	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Institutos.
Servicios a la Comunidad	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Servicios a la comunidad.
Culturales	x	Panorama	Muestra los datos de los sitios en la categoría Culturales.

Tabla 4. La aplicación muestra la información en la vista principal de la aplicación ordenada por categoría.

Vistas

Panorama (Main Menu)

La vista tipo panorama, es un tipo de vista en el que se muestra el contenido en forma extendida, haciendo un gesto hacia la derecha puedes consultar el contenido de forma continua.

Esta es la vista principal de la aplicación, se muestran todos los lugares que se pueden ser consultados en la aplicación y están ordenados por categorías (ver Tabla 5).

Componentes y/o Comportamiento	Swipe a la derecha, muestra una lista de lugares por categoría. (Facultades, Institutos, Servicios a la comunidad, Culturales, Deportes, Establecimientos)
---------------------------------------	--

Tabla 5. Descripción de la funcionalidad de la vista del menú principal.

Pivot Page (Detalles del lugar)

El tipo de vista Pivot Page despliega la información por secciones o pestañas.

En esta vista se muestra a detalle la información del lugar seleccionado, ubicación en el mapa, da la posibilidad de calcular una ruta desde la posición del usuario y cambiar el tipo de mapa, en esta vista se tiene acceso al módulo de Realidad Aumentada (ver *Tabla 6*).

Componentes y/o Comportamiento	Detalle del lugar, se ubica el lugar en el Mapa, muestra una breve descripción del lugar, vista de realidad aumentada (360) activa la cámara y muestra los lugares en la ubicación exacta. Se debe girar hasta 360 grados para ubicar el sitio.
Web services	<code>/1/classes/lugares/<id_lugar></code>

Tabla 6 Detalles del lugar seleccionado por el usuario, acceso al mapa y al módulo de Realidad Aumentada.

Web Service

Se realizan dos llamadas al web service usando los métodos de petición de HTTP en este caso el método GET (*Ver Anexo II*).

Se realizan dos peticiones GET al web service para obtener los datos que se muestran en la vista principal y en la vista de detalles del lugar.

Ambas se realizan por única ocasión la primera vez que la aplicación se conecta al servicio, si no existen actualizaciones, una vez que los datos se obtienen se guardan en el dispositivo en un archivo de texto de tipo JSON (*ver Tabla 7 y 8*).

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

Tabla 7 Primera petición al Web Service se hace un GET para obtener todos los lugares ordenados por categoría.

Resource: /1/classes/lugares/	
Obtiene los lugares ordenados por categoría	
Permisos	
anónimo	GET
usuario	N/A
Admin	TODOS
Parámetros	
null	
Respuesta	
<pre>{ objectId: <idLugar>, nombre: <nombre>, descripcion: <descripcion>, categoria: <categoria>, latitud: <latitud>, longitud: <longitud> imagenRA:<imagenRA> }</pre>	

Resource: /1/classes/lugares/id_lugar	
Obtiene el lugar seleccionado en la vista principal.	
Permisos	
anónimo	GET
usuario	N/A
Admin	TODOS
Parámetros:	
IdLugar	
Respuesta	
<pre>[objectId: <idLugar>, nombre: <nombre>, descripcion: <descripcion>, categoria: <categoria>, latitud: <latitud>, longitud: <longitud> imagenRA:<imagenRA>]</pre>	

Tabla 8 Segunda petición al Web Service se hace un GET para obtener la información completa del lugar seleccionado.

4.3. Construcción

4.3.1. Navegación

Se realizó un esquema del flujo de la aplicación, las vistas y el flujo en el que se accede a cada uno de los niveles de navegación, en total son dos.

Se cuenta con una pantalla de bienvenida (Splash Screen), la cual lleva a la vista principal (Main Menu) mediante un evento en la interfaz se accede al siguiente nivel de navegación, (Pivot Page) en este nivel se accede a los detalles del lugar seleccionado, mapa, descripción, 360 (Módulo de Realidad Aumentada) e información general del sitio.

Usando la vista de tipo panorama nativa del sistema operativo, se muestran los lugares dentro del catálogo ordenados por categorías, usando la vista de tipo pivot page se muestran los detalles del lugar seleccionado (ver Figura 14).

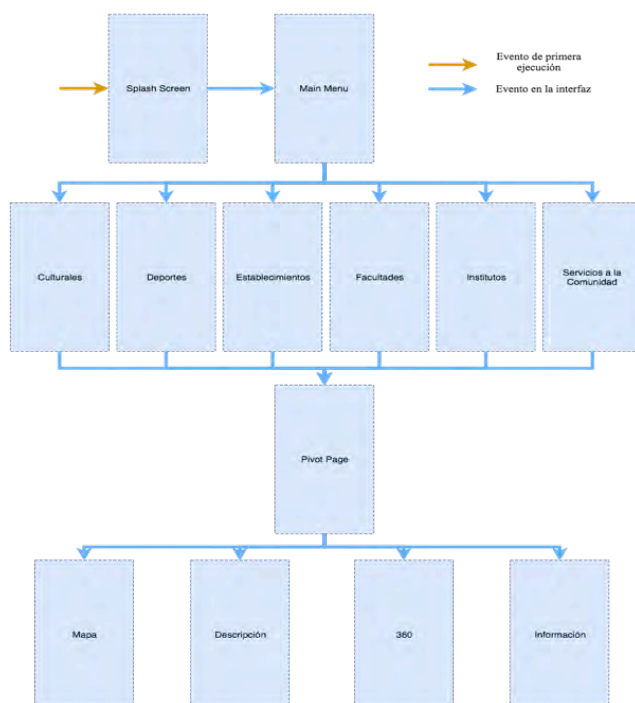


Figura 14

Esquema del diagrama de navegación de la aplicación.

4.3.2. Navegación

El diseño de las vistas finales cumple con el esquema de navegación anterior, agregando el diseño de las vistas finales.

Vista de Presentación (Splash Screen), menú principal con los sitios ordenados por categorías, Pivot Page, pestañas con los detalles del sitio elegido (mapa, descripción, 360, información) (ver Figura 15).



Figura 15

Diagrama de navegación final de UNAM 360.

4.3.3. Diccionario de Datos

El diccionario está compuesto por un solo catálogo, que contiene toda la información necesaria para ser mostrada tanto en el menú principal como en el Pivot Page o vista de detalles del sitio. (ver Figura 16).

Lugares
+ lugarId: string
+ nombre: string
+ descripcion: string
+ categoria: string
+ latitud: float
+ longitud: float
+ imagenRA: string

Figura 16

Diccionario de datos UNAM 360, Tabla de Lugares y tipos de dato que almacena.

4.4. Pruebas

4.4.1. Descripción de los componentes de la Aplicación bajo Testing

Descripción detallada de los aspectos a validar dentro de la aplicación por el tester asignado.

- **Diseño interacción con el usuario**

- Diseño Estándar

- Una de las primeras impresiones y la más importante es el diseño de la aplicación, y la funcionalidad, manteniendo en todo momento el diseño simple y adaptado al sistema operativo del dispositivo. Para lograr esto nos basaremos en los siguientes puntos:

- **Tamaño de pantalla y proporciones:** esto depende mucho del equipo en cual la aplicación será lanzada, pues no podemos usar los mismos elementos para las diferentes variantes de dispositivos (smartphones o tablet) que hay en el mercado.
- **La interacción directa con la pantalla:** el usuario no logra establecer la una diferencia entre los elementos visuales que contiene la aplicación por la naturalidad o gestos que el móvil le permite realizar en la pantalla, es por esta razón que tenemos que adecuarnos a ellos, y hacer que la aplicación sea más interactiva y natural para el usuario.
- **Priorizar el contenido:** por el tamaño de la aplicación se escogen los contenidos más importantes y establecen jerarquías en las vistas.

-Navegación

La navegación entre las ventanas debe de ser la menor posible, y con una jerarquía bien establecida.

-Notificaciones

El uso de notificaciones debe de solo para cuestiones concretas, un mal uso de ellas llega a ser molesto para el usuario.

- **Funcionalidad**

-Permisos

Como desarrolladores de una plataforma, está nos presenta un cierto límite con la privacidad del usuario, debemos de saber cómo actuará la aplicación en caso de que el usuario acepte los permisos requeridos.

-Instalación

En general una aplicación debe de ser lo más sencilla posible en cuestiones técnicas, pues el hardware de los dispositivos es limitado, por ello se debe manejar un estándar para evitar que sobrepasemos los límites técnicos para la instalación de la aplicación.

-Audio

El uso de multimedia dentro de nuestra aplicación consume demasiados recursos, se deberá verificar que los archivos de audio sean de una buena calidad y la implementación consuma la menor cantidad de recursos posibles.

-Gráficos

Tenemos que hacer un buen uso de los gráficos, con el objetivo de evitar vistas no agradables al usuario o poco intuitivas.

-Estado de la aplicación

Debemos revisar que cada objeto dentro de la aplicación cumpla con su función.

• **Estabilidad y rendimiento**

-Estabilidad

Una aplicación debe de ser fluida y mostrar una buena estabilidad, no deberá presentar errores en procesos críticos.

-Rendimiento

El rendimiento va enfocado al uso de los recursos y hardware del dispositivo, el comportamiento de la aplicación debe ser fluido y sin mostrar retrasos o congelamiento en la pantalla, en todo momento el usuario deberá recibir retroalimentación sobre los procesos que está efectuando el sistema.

- **Windows Store**

- Políticas

- La aplicación, deberá adaptarse a las políticas que cada tienda establece para poder publicarse.

- Detalles / App página

- Se debe establecer información de nuestra aplicación, dicha información estará visible para que el usuario pueda consultar los detalles de la misma, hacerla atractiva y concreta, es una breve descripción de la aplicación.

- Soporte al usuario

- Dentro de la aplicación se debe contar con una sección de soporte y contacto, donde los usuarios reportan posibles fallas o dan comentarios.

- **Retroalimentación (Hasta la publicación de la aplicación)**

- Obtención de analíticos

- Una vez publicada la aplicación, deberemos implementar adecuadamente algún sistema para recibir la retroalimentación por parte de los usuarios que descargaron la aplicación.

- Interpretación de analíticos

- Datos de uso de la aplicación (cantidad de veces que la aplicación ha sido descargada, tiempo promedio de uso, rango de edades de los usuarios, horarios de uso etc.)

4.4.2. Estrategia de Pruebas

Para realizar de una forma eficaz el proyecto de pruebas, se procederá a crear diferentes situaciones de riesgo, en donde en primera instancia se ponga a prueba la facilidad de uso y eficiencia dentro de la aplicación, en segundo lugar comprobar que la estructura de la aplicación sea la correcta pues esta no deberá presentar errores en el uso.

CAPÍTULO 4 Desarrollo de la Aplicación Móvil UNAM 360

Como siguiente punto, mediante un estudio general dentro de diversas tiendas de aplicaciones, se observaron los siguientes puntos que pueden ser imprescindibles para **UNAM 360**.

- El menor uso de interacciones entre el usuario y la aplicación será de gran importancia en casos algún riesgo latente.
- Crear un tutorial para configuraciones iniciales, las cuales no se modifiquen y se establezcan como predeterminadas.
- Una interfaz agradable es la mejor presentación, pues hace creer al usuario que la aplicación será funcional en su totalidad.

4.4.3. Características bajo revisión

Las características a revisar en la aplicación se describen en la siguiente tabla (ver Tabla 9).

Característica	Descripción	Motivo
Módulo de Realidad Aumentada	Este módulo permite interactuar con la cámara del dispositivo y apuntar en dirección al sitio de interés.	Se comprobará el correcto funcionamiento de este módulo, y la correcta localización de los puntos.
Localización	La aplicación permite conocer la localización correspondiente del dispositivo.	Al ser una de las características más importantes, se deberá de comprobar que no existan errores que interfieran con el funcionamiento.
Interfaz	La interfaz pasa a ser uno de los puntos más importantes dentro de una aplicación, es la carta de presentación.	El diseño de la interfaz debe corresponder a los lineamientos de diseño nativo del sistema operativo.
Rendimiento	Un factor muy importante dentro de los dispositivos móviles es el rendimiento de la aplicación, por diversas cuestiones nuestra aplicación deberá de consumir la menor cantidad de recursos posibles.	La aplicación por ser sencilla no deberá de presentar algún problema al ser usada en dispositivos con menores capacidades de hardware.

Tabla 9

Elementos bajo revisión en la aplicación.

4.4.4. Casos de Prueba

Se refiere a las características del dispositivo utilizado para realizar las pruebas de funcionalidad a la aplicación. (ver Tabla 10)

Dispositivo	Versión de Windows Phone
*Nokia Lumia 1320	8.1

Tabla 10

Dispositivo donde se realiza la prueba y versión del sistema operativo con el que cuenta.

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

Los parámetros comunes en los que funciona el dispositivo móvil, tipo de conexión (Red Wi-Fi o red celular) y si está ejecutando alguna tarea en segundo plano (la versión del sistema 8.1 soporta la ejecución de tareas en segundo plano) (ver Tabla 11).

Parámetros	Descripción
Conexión	Wi-Fi / Red Celular
Funcionalidades en Segundo Plano	Sin funcionalidades

Tabla 11
Tipo de conexión común en un dispositivo móvil.

Los criterios de aceptación del Master Test Plan (MTP) se describen en la siguiente tabla (ver Tabla 12).

Parámetros del MTP	
Rojo	Atención inmediata
Amarillo	Precaución
Buena implementación	No hay contratiempos y todo funciona correctamente
Media implementación	Funciona bien pero podría mejorarse
Baja implementación	No funciona y es de atención urgente para solucionar

Tabla 12
Criterios de evaluación en el Master Test Plan (MTP).

4.4.5. Componentes de la aplicación en revisión

Las primeras características en revisión son el diseño y la navegación en la aplicación. (ver Tabla 13)

Diseño Estándar				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Tamaño de pantalla y proporciones	Se adecua dependiendo del dispositivo.	Alta	Adecuado	Buena implementación
Interacción directa con la pantalla	Esta debe de ser, rápida e intuitiva.	Alta	Es muy buena la integridad de cada botón, permite establecer una interacción fácil, y sin necesidad de establecer un tutorial para el uso de la aplicación.	Buena implementación
Prioridad del contenido	El contenido deberá de estar en una posición adecuada, en donde las cosas importantes destaquen y abarquen un mayor espacio dentro de la pantalla.	Alta	Se encuentra muy bien equilibrada, entre la cadena del texto generada y los botones.	Buena implementación
Navegación				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Barra de navegación	Esta deberá de ir indicando, la posición relativa en donde te encuentras dentro de las aplicaciones (vistas).	Alta	Adecuada	Buena Implementación

Tabla 13
Resultados de la revisión del diseño y la navegación en UNAM 360.

CAPÍTULO 4 Desarrollo de la Aplicación Móvil UNAM 360

Las siguientes características a revisar, se enfocan en la funcionalidad de la aplicación, se busca que no tenga retrasos o cierres inesperados. (ver Tabla 14)

Permisos				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Ubicación	Permite elegir en qué redes sociales publicar el aviso y dar la ubicación del dispositivo.	Alta	El dispositivo necesita permisos de "ubicación" y "acceso a datos" para funcionar adecuadamente.	Buena implementación
Instalación				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Características	Se necesita un tamaño de 5.58MB para su instalación y una versión Windows Phone 7 o superior.	Alta	El peso en la aplicación es pequeño.	Buena implementación
Audios				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
No Aplica	---	---	---	---
Gráficos				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Características	Llamativos colores en botones y paneles de información	Baja	Cuenta con buena transición en las opciones	Buena implementación
Estado de la Aplicación				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Ubicación	La aplicación debería mostrar la localización del dispositivo mediante GPS.	Alta	La precisión de la ubicación obtenida depende de la calidad del GPS con la que cuente el equipo.	Buena implementación

Tabla 14
Resultados de la revisión de la funcionalidad en UNAM 360.

La siguiente área de revisión son las políticas, términos y condiciones de aceptación en la Windows Store (ver Tabla 15).

Políticas				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Características	Se adecua a las políticas de Windows Store en todos los aspectos.	Buena	Cumple los requerimientos	Buena implementación
Detalles				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Características	Buena descripción de la aplicación en Windows Store	Buena	Buena adaptación	Buena implementación

Tabla 15
Resultados de la revisión de las políticas, términos y condiciones de la Windows Store en UNAM 360.

La última parte que debe someterse a revisión antes de la liberación de la aplicación a la tienda debe ser el rendimiento del dispositivo, la estabilidad y consistencia en el funcionamiento de la aplicación (ver Tabla 16).

Rendimiento				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Inicio	Es rápida, se inicia en menos de 3 segundos. Las transiciones son veloces	Buena	Buen rendimiento	Buena implementación
Estabilidad				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
Ejecución	Interfaz dinámica Buena organización en los botones y letreros.	Buena	No se cierra de forma inesperada.	Buena implementación
Soporte al Usuario				
Contexto	Descripción	Importancia	Observaciones	Notas (Control)
	Cuenta dentro de la App con un apartado que explica cómo funciona la aplicación y en la Google Play uno para calificar y opinar.	Buena	Información bien organizada.	Buena implementación

Tabla 16
Resultados de la revisión del rendimiento y estabilidad en UNAM 360.

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

4.4.6. Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación se basarán en la documentación que Microsoft proporciona a los desarrolladores, para mantener un estándar en la calidad requerida en UNAM Mobile, de los cuales se componen los siguientes:

Funcionalidad de la aplicación:

La aplicación no deberá tener cierres inesperados por ningún motivo. No se deberá de presentar ningún tipo de errores, respecto a la conexión con las redes sociales.

Se debe recalcar que la aplicación hace uso de la API de Facebook, algún error que se presente con dichas API's, deberá ser atendido por el desarrollador asignado.

Diseño:

Debe seguir las normas que establece Microsoft, para el aspecto visual y ser homogéneo con el sistema operativo.

Normas (Windows Store):

Se deberán de cumplir todos los puntos establecidos por Microsoft, para la aprobación de la aplicación en Windows Store.

4.4.7. Notas al desarrollador

Realizar algunas actualizaciones a la aplicación para que vaya de acuerdo a los estándares de diseño que tiene Windows Phone actualmente, actualizar periódicamente el catálogo de lugares.

4.5. Puesta en Marcha

Se añade el siguiente link al código fuente y los componentes de diseño gráfico.

<https://bitbucket.org/luismseteam/unam-360/src>

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

La aplicación UNAM 360 fue lanzada en Marzo del 2012, y desde esa fecha hasta el 20 de mayo de 2016 ha alcanzado más de 100,000 descargas en Windows Phone, lo que se traduce en más de 100,000 personas que pudieron ubicar fácilmente y de forma innovadora lugares dentro del campus central de la universidad más importante de América Latina.

Lo cual comprueba la viabilidad de este tipo de productos y su aplicación en sitios de interés como es el campus central de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Con el uso de las nuevas tecnologías móviles, la penetración del uso de internet en estas mismas tecnologías, combinando las capacidades de los dispositivos es posible generar productos innovadores y al alcance de muchas personas.

La realidad aumentada explota al máximo las capacidades de los dispositivos móviles, en combinación con los sensores y el uso de mapas podemos generar herramientas útiles para la comunidad universitaria y el público en general que está interesado en conocer el campus.

Respecto al crecimiento del mercado móvil se hace notar que el uso de este tipo de dispositivo fomenta el crecimiento de las conexiones a internet en el país gracias al bajo costo y a la facilidad con la que se puede consultar información, en contraste con computadoras tradicionales que tienen un costo más elevado y no tienen la posibilidad de ser usadas fuera de un escritorio.

En futuras versiones de la aplicación se busca aumentar el catálogo de lugares, así como añadir la posibilidad de darle nuevas características y funciones a los usuarios, también es posible migrar este sistema a otros puntos de interés en diferentes ciudades, museos, países etc.

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

En el futuro este tipo de aplicación puede ser la base de un sistema aun más complejo que sea capaz de conjuntar nuevas tecnologías como son Realidad Virtual, para generar además de la posibilidad de localización de lugares, recorrerlos de manera virtual y así dar la posibilidad de conocer sitios de interés general sin tener que estar directamente en el lugar físico.

El desarrollo de UNAM 360 cubre la necesidad de los visitantes al campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México de forma fácil y sencilla gracias al uso de su dispositivo inteligente gracias a la combinación de tecnología GPS y Realidad aumentada.

Por lo tanto se concluye que los objetivos al inicio planteados fueron cumplidos.

ANEXOS



ANEXO I

Trilateración

Este método consiste en que en vez de medir ángulos se miden distancias entre todos los lados. Las distancias que se obtienen en campo hay que reducirlas al horizonte, por ello deberán medirse también los correspondientes ángulos de inclinación, es decir se deben tomar las lecturas cenitales.

Si se designan por a, b, c los lados del triángulo ABC el valor de A se puede deducir mediante el teorema del coseno.

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

Ecuación 1.

O también:

$$\cos \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{p(p-a)}{bc}}$$

Ecuación 2.

Las coordenadas de los vértices se deducen del siguiente modo: si son A y B los puntos de partida conocidos el acimut θ_B^A será asimismo conocido y como se ha medido el lado AC, para calcular las coordenadas de C respecto de A solo se precisa deducir el ángulo en A ya que (Farjas, M. 2011) (Ver Figura A1)

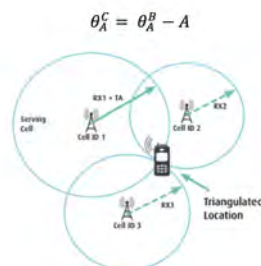


Figura A 1 Representación gráfica de la trilateración.

ANEXO II

HTTP

El Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) es un protocolo de petición / respuesta de nivel de aplicación sin estado, que utiliza la semántica extensible y cargas útiles mensaje de auto - descriptivo para la interacción flexible con los sistemas de información basados en la red de hipertexto. Las peticiones se realizan usando los métodos de petición:

- GET
- POST
- PUT
- DELETE

GET

Pide una representación del recurso especificado. Por seguridad no debería ser usado por aplicaciones que causen efectos ya que transmite información a través de la URI agregando parámetros a la URL. La petición puede ser simple, es decir en una línea o compuesta de la manera que muestra el ejemplo.

Ejemplo:

GET /images/logo.png HTTP/1.1 obtiene un recurso llamado logo.png

Ejemplo con parámetros:

/index.php?page=main&lang=es

POST

Envía los datos para que sean procesados por el recurso identificado. Los datos se incluirán en el cuerpo de la petición.

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

PUT

Te permite escribir un archivo en una conexión socket establecida con el servidor. La desventaja del método PUT es que los servidores de hosting compartido no lo tienen habilitado.

Ejemplo:

```
PUT /path/filename.html HTTP/1.1
```

DELETE

Borra el recurso especificado.

Existen muchos otros que están definidos en el estándar (*Fielding, R., Reschke, J. 2014*).

ANEXO III

JSON

(JavaScript Object Notation) Es un formato de intercambio de datos ligero. Es fácil para los seres humanos a leer y escribir. Es fácil para las máquinas para analizar y generar. Se basa en un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript. JSON es un formato de texto que es completamente independiente del lenguaje, pero utiliza las convenciones que son familiares para los programadores de lenguajes basados en C, incluyendo C, C ++, C #, Java, JavaScript, Perl, Python, y muchos otros. Estas propiedades hacen a JSON un lenguaje ideal de intercambio de datos.

JSON se basa en dos estructuras:

Una colección de pares nombre / valor. En varios idiomas, esto se realiza como un objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista con clave, o una matriz asociativa.

Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los idiomas, esto se realiza como una matriz, vector, lista o secuencia.

Estas son estructuras de datos universales. Prácticamente todos los lenguajes de programación modernos los apoyan de una forma u otra. Tiene sentido que un formato de datos que es intercambiable con los lenguajes de programación también se basará en estas estructuras.

En JSON, que adquieren estas formas:

Un objeto es un conjunto desordenado de pares nombre / valor. Un objeto comienza con {(llave izquierda) y termina con} (llave derecha). Cada nombre es seguido por: (dos puntos) y el nombre / valor pares están separados por, (coma) (ECMA-404, 2013) (Ver Figura A2).

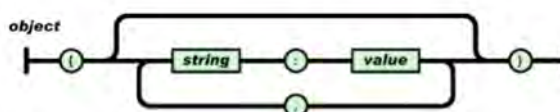


Figura A 2 Representación gráfica de un Objeto usando JSON

UNAM 360

APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA Y GEOLOCALIZACIÓN EN LA PLATAFORMA WINDOWS PHONE.

En el futuro este tipo de aplicación puede ser la base de un sistema aun más complejo que sea capaz de conjuntar nuevas tecnologías como son Realidad Virtual, para generar además de la posibilidad de localización de lugares, recorrerlos de manera virtual y así dar la posibilidad de conocer sitios de interés general sin tener que estar directamente en el lugar físico.

El desarrollo de UNAM 360 cubre la necesidad de los visitantes al campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México de forma fácil y sencilla gracias al uso de su dispositivo inteligente gracias a la combinación de tecnología GPS y Realidad aumentada.

Por lo tanto se concluye que los objetivos al inicio planteados fueron cumplidos.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

[1] UNAM (2010). CU Patrimonio Cultural de la Humanidad. [ONLINE] Disponible en: http://www.100.unam.mx/index.php?option=com_content&id=76&Itemid=111. Recuperado [02/06/2014].

[2] Rubén G. López (2013). La industria móvil acapara la mayor parte del gasto en tecnología. [ONLINE] Disponible en: <http://aplicantes.com/gasto-tecnologia-dispositivos-moviles-apps/>. Recuperado [26/05/2014].

[3] Catalá J.M, (2005). La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual. 1st ed. Barcelona: Servei de Publicacions.

[4] Lauren Drell (2012). 7 Ways Augmented Reality Will Improve Your Life. [ONLINE] Disponible en: <http://mashable.com/2012/12/19/augmented-reality-city/>. Recuperado [26/05/2014].

[5] Wikipedia (2013). Realidad Aumentada. [ONLINE] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada. Recuperado[25/05/2014].

[6] Gilberto Nájera Gutiérrez (2009). Realidad Aumentada en Interfaces Hombre Máquina. [ONLINE] Disponible en: <http://tesis.bnct.ipn.mx:8080/bitstream/handle/123456789/5646/REALIDADAUMENTADA.pdf?sequence=1> [Recuperado 27/06/2014].

[7] Brain, Marshall, and Tom Harris. (2006). How GPS Receivers Work. [ONLINE] Disponible en: <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/travel/gps.htm>. Recuperado [07/10/2014].

[8] Farjas, M. (2011). Triangulacion y Trilateracion.[ONLINE] Disponible en: http://ocw.upm.es/ingenieria-cartografica-geodesica-y-fotogrametria/topografia-ii/contenidos/Mis_documentos/Tema-9-Triangulacion-y-Trilateracion/Teoria_Triang_Tema_9.pdf Recuperado [01/01/2015].

[9] Grupo IRC - Innova Technologies (2003). Tecnología GPS. [ONLINE] Disponible en: <http://www.radiocomunicaciones.net/gps.html>. Recuperado [06/01/2015].

[10] Javier Cuello/José Vittone, (2013). '1. Las Aplicaciones'. In: Javier Cuello/José Vittone (ed), Designing mobile apps. 1st ed. Barcelona: Amazon. [ONLINE] Disponible en: <http://www.appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/> Recuperado [06/01/2015].

[11] Catherine Clifford (2014). By 2017, the App Market Will Be a \$77 Billion Industry. [ONLINE] Disponible en: <http://www.entrepreneur.com/article/236832>. Recuperado [06/01/2015].

[12] Fielding, R., Reschke, J., & 1, rfcmarkup version. (2014). Hypertext transfer protocol (HTTP/1.1): Message syntax and routing. Disponible en: <https://tools.ietf.org/html/rfc7230> Recuperado [29/08/2016].

[13] ECMA-404. Introducing JSON (2013) Disponible en: <http://json.org> Recuperado [01/09/2016].