

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA.**

**Facultad de Ingeniería.**

**Ingeniería Informática.**

**“Realidad Aumentada para teléfonos inteligentes aplicada en las Reducciones Jesuíticas de Jesús y Trinidad”**

**Autores:**

Mirian Magdalena Saucedo Gómez.

Lizza Lorena López Maciel.

Pedro Damián González Villalba.

**Director:**

Dra. María Nieves Florentín.

Dr. Horacio Kuna.

**Encarnación – Paraguay.**

**2014.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**HOJA DE EVALUACIÓN DE TFG**

**INTEGRANTES MESA EXAMINADORA:**

- …………………………………………………………………………

- …………………………………………………………………………

- …………………………………………………………………………

- …………………………………………………………………………

**AUTORES:**

Mirian Magdalena, Saucedo Gómez.

CALIFICACIÓN FINAL:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )

Lizza Lorena, López Maciel.

CALIFICACIÓN FINAL: \_\_\_\_\_\_\_\_\_( )

Pedro Damián, González Villalba.

CALIFICACIÓN FINAL: \_\_\_\_\_\_\_\_\_( )

**ACTA Nº:**

**FECHA:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Secretaria General Decano**

# DEDICATORIAS

## *Dedicatoria Saucedo Gómez*

## *Dedicatoria López Maciel*

## *Dedicatoria González Villalba*

# AGRADECIMIENTOS

# ÍNDICE GENERAL

Contenido

[DEDICATORIAS 3](#_Toc399023979)

[*Dedicatoria Saucedo Gómez* 3](#_Toc399023980)

[*Dedicatoria López Maciel* 3](#_Toc399023981)

[*Dedicatoria González Villalba* 3](#_Toc399023982)

[AGRADECIMIENTOS 4](#_Toc399023983)

[ÍNDICE GENERAL 5](#_Toc399023984)

[ÍNDICE DE FIGURAS 7](#_Toc399023985)

[ÍNDICE DE TABLAS 8](#_Toc399023986)

[RESUMEN 9](#_Toc399023987)

[ABSTRACT 9](#_Toc399023988)

[INTRODUCCIÓN 10](#_Toc399023989)

[1. Objetivos 13](#_Toc399023990)

[1.1. Objetivo General 13](#_Toc399023991)

[1.2. Objetivos Específicos. 13](#_Toc399023992)

[2. Delimitación de la Solución 14](#_Toc399023993)

[3. Estructura del Libro (?) 15](#_Toc399023994)

[4. Acrónimos y Definiciones 16](#_Toc399023995)

[CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO 17](#_Toc399023996)

[5. Sistema Operativo Android 17](#_Toc399023997)

[5.1. Definición 17](#_Toc399023998)

[5.2. Historia 17](#_Toc399023999)

[5.3. Capas que conforman el Sistema Operativo Android 20](#_Toc399024000)

[5.4. Características 21](#_Toc399024001)

[5.5. Arquitectura (Creería que es lo mismo que el 8.2) 21](#_Toc399024002)

[5.6. Versiones disponibles y niveles de API 21](#_Toc399024003)

[5.7. Kernel de Linux 21](#_Toc399024004)

[5.8. Librerías 21](#_Toc399024005)

[5.9. Entorno de Ejecución 21](#_Toc399024006)

[5.10. Framework de aplicaciones 21](#_Toc399024007)

[5.11. Aplicaciones 21](#_Toc399024008)

[5.12. Diseño y Desarrollo 21](#_Toc399024009)

[6. REALIDAD AUMENTADA 21](#_Toc399024010)

[6.1. Definición 21](#_Toc399024011)

[6.2. Características 22](#_Toc399024012)

[6.3. Tipos de Reconocimiento 22](#_Toc399024013)

[6.4. Requerimientos 24](#_Toc399024014)

[CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN 27](#_Toc399024015)

[CAPITULO III - METODOLOGÍA 27](#_Toc399024016)

[CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS 27](#_Toc399024017)

[CAPÍTULO V: APÉNDICE 27](#_Toc399024018)

# ÍNDICE DE FIGURAS

# ÍNDICE DE TABLAS

# RESUMEN

# ABSTRACT

# 

# INTRODUCCIÓN

Actualmente la importancia que tienen los avances tecnológicos para la humanidad ha alcanzado niveles asombrosos, un caso claro de ello es el uso de los dispositivos móviles, convertido en el mayor ejemplo de convergencia tecnológica. Hoy en día no adquirimos un teléfono móvil simplemente por sus bondades a la hora de hacer llamadas o enviar mensajes de textos, sino se tiene en cuenta otros aspectos importantes como: la resolución de su cámara, la capacidad de almacenamiento o gestión de datos, su accesibilidad a Internet, servicio de posicionamiento (GPS), entre otros.

Los dispositivos móviles han avanzado a un gran nivel en la última década, disponiendo de excelentes aplicaciones capaces de realizar costosas tareas y operaciones y de gestionar grandes cantidades de información; teniendo la oportunidad de usar aplicaciones en cualquier momento o situación en el día a día. Hasta hace poco tiempo la opción de disponer de información digital añadida a sobre cualquier objeto sin alterar su entorno resultaba prácticamente imposible. Sin embargo, hoy en día ya es posible ver casi cualquier tipo de información digital sobre el objeto que sea.

A través de los dispositivos móviles actuales, es posible conocer nuestra propia ubicación en tiempo real, y a ello se le suma que se tiene la posibilidad de desarrollar una herramienta capaz de conocer, analizar y almacenar información sobre lo que nos rodea. Una de las tecnologías existentes que aplica estos servicios para los mismos es la Realidad Aumentada (RA), que combina elementos reales y virtuales para facilitar nuestra visión del mundo y cambia la forma de acceder a la información. Con potentes dispositivos móviles es sencillo navegar por nuestro entorno visual y obtener mágicamente más información sobre el mismo.

Las numerosas aplicaciones de desarrollo de RA, disponibles públicamente, por ejemplo Layar, Wikitude, Junaio y Metaio, compatibles con plataformas libres con gran demandas en el mercado actual, tales como: IOS y Android. Estos confirman el creciente interés en los sistemas de servicios de RA, así como apoyar este tipo de aplicaciones. Los investigadores han reconocido que la combinación de las características móviles y RA presentan oportunidades únicas para el despliegue de nuevas aplicaciones en diversos contextos (Arvanitis, Petrou, Knight, Savas, Sotiriou, Gargalakos y Gialouri, 2009; Wetzel, Blum, Broll, Oppermann, 2011), pero, las aplicaciones que sirven de referencia turística son las que más impacto están teniendo, en las que se puede visualizar en la pantalla del teléfono móvil dónde se encuentra los Puntos de Interés (PDI o POI) del turista y las diversas informaciones sobre los mismos (Panos, Boletsis, Bardaki y Chasanidou, 2014; Damala, Cubaud, Bationo, Houlier y Marchal, 2008; Choubassi, Nestares, Wu, Kozintsev y Haussecker, 2010).

El Departamento de Itapúa es uno de los puntos de referencia turística más importante del país. Entre los diversos atractivos turísticos (turismo de aventura, turismo fluvial y carnaval) que ofrece mencionado departamento están las grandes Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná, declaradas Patrimonio Cultural de la Humanidad, por la Organización Mundial para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1993.

Un inconveniente para los turistas que visitan las mencionadas reducciones a la hora de acceder a las informaciones sobre las mismas es que las fuentes de información (guías turísticas, páginas web, etc.) no siempre están al alcance de manera rápida y fácil, principalmente no se cuenta con la cantidad suficiente de guías para el recorrido detallado de los mismos, especialmente los fin de semanas y feriados. Esto hace que los que las visitan no puedan conocer la verdadera historia de estos patrimonios culturales tangibles del Paraguay.

Se propone en este trabajo final de grado desarrollar aplicaciones de realidad aumentada para smartphone (o teléfonos inteligentes), basados en plataforma Android, para las Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná, a fin de brindar informaciones superpuestas referentes a los POI, que perciben los teléfonos de los turistas. Todo ello, en forma concisa y en tiempo real.

En base a los resultados experimentales hemos determinado trabajar con Metaio, … y por qué no los demás explicar.

La justificación del presente trabajo de tesis radica en que la misma pueda brindar a la comunidad y a los turistas que visiten el lugar acceso rápido, fácil y en tiempo real a informaciones sobre las Misiones Jesuíticas, tanto de Jesús de Tavarangue como de Santísima Trinidad del Paraná. Actualmente las maneras de acceder a estas informaciones son de manera limitada, no teniendo acceso siempre a las mismas. De igual manera la justificación se centra en la adquisición de conocimientos y en la aplicación de los mismos en la futura profesión de los tesistas.

El proceso investigativo y desarrollo del trabajo final de grado se ha llevado a cabo dentro de un tiempo y espacio predeterminado a tal efecto, tanto en las ciudades de Encarnación, Jesús y Trinidad. El desarrollo se llevó a cabo tanto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa como también en las Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná, donde se hizo la recolección de datos y las sucesivas pruebas de la aplicación en sus diversas etapas.

## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil para el sistema operativo Android, haciendo uso de la Realidad Aumentada, aplicada a las Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná, a fin de brindar información rápida, concisa y precisa al turista, en tiempo real, de forma interactiva, superpuesta en la pantalla del móvil del usuario.

### Objetivos Específicos.

Del objetivo principal anteriormente mencionado podemos obtener los siguientes objetivos específicos:

1. Recopilar, identificar y sintetizar informaciones relacionados al  POI a considerar.
2. Crear una base de datos para almacenar las informaciones sintetizadas relacionadas al POI en el Smartphone.
3. Configurar el servidor remoto para almacenar todas las informaciones necesarias.
4. Gestionar capas de información (geolocalizadas) relacionadas al POI a considerar a través de la aplicación a proveer.
5. Desarrollar la aplicación móvil para teléfonos inteligentes, específicamente los Smartphone, que cuenten con el sistema operativo de Google Android.
6. Realizar los testeos correspondientes de la aplicación.
7. Montar un gestor de versiones para el desarrollo de la aplicación.
8. Proveer la app en un appstore para que esté al alcance de todos los usuarios.

## Delimitación de la Solución

El trabajo final de grado surge con la intención de resolver una problemática evidente, conseguir ofrecer a los turistas una herramienta sencilla, eficaz, cómoda y móvil de consulta de información sobre la ubicación de algún punto de interés, permitiendo así a los mismos familiarizarse más con este tipo de recursos de manera rápida y pretendiendo demostrar como las nuevas tecnologías móviles enfocadas a la realidad aumentada pueden ser un gran apoyo a la hora de aportar informaciones requeridas.

Por tanto, el presente trabajo se limitará al desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes con la plataforma Android, empleando la Realidad Aumentada y gestionando las informaciones relacionadas al POI.

Cabe mencionar que los sistemas de realidad aumentada utilizan las tecnologías de: GPS, todo tipo de cámaras de vídeo y cámaras integradas de vídeo, acelerómetros, giroscopios, sensores ópticos y brújula de estado sólido, que son necesarios para localizar con precisión la situación del usuario y brindar la información virtual que se añade a la real.

Para el mencionado trabajo de investigación y desarrollo, se abarcará como lugar de estudio y recolección de datos las Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná.

La aplicación no abarcará los sistemas operativos de Symbian, IOS, BlackBerry y demás plataformas existentes. También solo proporcionará información acerca de los puntos de interés destacados y recomendados por los Jefes de Guías Turísticos de ambas Misiones Jesuíticas.

Vale señalar que dicha aplicación solo puede ser utilizada en las reducciones mencionadas, ya que la misma posee características geográficas y datos del mismo, que fueron empleados para el desarrollo de la aplicación.

## Estructura del Libro (?)

## Acrónimos y Definiciones

A continuación se muestra una tabla en la que se indican todos los acrónimos existentes en el documento:

|  |  |
| --- | --- |
| **Acrónimos** | **Definición** |
| GPS | Global Positioning System |
| AR | Augmented Reality |
| VR | Virtual Reality |
| APP | Application |
| POI |  |
| GSM |  |
|  |  |

# CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta el contexto teórico necesario para el estudio y desarrollo de la aplicación móvil, haciendo uso de la Realidad Aumentada, aplicada a las Reducciones Jesuíticas de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná.

Debido a que la Realidad Aumentada es un concepto nuevo en el ámbito de la tecnología, y más nuevo aún es su implementación en dispositivos móviles; es importante conocer en primer lugar acerca del sistema operativo a utilizar para el desarrollo del trabajo, presente en el mercado, posteriormente los detalles de lo que es Realidad Aumentada y sus variantes y finalmente las herramientas de desarrollo que permitan incluir la Realidad Aumentada en los dispositivos móviles.

## Sistema Operativo Android



Logo de Android

**Fuente:** <http://www.brandemia.org/la-historia-del-logo-de-android>

### Definición

Android es un sistema operativo y una plataforma software para dispositivos móviles basado en Linux, incluyendo una pila de software como aplicaciones, framework y middleware, que juntos forman el sistema completo. El SDK de Android proporciona las herramientas y APIs necesarios, permitiendo el desarrollo de aplicaciones utilizando el lenguaje de programación Java. Lo que diferencia a Android de otros sistemas operativos, es que es de código abierto.

**Fuente:** Burnette Ed.: Hello Android, Introducing Google's Mobile Development Platform, Second

Edition. (30/12/2008). ISBN: 978-1-93435-617-3

http://csis.pace.edu/~benjamin/teaching/cs122/webfiles/helloandroid.pdf

### Historia

### Inicialmente, Android fue desarrollada por Android, Inc., que Google respaldó económicamente en su momento y que más tarde compró en el 2005. La compañía original era de Palo Alto, California (fundada en 2003). Aunque poco después se unió a Open Handset Alliance, un consorcio de 48 compañías de Hardware, Software y telecomunicaciones, las cuales llegaron a un acuerdo para promocionar los estándares de códigos abiertos para dispositivos móviles.

### Android es de código libre o abierto en su mayoría, está bajo la licencia Apache. Su estructura se compone de apps que se ejecutan en un entorno Java (orientado a objetos), en una máquina virtual denominada Dalvik, con compilación en tiempo de ejecución. Su nombre “Android” hace alusión a la novela de Philip K. Dick ¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?, que posteriormente fue adaptada al cine como Blade Runner. Tanto el libro como la película se centran en un grupo de androides llamados replicantes del modelo Nexus-6. El nombre del logotipo es “Andy”.

### Las diversas versiones de Android por alguna razón reciben el nombre de postres en inglés, empezando por una letra distinta siguiendo el orden alfabético. El logotipo de la palabra Android fue diseñado con la fuente Droid, hecha por Ascender Corporation. El verde es el color del robot de Android que distingue al sistema operativo. El color print es PMS 376C y color GBN en hexadecimal es #A4C639, como se específica en la Android Brand Guidelines. La tipografía de Android se llama Norad, solo usado en el texto del logo. Para Ice Cream Sandwich se introduce una tipografía llamada Roboto, que, según los propios creadores, está pensada para aprovechar mejor la legibilidad en los dispositivos de alta resolución.

**Fuente:** <http://www.unocero.com/2013/09/23/la-historia-de-android/>

### Características

* + Framework de Aplicaciones, para el remplazo y la reutilización de los componentes.
  + Navegador integrado, basado en el motor Open Source Webkit.
  + SQLite para almacenamiento de datos estructurados, integrada directamente con las aplicaciones.
  + Multimedia, soporte para medios con formatos comunes de audio, video e imágenes.
  + Máquina Virtual Dalvik optimizada para dispositivos móviles.
  + Telefonía GSM, dependiente de la terminal.
  + Conectividad Bluetooth, WIFI, EDGE y 3G, dependiente de la terminal.
  + Cámara, GPS, brújula y acelerómetro, dependiente de la terminal.
  + Emulador de dispositivos.
  + Pantalla táctil.
  + Mensajería SMS, MMS.

**Fuente:** Android Developers: Android Developers Guide.

Disponible en: http://developer.android.com/index.html

### Arquitectura

### Versiones disponibles y niveles de API

### Kernel de Linux

### Librerías

### Entorno de Ejecución

### Framework de aplicaciones

### Aplicaciones

### Diseño y Desarrollo

## REALIDAD AUMENTADA

En esta sección se profundizará todo lo relacionado a la tecnología de la Realidad Aumentada.

### Definición

La Realidad Aumentada (RA), es el término utilizado para definir un tipo de tecnología donde la visión de la realidad se amplía con objetos o elementos virtuales que añaden información digital superpuestas o compuestas al mundo real; conllevando a una realidad que podríamos definir como mixta, determinando un punto intermedio entre la realidad tal y como la conocemos y la realidad virtual. Por lo tanto la AR, complementa la realidad en vez de sustituirla completamente, tal como lo hace la realidad virtual. (Azuma, 1997)

Está basada en tecnologías derivadas de la visualización o reconocimiento de la posición para crear un sistema que reconozca la información real que tenemos alrededor y cree una nueva capa de información. Dicha información, se mezcla con el mundo real de forma que para el usuario coexistan objetos virtuales y reales en el mismo espacio. De acuerdo a la función de la aplicación, la información agregada virtualmente podría ser textual, con íconos, sonidos o multimedia.

La finalidad de la realidad aumentada es enriquecer o mejorar la percepción que tiene el usuario sobre su entorno y permitir nuevas formas de interacción mediante la visualización de información que el usuario no puede percibir con sus sentidos. (Azuma, 1995)

**Fuente:** [**http://www.ronaldazuma.com/papers/ARpresence.pdf**](http://www.ronaldazuma.com/papers/ARpresence.pdf)

***[*Azuma, R. (1997). A survey of augmented. A survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6 (4), 355-385*]***

### Características

Un sistema de realidad aumentada cuenta con las siguientes propiedades**:**

* Combina elementos reales y virtuales.
* Interacción en tiempo real.
* Registro en 3D. Viendo que la información virtual añadida normalmente se registra en un lugar del espacio, por tanto para dar la sensación de realidad, se ha de mantener la posición a medida que el usuario cambia su punto de vista.

(Azuma, 1997)

### Tipos de Reconocimiento

**Fuente:** [**http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11482/1/69369.pdf**](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11482/1/69369.pdf)

Bover, A.: Aplicación de Gestión de Información Geolocalizada en Android. (2010).

En el campo de la RA, existen algunos tipos de reconocimientos para el registro de objetos virtuales con los que se trabaja. Esta tarea es la parte más costosa de la realidad virtual, y dependiendo de la técnica se requerirá de un tipo de hardware u otro. Estos son:

#### Reconocimiento basado en marcadores

Este tipo de reconocimiento es un sistema basado en la visión por computador, haciendo uso de las imágenes del entorno como referencias a las que llamaremos marcadores, las cuales son reconocibles por el dispositivo. El dispositivo reconoce estos marcadores en la imagen recibida por una cámara, y con esto consigue la información de la posición del dispositivo con la cual coloca correctamente las imágenes de realidad aumentada. El cálculo de posición de lleva a cabo a través del análisis de la distancia del marcador, según su tamaño, y del ángulo en que se encuentra respecto a la cámara. Generalmente no suele funcionar en ángulos muy cerrados.

#### Reconocimiento basado en objetos

Este tipo de reconocimiento es la más difícil de implementar y el más caro a nivel de coste computacional. A través de la cámara del dispositivo trata de reconocer un objeto en particular, compararlo con una base de datos de objetos según su forma para descubrir de qué objeto se trata. Claramente, este sistema no requiere disponer más que una cámara en él dispositivo, y no necesita modificar el entorno para que funcione, lo que la hace totalmente portable de un entorno a otro con toda facilidad.

#### Reconocimiento basado en geolocalización

Este tipo de reconocimiento, utilizado actualmente en la mayoría de las aplicaciones de RA, no funciona a través del reconocimiento en las imágenes de la cámara. Requiere de un sistema de localización (por ejemplo el GPS), y de sistemas que reconozcan la orientación del dispositivo (brújulas digitales, acelerómetros, etc.) . Marcando una serie de puntos de referencia en unas coordenadas, el dispositivo aproxima si el objeto está en su ángulo de visión, y a qué distancia.

### Requerimientos técnicos

Para el desarrollo de aplicaciones basadas en la realidad aumentada, se requieren las siguientes especificaciones como mínimo:

* + 1. **Un dispositivo de reconocimiento del entorno:** La realidad aumentada ha de ser capaz de situar un objeto en el entorno que nos rodea, por lo que necesita saber la situación de los objetos a nuestro alrededor. Para ello se pueden utilizar diferentes técnicas, ya sea por reconocimiento a través de imágenes captadas por una cámara, a través de sensores o a través de posicionamiento.
    2. **Una cámara:** Se necesita de una cámara que capte la imagen que estamos enfocando para que luego se le añada la información digital.
    3. **Una unidad de proceso y software especializado:** Se necesita una unidad de proceso, que sea capaz de gestionar los diferentes recursos necesarios para hacer funcionar la realidad aumentada. Los requerimientos de esta unidad de proceso dependerán del sistema usado, necesitando más potencia en sistemas de reconocimiento por imágenes. Por la misma razón, en el caso de superponer modelos en 3D, se necesita de una mayor potencia gráfica. Por último, también se necesita de un software especializado capaz de gestionar los diferentes dispositivos y analizar e añadir información virtual a las imágenes.
    4. **Una fuente de información:** Es necesario una fuente de información que el software sepa relacionar con la realidad que existe a su alrededor y que proporcione los datos para generar esta capa virtual.

**Fuente:** [**http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11482/1/69369.pdf**](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11482/1/69369.pdf)

Bover, A.: Aplicación de Gestión de Información Geolocalizada en Android. (2010).

Por el momento no existen dispositivos exclusivos para la Realidad Aumentada, por tanto se trabajan con las tecnologías disponibles:

* Un computador: Debido a su potente hardware cumplen con facilidad los requisitos técnicos para brindar este servicio.
* Un teléfono inteligente: Debido a su portabilidad los convierte en el elemento idóneo para soportar realidad aumentada, siempre y cuando tengan acceso inalámbrico a internet.
* Tabletas: Si el dispositivo cuenta con una cámara puede cumplir con los requerimientos.

**Fuente:** <http://static.consumer.es/www/tecnologia/infografias/swf//realidad-aumentada.swf>

* 1. **Diferencia entre Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)**

**Ver:** [**http://www.anobium.es/docs/gc\_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf**](http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf) **en la Introducción.**

Aunque la realidad aumentada y la realidad virtual parezcan términos similares, representan características bastantes diferentes. Ambas tecnologías han avanzado mucho de un tiempo a esta parte y seguramente lo seguirán haciendo en los años venideros.

La realidad aumentada ha sido un tema de gran interés; menos atención se ha prestado al campo relacionado a la realidad aumentada, a pesar de su potencial similar. La principal diferencia entre ambas es en su trato con el mundo real.

Los términos realidad aumentada y realidad virtual pueden confundirse, a modo de que esto no ocurra, se explicara cada concepto:

* **Realidad Virtual**

El primer concepto que habría que separar es el de **Realidad Virtual**, ya que mientras la RA interactúa con espacios físicos, la realidad virtual es un entorno completamente digital. Mientras la RA pretende añadir elementos digitales a la realidad tangible, la Realidad Virtual busca sustituirla: a través de un par de lentes u otros dispositivos, el usuario de Realidad Virtual se ve inmerso en un mundo creado por computadora.

**Fuente:** [**http://revistainteractive.com/realidad-aumentada-y-realidad-virtua/**](http://revistainteractive.com/realidad-aumentada-y-realidad-virtua/)

* **Realidad Aumentada**

Por otra parte, la **Realidad Aumentada** utiliza entornos reales y los llena de elementos digitales con la ayuda de un dispositivo; interactúa con el ambiente físico a través de la pantalla. Ejemplos de esto se encuentran en servicios como Layar, que llena los lugares de una ciudad con información útil (temperatura, direcciones, etc), algo parecido a lo que pretende Google con el proyecto Glass. También se encuentra en videojuegos, publicidad y algunas publicaciones.

**Fuente:** [**http://revistainteractive.com/realidad-aumentada-y-realidad-virtua/**](http://revistainteractive.com/realidad-aumentada-y-realidad-virtua/)

Es claro que ambas tecnologías comparten muchos puntos en común pero su objetivo es bien diferente.

La realidad virtual sumerge a un usuario dentro de un mundo virtual que reemplaza completamente el mundo real. Por el contrario, la realidad aumentada permite al usuario ver el mundo real que lo rodea y aumentar la vista del usuario del mundo real mediante la superposición o composición de objetos tridimensionales virtuales con sus contrapartes del mundo real; lo mejor de la realidad aumentada es que los objetos reales y virtuales coexisten.

1. **Aplicaciones de Realidad Aumentada**
   1. **Layar**
   2. **Wikitude**
   3. **Metaio**
2. **Geolocalización**
   1. **Definición**
   2. **Aplicaciones Tecnológicas**
   3. **Sistema de localización de dispositivos Móviles**
   4. **GPS**
      1. **Funcionamiento**
      2. **Precisión**

# CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

1. **Funcionalidad**
   1. **Gestión de POIs Reducción Jesuítica de Jesus de Tavarangue**
   2. **Gestión de POIs Reducción Jesuítica de Santísima Trinidad del Paraná.**
   3. **Gestión de Etiquetado de POIs**
2. **Arquitectura**
3. **Herramientas**
   1. **Herramientas y Tecnologías del Servidor**
   2. **Herramientas para el desarrollo**
      1. **Java**
      2. **XML**
      3. **JSON**
      4. **Eclipse**
      5. **Repositorio**
      6. **SDK Android**

# CAPITULO III - METODOLOGÍA

# CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

1. **Conclusiones**
2. **Líneas futuras**

# CAPÍTULO V: APÉNDICE

1. **Apéndice A: Documento de Requisito de Usuario**
2. **Apéndice B: Plan de Administración del Proyecto**
3. **Apéndice C: Documento de Especificación de Software**
4. **Apéndice D: Manual de Usuario.**

REFERENCIAS

Arvanitis T., Petrou A., Knight J., Savas S., Sotiriou S., Gargalakos M. and Gialouri E. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. Pers Ubiquit Comput 13 (3):243-250. doi:10.1007/s00779-007-0187-7.

Wetzel R., Blum L., Broll W. and Oppermann L (2011) Designing Mobile Augmented Reality Games. In: Furht B (ed) Handbook of Augmented Reality. Springer New York, pp 513-539. doi:10.1007/978-1-4614-0064-6\_25.

Damala A., Cubaud P., Bationo A., Houlier P. and Marchal I. (2008) Bridging the gap between the digital and the physical: design and evaluation of a mobile augmented reality guide for the museum visit. Paper presented at the Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, Athens, Greece.

Choubassi M, Nestares O, Wu Y, Kozintsev I, Haussecker H (2010) An Augmented Reality Tourist Guide on Your Mobile Devices. In: Boll S, Tian Q, Zhang L, Zhang Z, Chen Y-P (eds) Advances in Multimedia Modeling, vol 5916. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, pp 588-602. doi:10.1007/978-3-642-11301-7\_58.

Panos K., Boletsis K., Bardaki C., Chasanidou D. (2014). Tourists Responses to Mobile Augmented Reality Travel Guides: the Role of Emotions on Adoption Behavior. In Press. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.pmcj.2014.08.009