



Zona ARqueológica  
GUÍA RÁPIDA DEL  
PRODUCTO

## **INTRODUCCIÓN.**

El objetivo principal de este documento es proporcionar una visión general de la interfaz y de las principales funcionalidades de la aplicación

## **DESCARGA E INSTALACIÓN DE LAYAR**

Antes que nada se debe descargar LAYAR desde App Store (para iphone), o desde Shop Android Apps (Android).

Se debe instalar LAYAR en el smartphome.

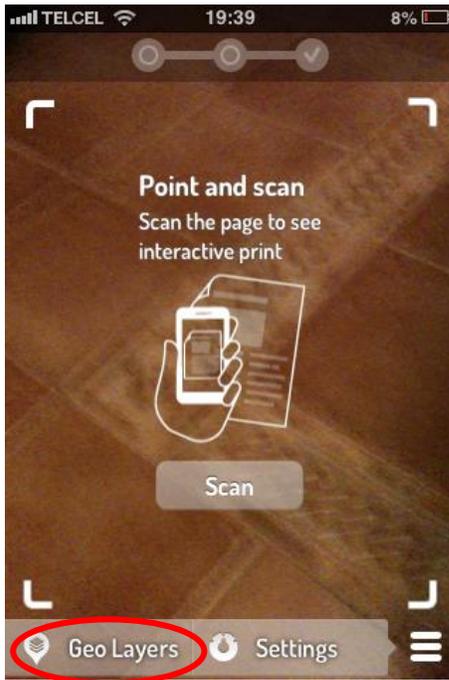
## **INICIAR APLICACIÓN**

1.-Iniciar LAYAR

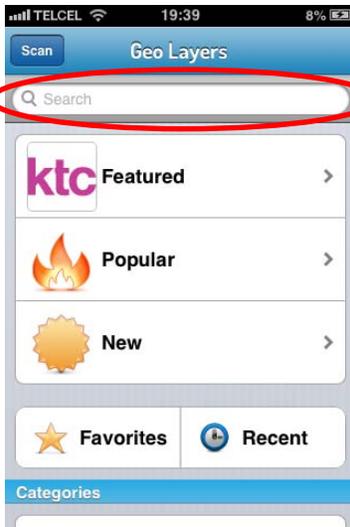
-Iniciar  dando doble clic en el icono



-Seleccionamos la opción Geo Layers



-Ingresamos el nombre: Zona ARqueológica.



Insertamos : zona arqueológica



- Tocamos el icono  para poder acceder a la aplicación.

-Nos lleva directamente a la aplicación Zona Arqueológica.



\*Desde aquí ya podemos empezar a buscar nuestro puntos de interés (POI's).

## 2.-Utilizar Zona ARqueológica

Podemos seleccionar una de las 3 Vistas disponibles (Cámara, Mapa o Lista).

### \*Vista Cámara

-Visualizamos un POI con tan solo enfocar cámara del smartpone en dirección al POI (una pequeña ayuda es el radar que se presenta en la parte superior izquierda).



-Para cambiar entre vistas lo podemos realizar desde el menú desplegable de la parte inferior.

### \*Vista Mapa.-

-Esta Vista nos muestra un mapa con los POI's encontrados.

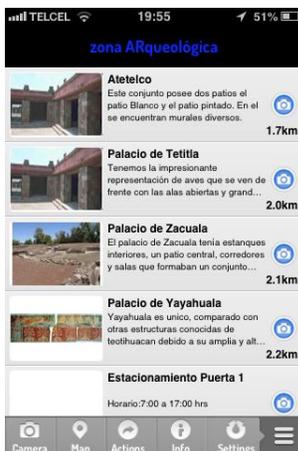
-Seleccionamos el POI del cual queremos saber su información , pulsando sobre los globitos de color negro.



-Para cambiar entre vistas lo podemos realizar desde el menú desplegable de la parte inferior.

## VISTA LISTA

-Seleccionamos el POI que se desea ubicar, gracia a la lista , esta opción nos muestra de antemano la información del POI y la distancia a la cual nos encontramos.



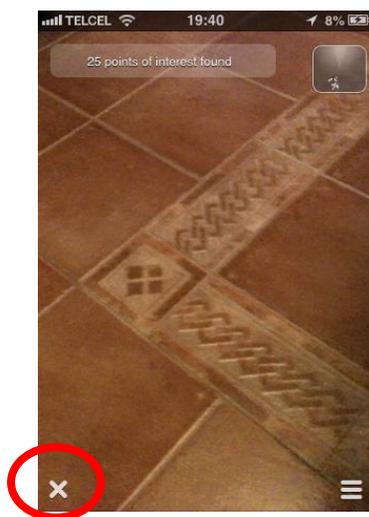
-Podemos obtener un mapa para llegar hasta el punto visualizado si seleccionamos la opción Take me there



-Para cambiar entre vistas lo podemos realizar desde el menú desplegable de la parte inferior.

Salir de Zona Arqueológica.

Bastará con seleccionar la X en la parte inferior izquierda de la Vista cámara.





# Zona ARqueológica

## MANUAL DE USUARIO

# Contenido

Introducción.....	4
X.Descargar e Instalar LAYAR.....	4
<b>1.Iniciar LAYAR.....</b>	<b>5</b>
1.-1.Formas de acceder a la aplicación Zona Arqueológica.....	6
1.1.1. Escaneo.....	6
1.1.2. Búsqueda Manual .....	9
<b>2.Opciones dentro de la aplicación .....</b>	<b>12</b>
2.1.RADAR.....	12
2.2.INFORMACIÓN DE POI's.....	12
2.3. OCULTAR MENÚ.....	12
2.4.MENÚ.....	13
2.1.4.1. Vista Mapa.....	13
2.1.4.2.Vista Lista.....	13
2.1.4.3.Actions.....	13
2.1.4.4.Info.....	14
2.1.4.5.-Settings.....	14
2.1.4.4.1.Modificar Rango.....	14
<b>3.Vistas de la aplicación Zona Arqueológica .....</b>	<b>15</b>

3.1.VISTA CÁMARA.....	15
3.2. VISTA MAPA.....	17
3.3.VISTA LISTA.....	18

## INTRODUCCIÓN.

Este manual le enseñara como instalar Layar para poder visualizar la aplicación , ademas le mostrará como utilizar todas las funciones de la aplicación Zona Arqueológica desde su smartphone.

### Descargar e instalar Layar

1.-Descargar Layar  desde APP STORE si estamos utilizando Iphone y desde SHOP ANDROID APPS si nuestro Smartphone es android.

2.-Instalar  en nuestro Smartphone.

3.-Al terminar de instalar aparecerá un icono de Layar para poder visualizar la aplicación Zona Arqueológica.

Icono Layar



## 1.-Iniciar LAYAR

-Iniciar  dando doble clic en el icono

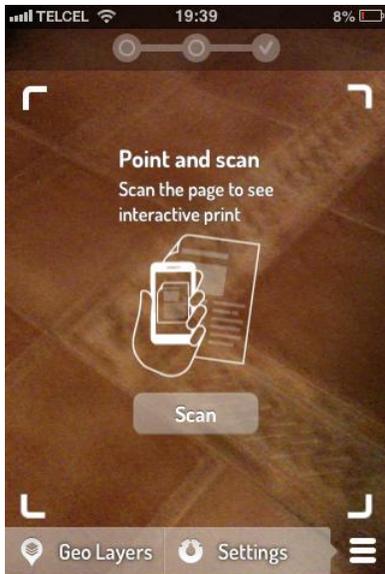
- Se despliega una pantalla como la siguiente, la cual está cargando el browser de aplicaciones de realidad aumentada.



## 1.-1.- Formas de acceder a la aplicación Zona Arqueológica

### 1.1.1.- Escaneo

-Esta forma permite escanear una imagen predefinida dentro de la aplicación, esto ahorra tiempo en el momento de buscar la aplicación.



- Para usar esta característica debemos tener a la mano la imagen siguiente:

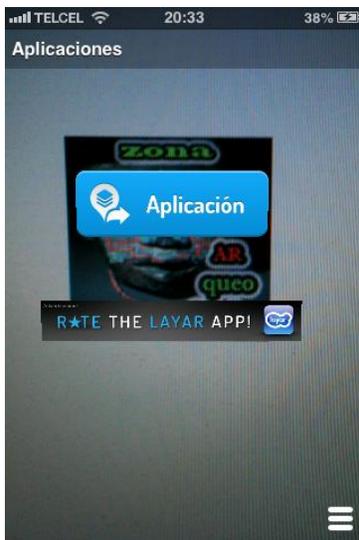


-Enfocando esta imagen y dando clic sobre el centro de la pantalla, comenzará a escanear en busca de aplicaciones relacionadas con la imagen.

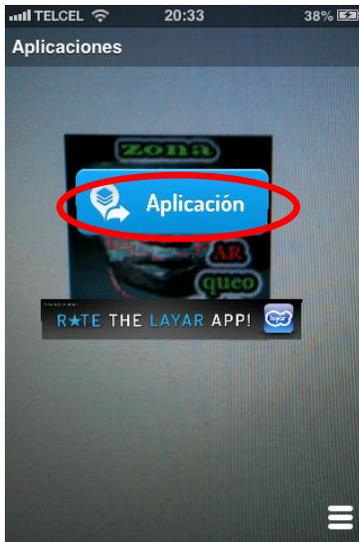


Click dentro del cuadro rojo

-En este caso muestra la siguiente pantalla.



-Tocamos Aplicación



- Nos lleva inmediatamente hasta la Aplicación Zona Arqueológica (VISTA CÁMARA)



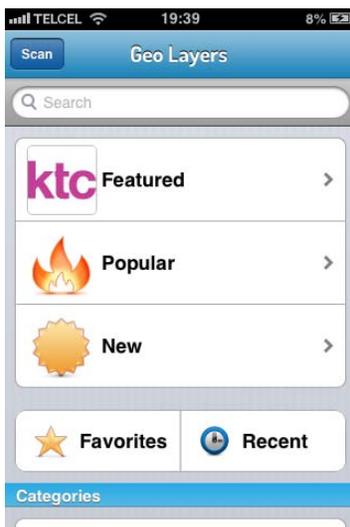
\*Desde aquí ya podemos empezar a buscar nuestro puntos de interés (POI's).

### 1.1.2.- Búsqueda Manual

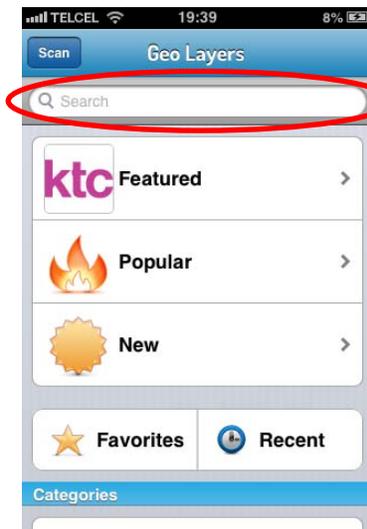
-Una vez que Layar inició, tocaremos la opción Geo Layers, el cual nos manda a nuestro motor de búsqueda de capas.



- Al realizar esta opción nos lleva inmediatamente dentro de nuestro buscador.

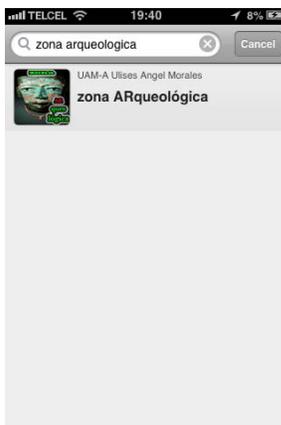


-Tocaremos la opción Search e ingresamos el nombre Zona Arqueológica y damos enter.



Insertamos : zona arqueológica

- Nos muestra los resultados.



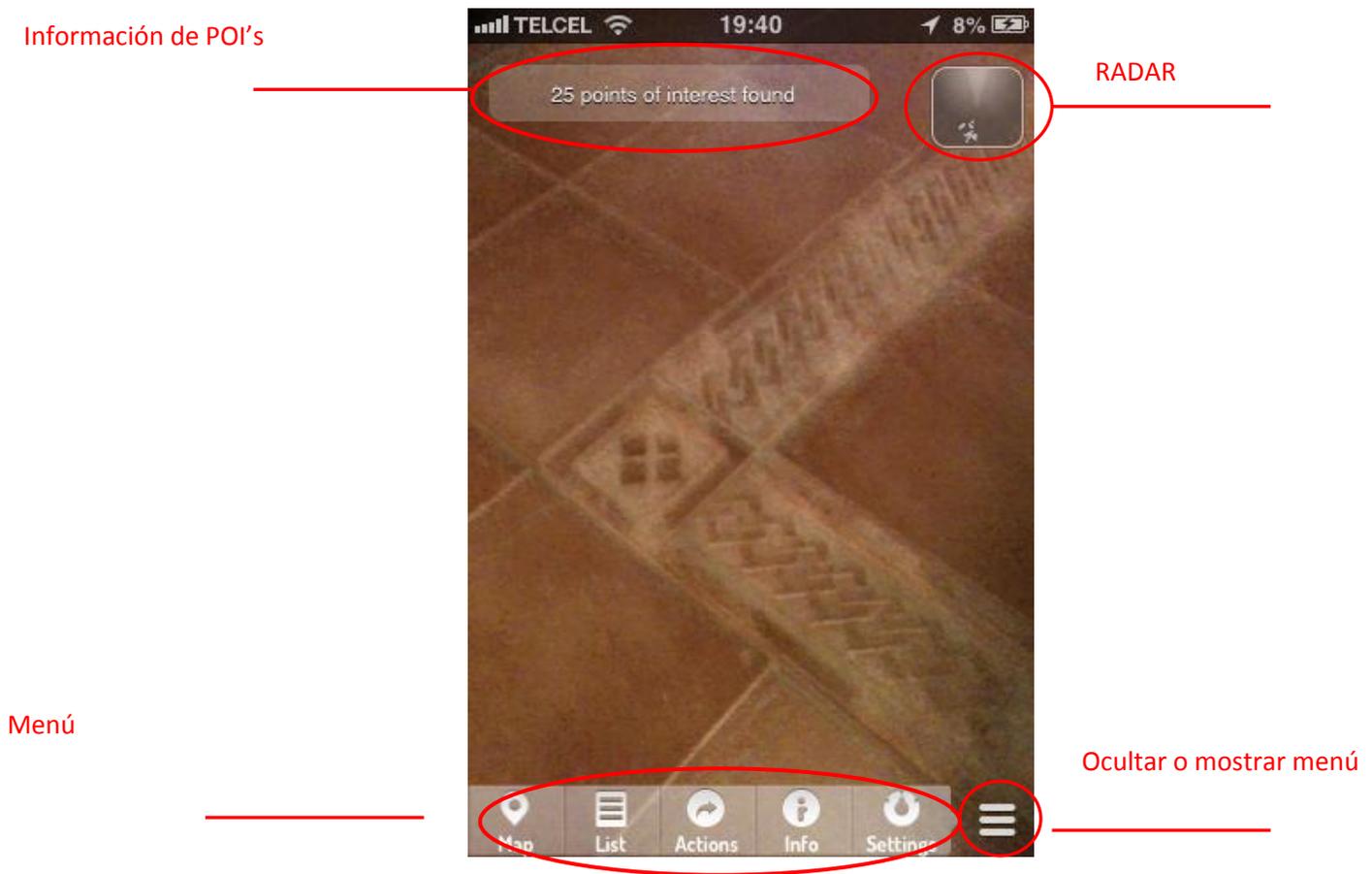
- Tocamos el icono  para poder acceder a la aplicación.

-Nos lleva directamente a la aplicación Zona Arqueológica.



\*Desde aquí ya podemos empezar a buscar nuestro puntos de interés (POI's).

## 2.-Opciones dentro de la aplicación.



### 2.1.-RADAR

-Muestra el radar de nuestra aplicación

-muestra hacia adonde estamos apuntando con la cámara del celular permitiendo encontrar de una manera más fácil los POI's cercanos.

### 2.2.-INFORMACIÓN DE POI's

-Muestra los POI's encontrados dentro del rango especificado (para variar el rango, ver Opción rango dentro del MENÚ-opción Info).

### 2.3.- OCULTAR MENÚ

-Sirve para ocultar el menú o para mostrarlo

## 2.4.-MENÚ

2.1.4.1.- Vista Mapa.- Es una de las tres Vistas de la aplicación.  
(para mayor información, revisar la sección Vistas de la Aplicación, sección MAPA).

2.1.4.2.-Vista Lista.-Otra Es una de las tres Vistas de la aplicación.  
(para mayor información, revisar la sección Vistas de la Aplicación, sección LISTA).

2.1.4.3.-Actions.- Esta opción permite enviar por MAIL, TWITTER o FACEBOOK, la notificación o sugerencia de que estas usando LAYAR-ZonaARqueológica, permitiendo que más usuarios puedan utilizarla.



2.1.4.4.-Info.- Muestra información de la aplicación, así como también permite modificar el rango de cobertura de la aplicación (permite hasta 50 KM a la redonda).



2.1.4.4.1.-Modificar Rango.- Para modificar el rango es necesario arrastrar la barra Search Range hasta el alcance deseado, esto permite encontrar POI's que se encuentren más lejos de donde estamos ubicados en ese momento.



2.1.4.5.-Settings.- Muestra opciones del browser Layar, como su versión y algunas opciones de LAYAR.

### 3.-Vistas de la aplicación Zona Arqueológica

3.1.-VISTA CÁMARA.- Es la vista por Default, esta vista es la primera que se muestra en cuanto la aplicación Zona Arqueológica es iniciada. En ella podemos observar los POI's en su versión virtual en la pantalla del smartpone .



VISTA CÁMARA

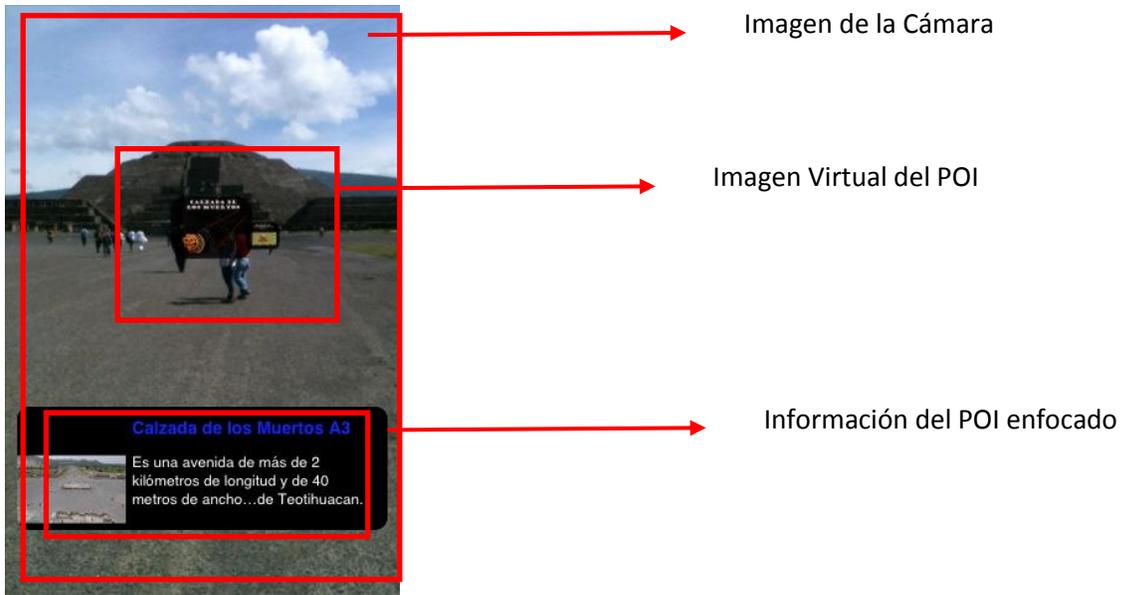
Esta Vista también permite rotar la cámara 360° en búsqueda de POI's para poder visualizarlos, una vez localizados, los muestra de la siguiente forma.



Imagen de la Cámara

Imagen Virtual del POI

Información del POI enfocado



-Podemos obtener un mapa para llegar hasta el punto visualizado si seleccionamos la opción Take me there



3.2.- VISTA MAPA.- Esta Vista nos muestra un mapa con los POI's encontrados.



-Para obtener información sobre algún POI, podemos pulsar sobre él, esto nos muestra información acerca del POI.



-Si lo que queremos es mostrar la ruta hacia el POI, bastará con seleccionar la opción Take me there, Inmediatamente nos despliega un mapa con la ruta desde donde nos encontramos hasta el POI seleccionado.



3.3.-VISTA LISTA.-Esta opción permite mostrar la lista de los POI's cercanos. Además de mostrar la información relevante de los mismos.



-Podemos obtener un mapa para llegar hasta el punto visualizado si seleccionamos la opción Take me there



## ERROR

El buscador LAYAR o la aplicación Zona Arqueológica, terminan inesperadamente.

### Solución:

Este error es muy frecuente cuando utilizamos el buscador o estamos usando una aplicación de AR, esto es debido a que la conexión a Internet falla, la solución es entrar nuevamente al buscador e iniciar nuevamente la aplicación Zona Arqueológica.



Zona ARqueológica  
MANUAL DEL  
PROGRAMADOR

# Archivo Config.xml

Archivo localizado en la dirección:

[http://grupolayer.comoj.com/public\\_html/porpoise/config/](http://grupolayer.comoj.com/public_html/porpoise/config/)

Partes del archivo

1.-<?xml version="1.0"?>

Es la versión de XML sobre la cual se trabaja

2.- <layers></layers>

Elemento complejo, aquí se encuentran las conexiones a las bases de datos, se pueden definir varias conexiones a la vez.

2.1.-<layer></layer>

Dentro de este elemento complejo colocamos los datos de la base a la cual nos queremos conectar.

2.1.1.-<name>uam1</name>

Dentro de este elemento simple colocamos el nombre de nuestro archivo que contiene la configuración de nuestros POI's.

2.1.2.-<connector>XMLPOIConnector</connector>

Elemento simple que contiene el tipo de la base de datos a conectar.

2.1.3.-<source>uam1.xml</source>

Elemento simple que contiene el nombre del xml que contiene la configuración de los POI's.

2.2<layer></layer>.....(para base de datos MySQL)

Dentro de este elemento complejo colocamos los datos de la base a la cual nos queremos conectar.

2.2.1.-<name>example</name>

Dentro de este elemento simple colocamos el nombre de nuestro archivo que contiene la configuración de nuestros POI's.

2.2.2.-<connector>SQLPOIConnector</connector>  
Elemento simple que contiene el tipo de la base de datos a conectar.

2.2.3.-<source> </source>  
Elemento simple que contiene los datos necesarios para conectarnos a la base de datos.

2.2.3.1.-  
<dsn>mysql:host=grupolayer.comoj.com/porpoise;  
dbname=example</dsn>  
Elemento simple que contiene los datos de configuración para correcta conexión a la base de datos MySQL.

2.2.3.1.-<username></username>  
Configuración del nombre para acceder a la base de datos.

2.2.3.1<password></password>  
Configuración de la clave para acceder a la base de datos.

## Archivo uam1.xml

Archivo localizado en la dirección:

[http://grupolayer.comoj.com/public\\_html/porpoise/config/](http://grupolayer.comoj.com/public_html/porpoise/config/)

Partes del archivo

1.-<layer></layer>

Elemento complejo que contiene la información completa de un POI en particular.

1.1.-<pois></pois>

Elemento complejo que contiene el listado de todos los POI's en la aplicación.

1.1.1.-<poi></poi>

Elemento complejo que contiene el contenido de cada POI en la aplicación.

1.1.1.1.-<anchor></anchor>

Elemento complejo que contiene información de la localización geográfica del POI.

1.1.1.2.-<referenceImage></referenceImage>

Elemento simple que puede o no ir en la aplicación.

1.1.1.3.-<geolocation></geolocation>

Elemento complejo que contiene información del POI, en específico latitud, longitud y altura.

1.1.1.3.1.-<lat></lat>

Elemento simple, contiene la latitud del POI.

1.1.1.3.2.-<lon></lon>

Elemento simple, contiene la longitud del POI.

#### 1.1.1.3.3.-<alt></alt>

Elemento simple, contiene la altitud del POI.

#### 1.1.2.- <id></id>

Elemento simple que es el identificador del POI, es de autoincremento.

#### 1.1.3.-

<imageURL>http://grupolayer.comoj.com/porpoise/imagenes/r  
eferencia/ciudadela.jpg </imageURL>

Elemento simple que contiene la ubicación de la imagen a mostrar en la pantalla del celular.

#### 1.1.4.-<object></object>

Elemento complejo que contiene la información la imagen a mostrar.

##### 1.1.4.1.-<url></url>

Elemento simple que contiene la dirección de la imagen a mostrar a más de 20 metros.

##### 1.1.4.2.-<reducedURL></reducedURL>

Elemento simple que contiene la dirección de la imagen a mostrar a más de 50 metros.

##### 1.1.4.3.-

<contentType>image/vnd.layar.generic</contentType>

Elemento simple , tipo de elemento a mostrar, selecciona el tipo imagen de layar.

##### 1.1.4.4.-<size></size>

Elemento simple que contiene el tamaño de la imagen a mostrar en la pantalla de la aplicación.

1.1.4.5.-<showSmallBiw></showSmallBiw>

Elemento simple que permite mostrar la descripción del POI.

1.1.4.6.-<showBiwOnClick></showBiwOnClick>

Elemento simple que permite mostrar la información del POI, dando click sobre el POI seleccionado.

1.1.4.7.-<text></text>

Elemento complejo , contiene la descripción del POI, el titulo y el footnote.

1.1.4.7.1.-<description></description>

Elemento simple, contiene la descripción del POI.

1.1.4.7.2.-<title></title>

Elemento simple, contiene el titulo del POI.

1.1.4.7.3.-<footnote></footnote>

Elemento simple, contiene el footnote del POI.

1.1.4.8.-<transform></transform>

Elemento complejo, muestra la posición del objeto.

1.1.4.8.1.-<rotate></rotate>

Elemento simple, configuración de la rotación del POI.

1.1.4.8.1.1.-<rel></rel>

Elemento simple, posición relativa.

1.1.4.8.1.2.-<axis></axis>

Elemento simple, posición en los ejes x,y,z.

1.1.4.8.1.2.1.-<x></x>

Elemento simple, posición eje x.

1.1.4.8.1.2.2.-<y></y>

Elemento simple, posición eje y.

1.1.4.8.1.2.3.-<z></z>

Elemento simple, posición eje z.

1.1.4.8.1.3.-<angle></angle>

Elemento simple, el ángulo en el que se muestra el POI.

1.1.4.8.2.-<translate></translate>

Elemento complejo, mover la ubicación del POI a otra ubicación.

1.1.4.8.2.1.-<x></x>

Elemento simple, mover en eje x.

1.1.4.8.2.2.-<y></y>

Elemento simple, mover en eje y.

1.1.4.8.2.3.-<z></z>

Elemento simple, mover en eje z.

1.1.4.8.3.-<scale></scale>

Elemento simple, muestra el objeto a escala.

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

División De Ciencias Básicas E Ingeniería

Ingeniería En Computación

Reporte Final De Proyecto Terminal

**“Geolocalización de puntos de interés en la zona  
arqueológica de Teotihuacán con Realidad  
Aumentada”**

Ulises Angel Morales Enciso 204204331

Trimestre 2013 Invierno

Marzo 2013

Dr. Risto Fermin Rangel Kuoppa

## Introducción

El proyecto fué creado con el fin de realizar una aplicación que identificara puntos de interés dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán, utilizando realidad aumentada para presentar imágenes virtuales sobre la realidad física.

Ubicar algo en el espacio no es difícil, pero es necesario tener buen sentido de orientación, en especial cuando se le quiere explicar a otra persona dónde se ubica ese objeto. Con este proyecto se trata de hacer que las personas tengan una forma más fácil de encontrar los POI's más importantes de la zona arqueológica de Teotihuacán utilizando Realidad Aumentada, estos puntos son visualizados en tiempo real en el celular, indicándonos cómo poder llegar a cierto punto y a qué distancia de nosotros se encuentra.

## Objetivo General

Con forme al objetivo general que fué: “Identificar POIs dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán, utilizando geolocalización y Realidad Aumentada”.

Se logró que la aplicación obtuviese la información necesaria de los POIs así como poder mostrar la imagen que se le designó a cada POI, además de permitir al usuario escoger entre 3 vistas distintas, la primera forma de encontrar los POIs cercanos ya que es la vista por default que da la aplicación es la Vista de Cámara(Figura 1), la cual muestro en pantalla en la parte superior un RADAR el cual muestra hacia a que parte enfocar el celular para ubicar los POIs cercanos, esta parte ayuda al usuario a enfocar la cámara hacia los POIs, dentro de esta vista es donde se hace presente la Realidad Aumentada, ya que muestra imágenes virtuales agregadas a la realidad física, vista desde la cámara del celular.



Figura 1. Foto tomada desde Iphone 3Gs, en la zona arqueológica de Teotihuacán, mediante la vista CAMARA.

La segunda vista es la de Lista(Figura 2), en la cual se mostró una lista detallada de los puntos cercanos. La tercera vista es la de Mapa (Figura 3), donde el usuario puede ver un mapa para saber en forma real en que parte se encuentra situado y hacia que lados se encuentran los POIs cercanos, con la opción de utilizar Take me there<sup>2</sup>, la cual traza la ruta más cercana para llegar hasta el punto deseado, esta opción está incluida en las otras vistas.

<sup>1</sup> POIs ( points of interest), en español puntos de interés,(se utiliza POI y no PDI porque está enfocado no sólo al turismo nacional sino también al turismo internacional).

<sup>2</sup> Take me there: en español llévame allí.



Figura 2. Vista en forma de Lista (Foto tomada desde el Iphone 3GS).



Figura 3. Vista de MAPA (Foto tomada desde el Iphone 3GS).

Este objetivo se pudo realizar gracias a la elaboración de 5 bloques (Diagrama 1), los cuales se encargan de una tarea en específico.

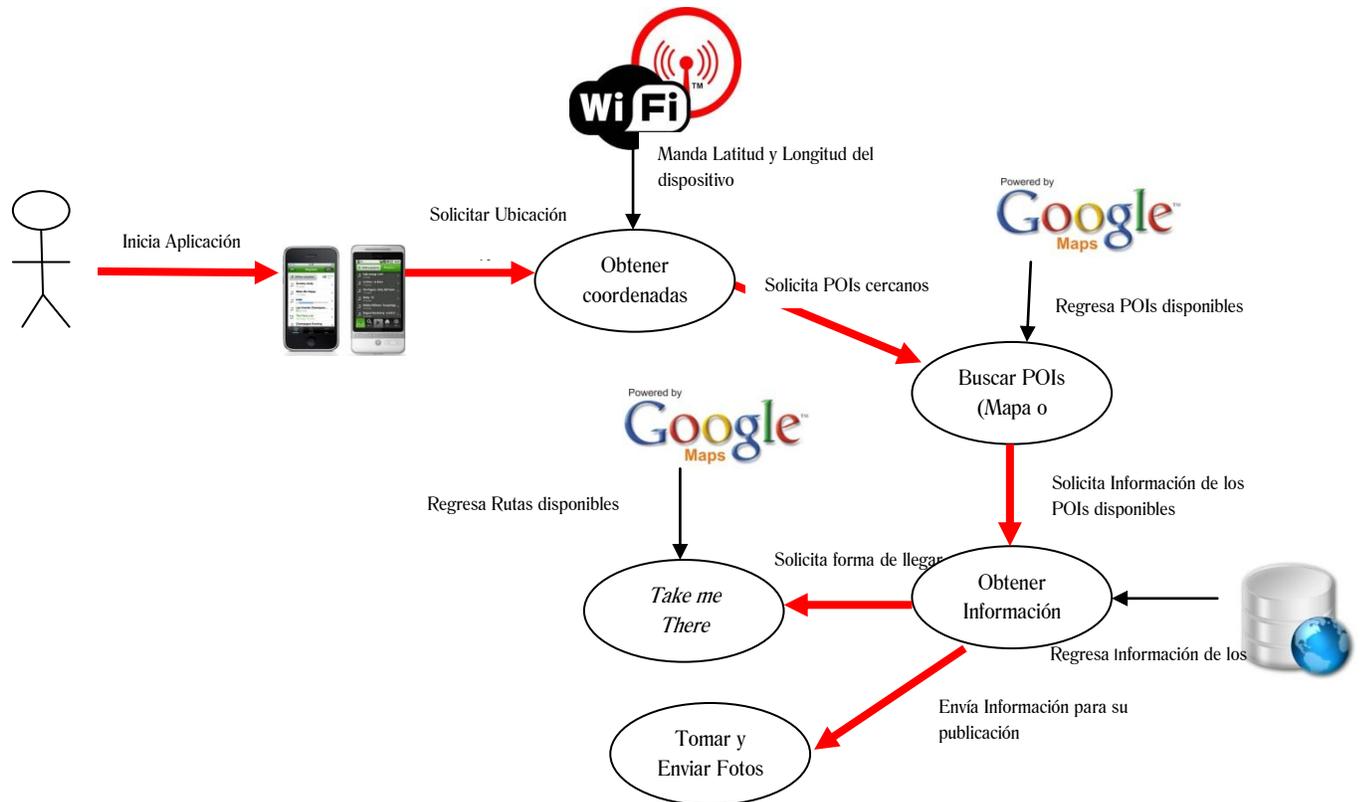


Diagrama 1. Bloques para Identificar POIs dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán, utilizando geolocalización y Realidad Aumentada

### Bloque 1.- Obtener coordenadas:

La obtención de las coordenadas del dispositivo se logró con base en la triangulación de satélites GPS<sup>3</sup>.

### Bloque 2.- Buscar POIs:

Este bloque se encarga de buscar los POIs cercanos mediante las distintas formas de vista, Cámara, Lista o Mapa.

### Bloque 3.- Obtener Información:

Este bloque se encarga de obtener la información de la base de datos ubicada en internet.

### Bloque 4.- Tomar y enviar fotos:

Este bloque se encarga de utilizar la cámara del dispositivo para tomar fotos, además de ser el encargado de enviar la información (fotos), a través de internet por mail.

### Bloque 5.- Take me There:

Este bloque es el encargado de utilizar Google Maps para encontrar la ruta hasta el POI especificado.

<sup>3</sup> Global Positioning System ó Sistema de Posicionamiento Global es un sistema de posicionamiento terrestre, que localiza la posición mediante la información recibida de los satélites en órbita alrededor de la tierra.

## Objetivos particulares

Gracias al buen desarrollo de los objetivos particulares, la aplicación obtuvo un buen funcionamiento. A continuación se describen cada uno de ellos, comentando su contenido.

### Sintetizar rutas de geolocalización

Este objetivo se logró gracias a la herramienta libre de Google Map Maker[1] (Figura 4), la cual permitió que se desarrollaran rutas peatonales dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán, para poder utilizarlas a la hora de utilizar la opción *Take me There*.

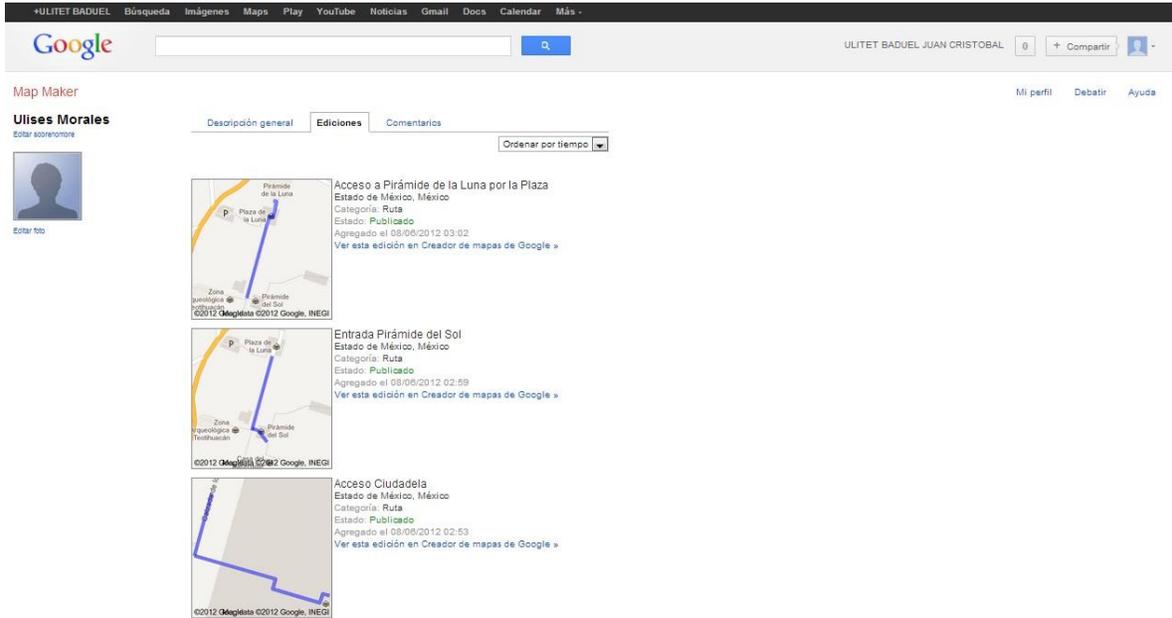


Figura 4. Herramienta Google Map Maker. En la imagen se muestran algunos cambios realizados dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán.

### Elaborar el contenido virtual para los POIs

Para este objetivo se utilizó GIMP[2], que es un programa libre para la realización de las imágenes virtuales, las cuales se utilizaron en la aplicación, dentro de la propuesta se hace mención que se utilizará el programa BLENDER[3] que también es libre, pero en este caso no se hizo uso de él ya que este programa sirve para realizar imágenes 3D y en la aplicación sólo se utilizó material 2D para mejorar el funcionamiento de la aplicación. En las figuras 5 y 6 se muestra unas imágenes del contenido virtual 2D en formato .png (Portable Network Graphics)[4].



Figura 5.-Imagen .png utilizada para marca el POI de la calzada de los muertos.



Figura 6.-Imagen .png utilizada para marca el POI en el palacio de Tepantitla.

### **Elaborar los POIs para la base de datos**

Para lograr este objetivo fue necesario recopilar la información necesaria para los POIs, esta información incluye:

- Información relevante del POI
- Ubicación exacta del POI (latitud, longitud)
- Altura a nivel del mar a la que se encuentra el POI (se utilizó Google Earth como medio de consulta).

### **Diseñar la base de datos para los POIs**

Para lograr este objetivo se utilizó PORPOISE, que permite mantener la información almacenada en internet para no saturar el dispositivo móvil y se ejecuta bajo cualquier servidor PHP estándar. Para diseñar la base de datos se incorporan algunos datos indispensables para mostrar los POIs (Figura 7), de manera que no se cargue la aplicación con todas las imágenes, dando prioridad a la distancia a la que nos encontramos de los POIs.

General	
ID	13
Title	<input type="text"/>
Description	<input type="text"/>
Footnote	<input type="text"/>
Image URL	<input type="text"/>
Prevent indexing	No <input type="checkbox"/>
Show small BIW	Yes <input type="checkbox"/>
Show BIW when clicked	Yes <input type="checkbox"/>
Anchor	
Lat/lon/alt	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
referenceImage	<input type="text"/>
Icon	
Icon type	0 <input type="text"/>
Icon URL	<input type="text"/>
Object	
Full model	<input type="text"/>
Reduced model	<input type="text"/>
Content Type	image/vnd.layar.generic <input type="text"/>
Model size (approx)	0 <input type="text"/>
Transform	
Rotate over axis x/y/z	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Alpha	in <input type="text"/>

Figura 7. Esta imagen muestra la plantilla dentro de la base de datos para el diseño de los POIs.

### Aplicar el contenido virtual a los POIs.

Para completar este objetivo se tuvo que realizar un ajuste de las imágenes que se pusieron en la aplicación de la siguiente manera:

Imagen *full*: esta imagen es de 100x100 pixeles para la vista Cámara, esta imagen es presentada cuando el usuario está a menos de 10 mts del POI(Figura 8).

Imagen *reduced*: Esta imagen es de 60 x 60 pixeles para la vista de Cámara, esta imagen es presentada cuando el usuario está a más de 10 mts pero a menos de 40 mts(Figura 9).

Imagen *icon*: Esta imagen es de 30 x 30 pixeles para la vista de Cámara, esta imagen es presentada cuando el usuario está a más de 40 mts(Figura10).



Figura 8. Imagen .png de 100 x 100 pixeles



Figura 9. Imagen .png de 60 x 60 pixeles



Figura 10. Imagen .png de 30 x 30 pixeles

Estos ajustes se realizaron con las imágenes cuyo tamaño consumirían demasiados recursos del dispositivo de visualización.

## Implementar la base de datos de los POIs con contenido virtual

Para lograr este objetivo fue necesario rellenar la base de datos con la información de los distintos POIs (Figura 11), utilizando las imágenes ya ajustadas para no saturar la aplicación. Posteriormente fue colocada en internet para obtener acceso a ella mediante la aplicación.

General	
ID	12
Title	Palacio de Quetzalpapalotl
Description	La mayor parte muestra la figura de
Footnote	la mariposa divina
Image URL	http://grupolayer.comoj.cc
Prevent indexing	Yes
Show small BIW	Yes
Show BIW when clicked	Yes
Anchor	
Lat/lon/alt	19.69776794 -98.8456865 2316
referenceImage	
Icon	
Icon type	0
Icon URL	
Object	
Full model	http://grupolayer.comoj.com/porpoise/imagenes/espanol1/quetzalpapalotl
Reduced model	http://grupolayer.comoj.com/porpoise/imagenes/espanol1/quetzalpapalotl
Content Type	image/vnd.layar.generic
Model size (approx)	3
Transform	
Rotate over axis x/y/z	0 0 0
Angle	

Figura 11. Llenado de la Base de Datos con el punto 12 Quetzalpapalotl.

## Crear e implementar la capa de enlace y visualización

Se realizó la capa de enlace, la cual fué necesaria para poder mandar a llamar la base de datos mediante la aplicación, esto requirió que todos los demás objetivos fuesen cumplidos completamente para su buena funcionalidad. Y una vez que esta fué terminada, se realizaron pruebas desde el hogar para encontrar algún error con la base de datos, o la aplicación, antes de realizar la prueba en un recorrido por la zona Arqueológica.

## Realizar recorrido para marcar los POIs y para probar el prototipo (recorrido donde se marcarán al menos 5 puntos de interés)

Por último se realizó el recorrido por la zona arqueológica de Teotihuacán para identificar al menos 5 POIs. A continuación se muestran las imágenes de los POIs.



Figura 12. POI\_1 La ciudadela.



**Plaza de la Pirámide del Sol**



Al pie de ésta se encuentra la entrada a una cueva natural que corre por debajo de la Pirámide del Sol.

Figura 13. POI\_2 Plaza de la Pirámide del Sol



**Plaza de la Pirámide de la Luna**



Contiene un altar central y una original construcción con divisiones internas, conformada por cuatro cuerpos rectangulares y cuatro en diagonal.  
Cruz Teotihuacana

88m

Take me there

Figura 14. POI\_3 Plaza de la Pirámide de la Luna.



**Templo de los Jaguares**



En sus paredes aun se pueden apreciar algunas representaciones de jaguares (de ahí su nombre), de penachos ceremoniales así como elementos marinos (caracoles y conchas).

Figura 15. POI\_4 Templo de los Jaguares.



Figura 16. POI\_5 Casa del sacerdote.

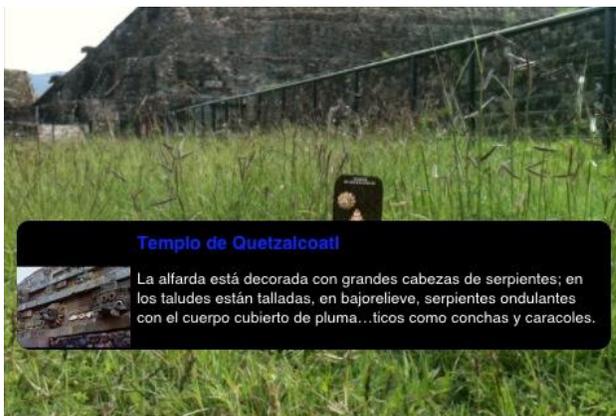


Figura 17. POI\_6 Templo de Quetzalcoatl.

## CONCLUSIONES

Al implementar este trabajo se solucionó el problema planteado que era el de identificar POIs dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán con realidad aumentada.

Se encontraron algunos problemas con la latitud y longitud, ya que si no se ponían todos los números decimales y sólo se tomaban unos cuantos, la posición de los POIs al ser mostrada en la cámara del celular se posicionaban en lugares que no eran, para corregir este problema se optó por incorporar completos los decimales de la longitud y la latitud.

El problema que fué detectado inmediatamente durante algunas pruebas desde una ubicación fuera de la zona arqueológica de Tehuacán, es que la altitud de los POIs de la zona Arqueológica de Teotihuacán no todos estaban a la misma altura e incluso muchos de ellos variaban entre 40 y 60 mts entre ellos por lo cual se utilizó Google Earth , gracias a esto se pudo encontrar las alturas más aproximadas de estos POIs.

Para realizar las pruebas en la zona arqueológica de Teotihuacán, primero se realizaron pruebas alrededor de la casa para ver que efectivamente los POIs estuvieran ubicados de manera correcta, con esto se disminuyó el tiempo de las pruebas para que al final la aplicación funcionara como estaba previsto.



Figura 18. Prueba realizada desde casa.

Otro problema detectado fué que al iniciar con el proyecto, se estaba trabajando con la versión 6.2 de LAYAR[5], pero cuando se estaban realizando las pruebas, esta versión fue cambiada por la versión 7 de LAYAR , la cual al realizar la actualización , no mostraba la aplicación para realizar las pruebas, para resolverlo se tuvo que apagar y encender de nuevo el Iphone 3GS, no se tuvo que realizar ninguna actualización del Iphone para que funcionara correctamente.

El último problema fué el de la utilización de Google Maps, ya que los recientes cambios de Apple fueron muy drásticos y sacando casi por completo los mapas de Google, se encontró con el problema de que antes de realizar la actualización del iphone 3GS de versión 5 a versión 6 el mapa mostrado por Google Maps, mostraba un mapa con varias rutas, las cuales

el usuario podía elegir cual le convenía para llegar hasta cierto POI(Figura 19). Pero ahora con la nueva versión y gracias a que Apple casi quitó de su sistema operativo la opción para mostrar los mapas de Google Maps por completo, los mapas mostrados a los usuarios no contemplan las distintas rutas, sino que sólo muestran una sola ruta dentro del mapa(Figura 20).



Figura 19. Imagen tomada con la versión 5 del sistema operativo del Celular Iphone 3GS. Esta imagen muestra el mapa con distintas rutas que puede tomar el usuario para llegar hasta el POI seleccionado.



Figura 19. Imagen tomada con la versión 6 del sistema operativo del Celular Iphone 3GS. Esta imagen muestra el mapa con sólo una ruta para llegar hasta el POI y excluye la ruta a pie.

Ya que todos los problemas fueron resueltos en tiempo y forma y la aplicación funciona de manera completa y además la aplicación cumple con su función que es identificar POIs dentro de la zona arqueológica de Teotihuacán con realidad aumentada, se da por terminado el proyecto terminal al haberse cumplido con los objetivos primarios y secundarios de la propuesta.

- [1] «Google Map Maker». [Online]. Disponible: [http://www.google.com/mapmaker?q=&ll=19.412634,-98.956171&spn=0.15316,0.263672&z=12&lyt=large\\_mgoogle.com/mapmaker](http://www.google.com/mapmaker?q=&ll=19.412634,-98.956171&spn=0.15316,0.263672&z=12&lyt=large_mgoogle.com/mapmaker). [Accedido: 11-oct-2012].
- [2] «GIMP - The GNU Image Manipulation Program». [Online]. Disponible: <http://www.gimp.org/>. [Accedido: 11-oct-2012].
- [3] «blender.org - Home». [Online]. Disponible: <http://www.blender.org/>. [Accedido: 11-oct-2012].
- [4] «PNG (Portable Network Graphics) Home Site». [Online]. Disponible: <http://www.libpng.org/pub/png/>. [Accedido: 11-oct-2012].
- [5] «Layar Reality Browser - Augmented Reality software for iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (5th generation), iPad 2 Wi-Fi, iPad 2 Wi-Fi + 3G, iPad (3rd generation) and iPad Wi-Fi + 4G on the iTunes App Store». [Online]. Disponible: <http://itunes.apple.com/us/app/layar-reality-browser-augmented/id334404207?mt=8>. [Accedido: 11-oct-2012].