

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



TESIS DE GRADO

PASEO TURISTICO MEDIANTE
REALIDAD AUMENTADA (RA) Y GEOLOCALIZACION
CASO: CAMPOSANTO

Tesis de Grado para obtener el Título de Licenciatura en Informática
Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

POR: VLADIMIR MAIDANA ACARAPI

TUTOR: LIC. MARCELO GERMAN ARQUIPA CHAMBI

LA PAZ – BOLIVIA

2021

HOJA DE CALIFICACIÓN
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA

TESIS DE GRADO:

PASEO TURISTICO MEDIANTE
REALIDAD AUMENTADA (RA) Y GEOLOCALIZACION
CASO: CAMPOSANTO

Presentado por: Vladimir Maidana Acarapi

Para optar al grado de Licenciado en Informática

Mención: Ingeniería de Sistemas Informáticos

Nota numeral: 80

Nota Literal: Ochenta

Director carrera de Informática: Ph.D. Jose Maria Tapia Baltazar

Tutor: Lic. Marcelo German Aruquipa Chambi

Presidente tribunal de grado: Ph.D. Fatima Consuelo Dolz Salvador

Tribunal: M.Sc. Moises Martin Silva Choque

Tribunal: Lic. Roberto Vargas Blacutt

Tribunal: Lic. Jhonny Roberto Felipez Andrade



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y
NATURALES**



CARRERA DE INFORMÁTICA

LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

A mis padres Emiliano Maidana y Dominga Acarapi por la confianza y el apoyo que me brindan en todo momento.

A mis hermanos por el apoyo y el cariño incondicional que cada día me ofrecen.

A mi pareja por el apoyo, la compañía y cariño sincero que me brinda día a día.

A mis amigos que a lo largo de mi vida me enseñaron lo bello de la amistad.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial a mi familia por el apoyo que me han dado en todo el trascurso de mi carrera como estudiante para poder llegar a ser un profesional.

Y agradezco a mi pareja por el apoyo emocional que me ha dado alentándome a no darme por vencido y seguir adelante sin importar las dificultades.

También agradezco a mi docente Lic. Grover Alex Rodriguez Ramirez, por compartir su experiencia profesional guiándome durante la elaboración y conclusión de este documento. Y agradezco a mi tutor Lic. Marcelo German Aruquipa Chambi por su apoyo incondicional, observaciones y sugerencias que me permitieron elaborar con satisfacción la presente tesis.

maidana.vladi@gmail.com

RESUMEN

Una de las principales fuentes de recursos económicos con la que cuenta un país es la del turismo según la Organización Mundial del Turismo (OMT), los ingresos que se reciben son bastante altos, por tal motivo se debe dar la mayor importancia a la preservación de sitios arqueológicos porque es la mejor opción para generar ingresos en un país en desarrollo.

Uno de los sitios arqueológicos que en muchos lugares ha quedado olvidado son la de los campos santos que en su interior se encuentran mausoleos con mucha historia que se debe compartir a todas las personas. A pesar de ello algunos países han nombrado a sus campos santos como cementerio museo que se refiere a un museo al aire libre, un espacio ritual y artístico, en cambio en Bolivia se declaró patrimonio cultural a los campos santos lo cual inicia a la preservación de los mausoleos.

Con ese objetivo la presente tesis de grado pretende estudiar e investigar la integración de las tecnologías de realidad aumentada en los distintos mausoleos y la geolocalización para la orientación del usuario en una aplicación móvil basada en el Cementerio General de La Paz y así poder transmitir mediante ese medio la información que contenga al usuario.

Para el desarrollo de la aplicación se usará el uso de la metodología Mobile-D y algunas herramientas que se harán mención en la documentación.

Al finalizar el documento se dará a conocer los resultados obtenidos para su posterior consideración.

Palabras clave: Turismo, Camposanto, realidad aumentada, geolocalización, aplicación móvil.

Metodología: Mobile-D

SUMMARY

One of the main sources of economic resources that a country has is tourism according to the World Tourism Organization (UNWTO), the income received is quite high, for this reason the greatest importance should be given to the preservation of archaeological sites because it is the best option to generate income in a developing country.

One of the archaeological sites that in many places has been forgotten are the holy fields that inside are mausoleums with a lot of history that should be shared with all people. Despite this, some countries have named their holy fields as a museum cemetery, which refers to an open-air museum, a ritual and artistic space, on the other hand, in Bolivia the holy fields were declared cultural heritage, which begins the preservation of the mausoleums.

With this objective in mind, this thesis aims to study and investigate the integration of augmented reality technologies in the different mausoleums and geolocation for the orientation of the user in a mobile application based on the General Cemetery of La Paz and thus be able to transmit through that means the information that the user contains.

For the development of the application, use of the Mobile-D methodology and some tools that will be mentioned in the documentation will be used.

At the end of the document, the results obtained will be announced for later consideration.

Keywords: Tourism, holy field, augmented reality, geolocation, mobile application.

Methodology: Mobile-D

CONTENIDO

RESUMEN

SUMMARY

CAPITULO I	1
1. MARCO REFERENCIAL _____	1
1.1 INTRODUCCIÓN _____	1
1.2 ANTECEDENTES _____	2
1.2.1 TRABAJOS INTERNACIONALES _____	2
1.2.2 TRABAJOS A NIVEL NACIONAL _____	4
1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN _____	9
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	9
1.4.1 LISTA DE PROBLEMAS _____	10
1.4.2 FORMULACION DEL PROBLEMA _____	10
1.5 OBJETIVOS _____	10
1.5.1 OBJETIVO GENERAL _____	10
1.5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO _____	10
1.6 HIPOTESIS _____	11
1.7 VARIABLES _____	11
1.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE _____	11
1.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE _____	11
1.7.3 VARIABLE MODERANTE _____	11
1.8 JUSTIFICACION _____	11
1.8.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL _____	11
1.8.2 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA _____	12
1.8.3 JUSTIFICACIÓN CIENTIFICA _____	12
1.9 LIMITES Y ALCANCES _____	12
1.9.1 ALCANCES _____	12
1.9.2 LIMITES _____	12
1.10 METODOLOGIA _____	13
1.10.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN _____	13
1.10.2 METODO DE APLICACIÓN _____	13

1.10.3 REALIDAD AUMENTADA _____	14
CAPITULO II _____	15
2. MARCO TEÓRICO _____	15
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA _____	15
2.2 SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS) _____	16
2.3 COORDENADAS GEOGRAFICAS _____	17
2.4 GEOLOCALIZACIÓN _____	18
2.5 PUNTOS DE INTERES _____	19
2.6 REALIDAD AUMENTADA _____	19
2.6.1 ARQUITECTURA DE REALIDAD AUMENTADA _____	20
2.7 TURISMO _____	21
2.7.1 MAUSOLEO _____	22
2.7.1.1 MAUSOLEOS DESTACADOS _____	23
2.7.1.1.1 HISTORICOS GRUPALES _____	23
2.7.1.1.2 HISTORICOS INDIVIDUALES _____	25
2.7.1.1.3 TUMBAS INDIVIDUALES _____	29
2.7.1.1.4 NICHOS _____	35
2.8 METODOLOGIA DE DESARROLLO MOBILE-D _____	37
2.8.1 FASES _____	38
2.8.1.1 EXPLORACIÓN _____	39
2.8.1.2 INICIALIZACIÓN _____	39
2.8.1.3 PRODUCCIÓN _____	39
2.8.1.4 ESTABILIZACIÓN _____	40
2.8.1.5 PRUEBAS DEL SISTEMA _____	40
2.9 ENFOQUE PRAGMÁTICO _____	40
2.10 ANDROID _____	40
2.10.1 ARQUITECTURA DE ANDROID _____	41
2.11 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO _____	42
2.11.1 UNITY _____	42

2.11.2	BLENDER	44
2.11.3	MAPBOX	45
2.11.4	VUFORIA	49
CAPITULO III		53
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	53
3.1	INTRODUCCIÓN	53
3.2	DESCRIPCION DE USUARIO	53
3.3	FASE DE EXPLORACIÓN	53
3.3.1	ACTORES	53
3.3.2	COLECCIÓN DE ALCANCE	54
3.3.3	PLANIFICACION	54
3.3.4	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	55
3.4	FASE DE INICIALIZACIÓN	55
3.4.1	ENTORNO DE TRABAJO	55
3.4.2	LISTA DE FUNCIONALIDADES	55
3.4.3	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	57
3.5	FASE DE PRODUCCIÓN	58
3.5.1	SEGUIMIENTO DE ITERACIONES	58
3.6	FASE DE ESTABILIZACIÓN	72
3.6.1	REFINAMIENTO	72
3.6.2	LIBERACIÓN	72
3.7	PRUEBAS	72
3.7.1	PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD CON EL DISPOSITIVO	74
3.7.2	VERIFICACION DE ACCESOA GPS	74
CAPITULO IV		75
4.	EVALUACION DE RESULTADOS	75
4.1	EXPERIMENTACIÓN	75
4.1.1	DETERMINACION DE LA POBLACIÓN	75
4.1.2	DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA	76
4.2	ANALISIS	76
4.3	RESULTADOS DE LA MUESTRA TOMADA	76

4.4 PRUEBA DE HIPOTESIS _____	78
CAPITULO V	81
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	81
5.1 Conclusiones _____	81
5.2 Recomendaciones _____	81

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Vista de aplicación que muestra la distancia y puntos de interés	2
Figura 1.2: Aplicativo el cual muestra los atractivos turísticos y restaurantes más próximo	3
Figura 1.3: Uso de computadora para generar realidad aumentada	4
Figura 1.4: Prueba de la aplicación Visualtour en el centro cultural	5
Figura 1.5: Aplicativo el cual muestra distintas pestañas de información al turista	6
Figura 1.6: Vista de la aplicación que muestra animales extintos con su respectiva historia	7
Figura 1.7: Ejecución de la aplicación.	7
Figura 1.8: Diseño de la aplicación	8
Figura 2.1: Niveles de la realidad aumentada	21
Figura 2.2: Mausoleo de la guerra del pacifico	23
Figura 2.3: Mausoleo de los notables	24
Figura 2.4: Mausoleo de la guerra del chaco	25
Figura 2.5: Mausoleo German Busch	26
Figura 2.6: Mausoleo José Manuel Pando	28
Figura 2.7: Mausoleo Bautista Saavedra Mallea	29
Figura 2.8: Oscar Alfaro	31
Figura 2.9: Carlos Palenque Avilés	31
Figura 2.10: Gilberto Rojas	33

Figura 2.11: Jaime a. Escalante G	34
Figura 2.12: Fases y etapas Mobile-D	38
Figura 2.13: Arquitectura de Android	41
Figura 2.14: Aplicaciones desarrolladas con unity	44
Figura 2.15: Ejemplos de Mapbox	45
Figura 2.16: Ejemplo de mapa en tiempo real	46
Figura 2.17: Visualización de Mapbox studio	49
Figura 2.18: Ejemplo de uso de vuforia con tarjetas de imagen	50
Figura 2.19: Arquitectura de Vuforia	52
Figura 3.1: Diagrama de actividades	57
Figura 3.2: Pantalla principal y menú principal	60
Figura 3.3: Listado de mausoleos	60
Figura 3.4: Ayuda al usuario	61
Figura 3.5: Definición de permisos.	63
Figura 3.6: Método principal para iniciar la aplicación Android.	63
Figura 3.7: Agrega la ubicación del dispositivo al mapa.	64
Figura 3.8: Adición de puntos de interés	64
Figura 3.9: Marcadores con su respectiva información	65
Figura 3.10: Diseño del marcador 2D y ubicación del usuario	65
Figura 3.11: Animación realizada en blender	67
Figura 3.12: Integración a unity 3D	68

Figura 3.13: Administrador de base de datos de Vuforia	70
Figura 3.14: Interacción de la tarjeta de imagen de la base de datos de Vuforia para el reconocimiento de realidad aumentada	70
Figura 3.15: Integración de video a la realidad aumentada como medio de presentación del mausoleo.	71
Figura 3.16: Integración de video informativo	71
Figura 4.1: Población en porcentajes – Nacionalidad	74
Figura 4.2: Tamaño de la muestra – Edad	75
Figura 4.3: Distribución t-Student	79

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Cronograma de desarrollo	54
Tabla 3.2: Características del proyecto	55
Tabla 3.3: Detalle de la tarea de actores	56
Tabla 3.4: Lista de tareas	56
Tabla 3.5: Historia de usuario 1	58
Tabla 3.6: Tarjeta de tarea – Implementación de spinner	59
Tabla 3.7: Tarjeta de tarea – Implementación de ayuda al usuario	59
Tabla 3.8: Implementación de Mapbox	61
Tabla 3.9: Implementación de Mapbox	62
Tabla 3.10: Implementación de marcadores y geolocalización	62
Tabla 3.11: Implementación de realidad aumentada	66
Tabla 3.12: Características de la animación	66
Tabla 3.13: Lista de mausoleos	67
Tabla 3.14: Características del proyecto	68
Tabla 3.15: Información de la realidad aumentada	69
Tabla 3.16: Integración de unity a la plataforma Android Studio	69
Tabla 3.17: Cumplimiento de las funciones	73
Tabla 4.1: Evaluación porcentual del prototipo	77

CAPITULO I

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

(Espinoza S. 2016) argumenta que, con el objetivo de valorar, preservar, conservar, promover y difundir los cementerios como parte vital del patrimonio histórico, turístico y cultural de las ciudades, surge en el año 2000 la Red Iberoamericana de Valoración y Gestión de Cementerios Generales.

En el año 2016 esta red agrupo a 17 países y organizo 17 encuentros, estando en curso el desarrollo del XVII encuentro Iberoamericana de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales, en la que una delegación de 10 bolivianos, todos ellos miembros de la Red Boliviana de Valoración y Gestión de Espacios Funerarios y de Culto, han promovido la puesta en valor y gestión de los cementerios bolivianos, articulando a municipios que han desarrollado proyectos que van desde mejorar la infraestructura hasta planificar circuitos temáticos en su interior.

En las provincias por la puesta en valor de los espacios funerarios y de culto, se describió el potencial que existe en los distintos municipios de distintos departamentos tomando de ejemplo el departamento de Cochabamba.

- El municipio de Toco existe un cementerío cuyas tumbas datan de la época colonial. Su valor radica en la forma de las tumbas hechas de adobe. Es muy raro encontrar este tipo de construcciones funerarias con tierra.
- En Cliza lo que más llama la atención son los mausoleos contemporáneos diseñados y construidos por el arquitecto José Cano. La imagen de ambas construcciones ha sido motivo de admiración en el ámbito nacional e internacional, siendo de manera frecuente la visita de propios y extraños.

Sabiendo esto la gobernación de Cochabamba declaro circuito turístico y atractivo patrimonial a los cementerios generales de los municipios de Cochabamba, cementerios reconocidos por su historia, antigüedad y patrimonio en el departamento. (Cabrera. 2018)

Por lo cual se pretende crear una herramienta para el turista utilizando la tecnología como apoyo en la que se usara la Realidad aumentada y la Geolocalización en dispositivos móviles para

interactuar con el usuario de una manera dinámica y así darle la facilidad de desplazarse de manera libre visitando los mausoleos de su interés.

Se espera poder utilizar la posición de un turista mediante la Geolocalización y poder guiarlo mediante un mapa virtual con las ubicaciones de los mausoleos para su posterior visita. Es importante mencionar que los guías turistas van a su propio ritmo siguiendo una rutina diaria por lo cual se implementará una video animación en realidad aumentada el cual expondrá los mausoleos que dicho turista visite, pudiendo así repetir, cortar, congelar la exposición al ritmo que el usuario desee. Esta realidad aumentada para el uso de las tarjetas de imagen que tiene cada mausoleo en su ubicación.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 TRABAJOS INTERNACIONALES

Iglesias Oscar (2014) “**Realidad aumentada basada en geolocalización**”, este proyecto quiere proponer una nueva experiencia para los turistas mediante una app para iPhone. Esta app, gracias a la realidad aumentada y a los sensores (GPS, magnetómetro e inclinómetro) de los que dispone un iPhone, podemos identificar qué es lo que se encuentra dentro del rango de visión del usuario y mostrarle su nombre. Además, si el usuario lo desea, podrá ampliar la información del punto que desee.



Figura 1.1: Vista de aplicación que muestra la distancia y puntos de interés

Fuente: Iglesias Oscar, 2014

Caballero Víctor y Villacorta Antonio (2014) “Aplicación móvil basada en Realidad Aumentada para promocionar los principales atractivos turísticos y restaurantes calificados del centro histórico de lima”, desarrolla una aplicación móvil que permita al turista acceder a la información relevante, durante su visita de los principales atractivos turísticos y restaurantes calificados del Centro Histórico de Lima a través de la realidad aumentada en los smartphones debido a que existe escasez de herramientas tecnológicas que permitan a los turistas acceder a dicha información a pesar que en la actualidad los turistas hacen uso de sus dispositivos móviles durante su viaje.



Figura 1.2: Aplicativo el cual muestra los atractivos turísticos y restaurantes más próximos en el lugar en que se encuentra el turista en su celular.

Fuente: Caballero Víctor y Villacorta Antonio, 2014

Sánchez Alberto (2011) “**Realidad aumentada en dispositivos móviles y su aplicación en la interpretación del patrimonio histórico**”, es una tesis doctoral que pretende abordar la aplicación de distintos sistemas de Realidad Aumentada en dispositivos móviles en el campo del patrimonio histórico. Se basa fundamentalmente en la superposición de información a un objeto o un entorno real, (un emplazamiento, un paisaje), con el objetivo de explicar una intención una hipótesis, o explicar un hecho dotándolo de mayor veracidad, en tanto que el usuario percibe esta información en el mismo lugar en el que se encuentra.



Figura 1.3: Uso de computadora para generar realidad aumentada

Fuente: Sanchez Alberto,2011

1.2.2 TRABAJOS A NIVEL NACIONAL

Oliva Dubelza, Lucero Andy, Farfan Rubén (2017) “**Realidad aumentada como innovación a la cultura**”, es una aplicación la cual, al iniciarse y activarse la cámara del dispositivo móvil, se podrá enfocar el lente de la cámara a un código objetivo que se encuentra en los lugares u objetos en los que se aplicará la realidad aumentada, desplegándose algún elemento multimedia que permita la interacción del usuario con la información física y virtual que este contemplando como se muestra a continuación:



Figura 1.4: Prueba de la aplicación Visualtour en el centro cultural

Fuente: Oliva Dubelza, 2017

Zamorano Vivian (2016) “Aplicación móvil geo referencial orientada a lugares turísticos del departamento de La Paz basada en realidad aumentada”, es una aplicación móvil orientada a mostrar información relevante de los lugares turísticos más conocidos del departamento de La Paz (municipios y nevados), esta aplicación estará basada en realidad aumentada. Este software está destinado a ser un gran apoyo para la población, especialmente al turista que será muy favorecido con esta propuesta.

Espejo David (2013) “Guía hotelera para hotelera para el turismo de la Ciudad de La Paz basado en tecnología móvil”, el proyecto está dirigido a brindar un exclusivo a visitantes que se encuentran en la ciudad, además de incrementar y explotar el turismo de la misma, apoyando al país desde un punto de vista cultural y económico, puesto que el ámbito hotelero, se beneficia con este nuevo medio. Frente al mundo que está en constante cambio por los desarrollos tecnológicos que se tiene en un

mercado, el aplicativo brinda información sobre hoteles para viajeros nacionales y extranjeros, referente a la ciudad de La Paz.

- **Trabajos en la Carrera de Informática**

Yujra Jose luis (2017) “**Realidad Aumentada y Geolocalización en el ámbito del turismo**”, la aplicación espera poder utilizar la posición de un turista mediante la geolocalización y la brújula magnética para indicar la posición y dirección exacta donde este se encuentre y mostrar por la pantalla de un teléfono inteligente los distintos atractivos turísticos que hay en su alrededor.



Figura 1.5: Aplicativo el cual muestra distintas pestañas de información al turista

Fuente: Yujra Jose Luis, 2017

Gutiérrez Ramiro (2015) “**Realidad aumentada para el atractivo turístico del Parque Cretácico Sucre**”, es un proyecto que permite poder acceder a la información digital del mundo físico que provee información mediante un dispositivo móvil, de las sorprendentes réplicas de las especies de los dinosaurios de la era cretácica, dándoles una interacción con los turistas que visitan el lugar con la tecnología que esta hoy en día al alcance de todos.



Figura 1.6: Vista de la aplicación que muestra animales extintos con su respectiva historia.

Fuente: Gutiérrez Ramiro, 2015

Soto Marco Antonio (2014) “**Herramienta Android: Guía de geolocalización de servicios de salud y módulos policiales de la ciudad de La Paz**”, este proyecto pretende implementar una herramienta de geolocalización de puntos de interés, en particular unidades sanitarias, como ser: hospitales, centros de salud, clínicas y módulos o retenes policiales, de la ciudad de La Paz. Una herramienta que pueda ser ejecutada en dispositivos móviles de plataforma Android y que permita localizar en un mapa cartográfico de la ciudad de La Paz cualquier punto de interés del tipo de servicios públicos mencionados.

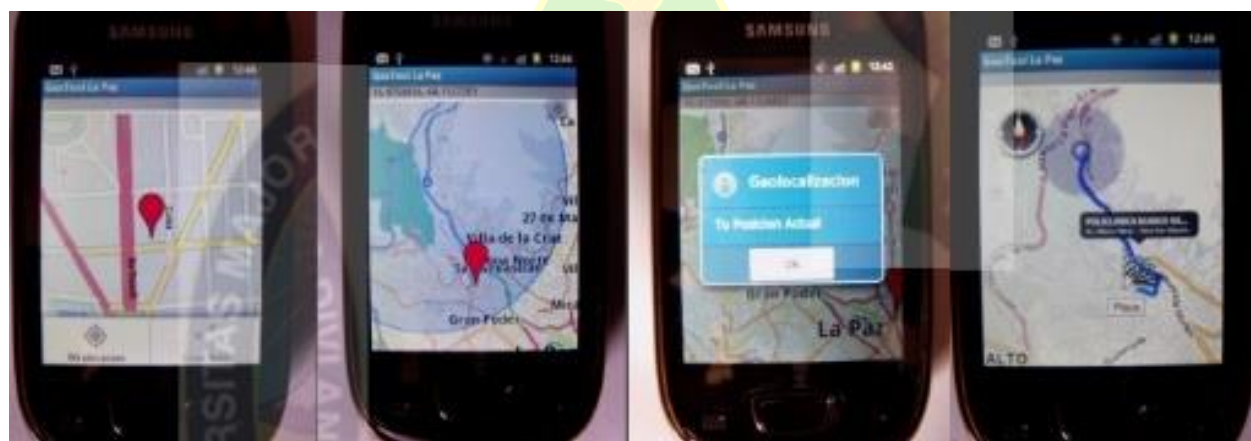


Figura 1.7: Ejecución de la aplicación.

Fuente: Soto Marco Antonio, 2014

Candia María Luisa (2014) “Modelo de turismo comunitario rural con realidad virtual”, el trabajo de investigación presenta al turismo un atractivo tomando en consideración el modelo del turismo rural comunitario aplicado a las islas flotantes del Lago Titicaca que forma parte del municipio de Copacabana, provincia Manco Kapac Del del departamento de La Paz. Uno de los componentes más importantes del turismo es el atractivo y en la simulación se utiliza las imágenes del atractivo llevadas a una representación en tres dimensiones con el fin de mostrar al turista que visite el atractivo turístico y de esta manera permitir que conozcan el atractivo turístico los visitantes.



Figura 1.8: Diseño de la aplicación

Fuente: Candia María Luisa, 2014

Ramírez Fabiola (2014) “Sistema de Georreferenciación de lugares turísticos de la ciudad de La Paz mediante teléfonos inteligentes”, es una aplicación móvil que proporciona información turística segura y de fácil acceso a un visitante de la ciudad de La Paz, mediante la georreferenciación de lugares y el alojamiento de información en la nube. Según encuestas

realizadas la mayoría de personas prefieren tener ese tipo de información en las tecnologías disponibles y de fácil acceso como la utilización de un Smartphone como dispositivo GPS.

1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN

Se tomará al Cementerio General de la ciudad de La Paz como objeto de estudio para realizar un prototipo centrado en un servicio de georreferenciación con respecto a la ubicación de los mausoleos y la exposición mediante realidad aumentada.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La arquitectura, misticismo y diseños hacen de los camposantos espacios sublimes y se pretende que los cementerios empiecen a ser tomados en cuenta por su valor histórico cultural que tienen para el país, siendo el objetivo consolidar un presupuesto propio para la administración de estos centros.

Generalmente, lo recaudado va a las diferentes direcciones de ingresos de los gobiernos municipales, desde donde disponen el uso de esos recursos, que no siempre retornan a los cementerios.

En Bolivia, Sucre es la ciudad que empezó desde el 2004 con un proyecto similar, con jóvenes guías que fueron capacitados para hacer los circuitos turísticos, pero aún faltaban procesos administrativos para que tengan un fondo propio.

El turismo en cementerios es una tendencia que cada vez atrae a más personas alrededor del mundo, al parecer, esta exótica apariencia permite conocer las ciudades desde una perspectiva diferente, a través de la última morada de sus más célebres personajes. La presencia de estos personajes, sumada a la belleza arquitectónica de mausoleos históricos convierte el camposanto en un atractivo histórico y cultural, digno de pertenecer a la red patrimonial.

El problema se refleja en el modo de orientar a los turistas, actualmente los centros turísticos reparten folletos los cuales no dan mucha información, también te designan un guía que va explicando a su ritmo el cual no siempre se adecua al turista y en la mayoría de los casos los mausoleos no cuentan con uno.

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta un turista cuando visita una ciudad es el poder identificar qué es lo que está viendo o a qué lugar recurrir para verlo o dado el caso que este en el lugar que desea no cuenta con información de a donde dirigirse y conocer más detalles sobre ese punto turístico.

Si ingresa a un cementerio y desea saber cómo se llama o que mausoleos se encuentran dentro, deberá recurrir a un guía turista o simplemente preguntar. Pero no siempre es fácil preguntar a los demás transeúntes si no se conoce el idioma local o no siempre se dispone de un guía turista.

1.4.1 LISTA DE PROBLEMAS

- Los mapas físicos dan poca información causando una mala orientación del usuario.
- Un camposanto en su mayoría no cuenta con guías turistas para un recorrido.
- No se encuentra información de los mausoleos con facilidad.
- Es difícil llegar de un punto a otro sin conocer el lugar con anterioridad.
- Se hace poco uso de la tecnología en los camposantos.

1.4.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede mejorar la experiencia turística y el acceso a la información de los mausoleos del cementerio general de La Paz?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un campo virtual para dispositivos móviles que mejore la experiencia turística en la visita y acceso a la información de los mausoleos del cementerio general de La Paz haciendo uso de Realidad Aumentada y Geolocalización.

1.5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Investigar y recopilar información acerca del camposanto para la presentación del mismo mediante un mapeo del lugar para el usuario.
- Análisis de herramientas para el desarrollo de aplicaciones que hacen uso de Realidad Aumentada.

- Integrar al prototipo las herramientas de MapBox y Vuforia.
- Integrar un video a la Realidad Aumentada para la presentación del mausoleo.
- Generar marcadores 2D como georreferenciación de los mausoleos.

1.6 HIPÓTESIS

El uso de realidad aumentada y geolocalización en una aplicación móvil mejorara la experiencia y el acceso a la información de los distintos mausoleos del Cementerio General de La Paz bajo un nivel de confianza del 95%.

1.7 VARIABLES

1.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Aplicación de la Realidad Aumentada y la Geolocalización.

1.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Información de los mausoleos.

1.7.3 VARIABLE MODERANTE

Interactividad con el usuario.

1.8 JUSTIFICACIÓN

1.8.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La implementación de un campo virtual ofrecerá grandes ventajas a la población en general, que deseen acceder a la información de los distintos mausoleos que se ubican en el Cementerio General de La Paz, esto de manera fácil, rápida, didáctica y precisa. Por lo cual haciendo uso de una aplicación de turismo orientada a los mausoleos que combine la realidad aumentada y la geolocalización podrían mejorar la visita a los distintos mausoleos facilitando información de los mismos.

1.8.2 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La implementación de un campo virtual de recorrido turístico mediante realidad aumentada y geolocalización desde un dispositivo móvil en los distintos camposantos que poseen mausoleos permitirá la mejora de acceso a la información de manera rápida y eficiente de los mismos.

La tecnología se ha aplicado en muchos lugares y acceder a la información de un mausoleo y poder ubicarlo de manera digital facilitará las visitas de los usuarios con interés del mismo.

1.8.3 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

Proponer este campo virtual para la localización de mausoleos en el camposanto servirá para ser utilizado por todas las personas haciendo uso de un dispositivo móvil y permitirá poner a prueba y verificar la eficiencia de sitios turísticos digitalizados como objeto de recorrido turístico para mejorar la experiencia de los usuarios.

1.9 LIMITES Y ALCANCES

1.9.1 ALCANCES

- Se podrá observar la ubicación del usuario en el mapa.
- Se obtendrá información de manera textual interactuando con el prototipo mediante enlaces a páginas oficiales del Cementerio General de la Paz.
- Se combinará los puntos de interés con la realidad mediante marcadores de posicionamiento en la pantalla del dispositivo móvil.
- Se mostrará información corta sobre los puntos de interés.
- La presentación de los mausoleos se hará a través de un video integrado a la realidad aumentada.

1.9.2 LIMITES

- La aplicación estará disponible solo en idioma español.
- La aplicación estará disponible para dispositivos con sistema operativo Android 7.0.
- Se podrá acceder a la aplicación con el uso de internet.

- El campo virtual que se presenta es solo un prototipo por tal motivo la información almacenada solo toma en cuenta un número mínimo de mausoleos.
- La información con la realidad aumentada dependerá de una tarjeta de imagen las cuales serán tomadas de los mausoleos.
- El uso de datos del dispositivo es necesario.

1.10 METODOLOGÍA

1.10.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para alcázar los objetivos propuestos en la presente tesis se requerirá un tipo de estudio aplicado y tecnológico ya que se buscará la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas, proporcionando una solución a problemas del sector social o productivo.

Se debe resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico.

1.10.2 MÉTODO DE APLICACIÓN

Para la parte del desarrollo de la aplicación se eligió la metodología Mobile-D que es una mezcla de muchas técnicas. Los investigadores no dudaron en aprovechar las prácticas habituales de desarrollo de software. Pero, al mismo tiempo, consiguieron crear una contribución general para el nuevo escenario del desarrollo de aplicaciones de sistemas móviles.

Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene una función especial para que el desarrollo de la metodología ágil sea eficiente.

Una vez acabada todas las fases, deberíamos tener una aplicación publicable y entregable al cliente.

1.10.3 REALIDAD AUMENTADA

Hace algunos años surgió una idea innovadora y fuera de serie, llamada “Realidad Aumentada” (RA), la cual consiste principalmente en combinar el mundo real con el virtual mediante un proceso informático, enriqueciendo la experiencia visual y mejorando el canal de comunicación de las personas. Existe otro término que fue creado antes de la RA, es la “Realidad Virtual” (RV) que es un sistema informático que se encarga de generar en tiempo real una visión que se basa en ilusiones, ya que realmente solo está dentro del ordenador, lo único que la realidad virtual hace es simular y dar un efecto real en los objetos que muestra. Sin embargo, aunque son términos distintos y con enfoques diferentes pueden ser confusos para los usuarios y hay quienes llegan a creer que son iguales, es por esta razón que en este trabajo se profundizan las diferencias, así como las similitudes entre estos dos términos y se realiza un análisis de lo que es cada una de ellas y también se desarrolla una investigación minuciosa acerca de la realidad aumentada (RA). En este proyecto se conocerán a fondo las definiciones más importantes de la realidad aumentada, sus características, las plataformas más usuales y algunas aplicaciones que han sido desarrolladas bajo esta plataforma, aunque la realidad aumentada puede desarrollarse en distintos campos; como el turismo, en el cual muestra lugares desconocidos para el viajero vía GPS con la información más importante de este, en la industrias para dar a conocer a sus empleados los manuales de la maquinaria, también se puede encontrar en la publicidad de algunos productos o bien para el simple entretenimiento de los usuarios, en la arquitectura también se ha utilizado, pues es de gran ayuda para conocer más acerca de edificios antiguos y de gran historia así como en esculturas famosas, sin embargo el alcance primordial que ha tenido gran éxito para la realidad aumentada es en cuestión al aprendizaje, el ámbito académico es en el que esta tecnología se ha visto con mayor implementación, desde asignaturas de lectura, como geografía, matemáticas, ciencias naturales y anatomía son solo algunos de los ejemplos en los cuales se puede visualizar la realidad aumentada.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

(Olaya, 2014) determina que para justificar la importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el papel que estos juegan hoy en día, es habitual en libros como este citar el hecho de que aproximadamente un 70% de la información que manejamos en cualquier tipo de disciplina está georreferenciada. Es decir, que se trata de información a la cual puede asignarse una posición geográfica, y es por tanto información que viene acompañada de otra información adicional relativa a su localización.

Si bien es probable que este porcentaje no haya variado desde que comenzó a mencionarse en los libros sobre SIG, la situación es en la actualidad más favorable que nunca para el desarrollo de herramientas que permitan la utilización de toda esa información al tiempo que se consideran los datos relativos a su posición en el espacio. Esto es así no solo porque trabajamos con gran cantidad de información referenciada geográficamente, sino porque somos cada día más conscientes de la importancia que esa componente geográfica tiene. La geografía ha pasado de ser un ámbito particular con cierta relación con otros campos a ser un elemento fundamental incorporado a la mayor parte de las disciplinas. Y no solo en el terreno científico, sino en el terreno mismo de la vida diaria, donde toda esta información desempeña un papel de gran importancia.

La utilización de cartografía ha dado un vuelco radical en el plazo de unas décadas, permitiendo nuevas posibilidades y acercando la información cartográfica como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso. La elaboración misma de cartografía ha pasado de ser terreno exclusivo de profesionales del sector a ser una labor abierta donde las nuevas tecnologías, especialmente las de corte 4 Sistemas de Información Geográfica colaborativo, han permitido que otro tipo de usuarios desarrollen y compartan información cartográfica.

En este sentido, los SIG no son solo herramientas dentro de ese contexto de gran importancia de la información geográfica, sino en gran medida responsables de que esa situación sea tal, pues su contribución dentro del panorama relativo a la geografía ha sido vital para impulsar esta y hacerla llegar hasta su lugar actual. En una sociedad donde la información y la tecnología son dos de los pilares fundamentales, los SIG son, sin lugar a dudas, la tecnología estandarte para el manejo

de información geográfica, y los elementos básicos que canalizan la gestión de todo aquello que, de un modo u otro, presente una componente geográfica susceptible de ser aprovechada.

Así, un SIG es fundamentalmente una herramienta para trabajar con información georreferenciada, una definición en la que pueden entrar un gran número de tecnologías y de otros elementos no tecnológicos.

2.2 SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)

(Huerta, 2005) describe que GPS es un sistema que tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia mundial. Los puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día.

Para la obtención de coordenadas el sistema se basa en la determinación simultánea de las distancias a cuatro satélites (como mínimo) de coordenadas conocidas. Estas distancias se obtienen a partir de las señales emitidas por los satélites, las que son recibidas por receptores especialmente diseñados. Las coordenadas de los satélites son provistas al receptor por el sistema.

Desde el punto de vista geodésico-topográfico, el Sistema GPS responde a dos requerimientos básicos:

- Planteo directo o levantamiento: se tiene en el terreno un punto materializado, un pilar con placa y marca, un mojón, etc. Se piden sus coordenadas en un sistema de referencia prefijado.
- Planteo inverso o replanteo: se dan las coordenadas de un punto en un sistema de referencia determinado y se pide la localización de dicho punto, que, de no estarlo ya, será materializado en el terreno.

Entonces el acceso a las señales que emiten los satélites es de carácter público, no requiriéndose licencia o autorización alguna.

(Lawrence,2001) determina que este servicio es de vital importancia a la hora de permitirle a una persona saber cómo llegar o ubicar un lugar determinado en nuestro territorio, siendo el GPS una de las tecnologías más importantes en este ámbito.

Hace ya varios años que los dispositivos móviles incorporan receptores de GPS. EL Sistema de Posicionamiento Global es un sistema de navegación basado en satélites, fue pensado para aplicaciones militares, aunque a partir de los años 80 el gobierno de los Estados Unidos puso el sistema de navegación disponible a la población civil.

El GPS funciona en cualquier condición climatológica, en cualquier parte del mundo las 24 horas del día. No hay ningún costo de suscripción o cargos iniciales de preparación para usar el GPS.

2.3 COORDENADAS GEOGRÁFICAS

(Elgueta) describe que los paralelos y meridianos forman una red geográfica de líneas imaginarias que permiten ubicar la posición de un punto cualquiera en la superficie terrestre. Estas se definen con coordenadas geográficas o terrestres, las cuales son latitud y longitud.

- **Latitud:** distancia entre un punto cualquiera y el Ecuador. El Ecuador se toma como línea de base, y le corresponde la latitud 0° . Todos los puntos que estén ubicados en el mismo paralelo, les corresponde la misma latitud. Todos aquellos que se encuentren al Sur del Ecuador, reciben la denominación Sur(S), con signo negativo, y aquellos que se encuentran al norte, reciben la denominación Norte(N), con signo positivo. La latitud es siempre menor a 90° .
- **Longitud:** es la distancia que existe entre un punto cualquiera y el meridiano de Greenwich. El Meridiano de Greenwich se toma como la línea de base, y le corresponde la longitud 0° . Todos los puntos ubicados en el mismo meridiano, tienen la misma longitud. Aquellos puntos que se encuentran al oriente del Meridiano de Greenwich, reciben la denominación Este(E), y todos los puntos ubicados al occidente del Meridiano de Greenwich, reciben la denominación Oeste(W), La longitud se mide desde los 0° a los 180° , mientras que los polos Norte y Sur no tienen longitud.

Conociendo las coordenadas geográficas es posible ubicar cualquier punto en la superficie terrestre. Basta con tomar el Ecuador y a partir del Meridiano de Greenwich tomar un arco igual a la longitud, en caso de tener el Polo Norte en la parte superior, hacia la izquierda (Longitud oeste), o hacia la derecha (Longitud este), en caso de tratarse del polo sur serán opuestos.

2.4 GEOLOCALIZACIÓN

(Martí, 2018) describe que la geolocalización es un concepto relativamente nuevo, que se ha extendido en los últimos años y que hace referencia al conocimiento de la propia ubicación geográfica de modo automático.

Es aquel proceso que se encarga de determinar la posición de algo en particular en la tierra; en otras palabras, alude al posicionamiento referente a la localización de un objeto ya sea animado o inanimado: una persona, objeto, empresa, evento... en un lugar geográfico exacto (normalmente representado por un mapa) que se presenta por medio de un vector o punto, en un sistema de coordenadas.

Éstas provienen generalmente de satélites, aunque se pueden obtener también por medio de otros dispositivos como las torres de telefonía móvil.

Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software con datos geográficos que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada, con la clara misión de resolver problemas de gestión y planificación.

Existen varias alternativas para conocer una ubicación concreta, aunque son los dispositivos móviles los que por su portabilidad nos permiten más fácilmente conocer dicha ubicación y actualizarla a medida que el dispositivo se va movilizandoy por tanto, cambiando de ubicación geográfica.

Algunas herramientas que sirven para la geolocalización son Foursquare, Facebook Places, Twitter Places, Google Latitude o Waze. Es decir, estas son las más comunes del mercado. En la actualidad gracias a los smartphones es posible utilizar estos programas o aplicaciones para poder geolocalizar algo o alguien en particular. También se puede consultar información extra sobre los lugares de interés cercanos como fotos, vídeos, dirección, teléfonos, reservas o comentarios entre otros.

A cualquier organización le interesa estar bien representada en las plataformas de geolocalización para causar buena impresión en el usuario y asegurarse de que está bien georreferenciada si no desea sorpresas desagradables.

2.5 PUNTOS DE INTERES

Un punto de interés o “PDI” (en inglés point of interest o POI), es un punto de ubicación específica que alguien puede encontrar útil o interesante.

Con realidad aumentada podemos crear combinaciones de tecnologías y generar soluciones que aporten a ver las cosas de una manera nueva y diferente.

Los puntos de interés combinan la realidad aumentada, Google maps y la pantalla de tu celular para mostrarte los lugares de tu interés que hay a tu alrededor, permitiendo acercarte a ellos justo en la dirección en la que los ves, así como ver la información importante del establecimiento. (Lawrence, 2001)

2.6 REALIDAD AUMENTADA

(Davis, 2012) explica que, desde el punto de vista de la publicidad, estamos viviendo un auténtico ciclo de vida de desarrollo del negocio de los contenidos en los móviles. Las marcas aprovechan este momento de éxito de los llamados teléfonos inteligentes (smartphones) para recurrir a acciones below the line a través de las aplicaciones antes nombradas. Según Román, González-Mesones y Marinas (2005), el público objetivo de estos contenidos es mucho más amplio de lo que solemos suponer, va desde los adolescentes, principales usuarios, hasta personas que rondan los 35 años, intervalo que se va incrementando a medida del paso de los años.

Cuando los smartphones no estaban presentes en nuestras vidas, los usuarios disponían de un tiempo concreto de ocio para el uso de su portátil (para revisar el correo electrónico, navegar por la Red, etc.). Pero hoy día, con la abundancia de estos teléfonos, navegar se ha convertido en algo diario y común en los consumidores, lo que se ha visto apoyado por el auge de las redes sociales: cualquier persona puede realizar una fotografía e inmediatamente compartirla, comentarla, etiquetar a sus amigos o enviarla por email. Es por ello que se podemos afirmar que ha surgido un nuevo estilo de vida compartido por millones de personas en el mundo. Es tal su importancia, que para hechos tan significativos como la denominada ‘Primavera Árabe’ ha sido fundamental el empleo de Twitter, puesto que, al haberse manipulado y cortado la comunicación en el país, esta Red se convirtió en el principal centro popular de noticias (Romero, 2011).

Es así que los smartphones se han convertido en el medio informativo de los usuarios que no tienen el poder ni la posibilidad de expresarse públicamente. Por el contrario, en los países desarrollados estos dispositivos cumplen la acción de publicitar e informar, aunque su objetivo primordial es el entretenimiento.

2.6.1 ARQUITECTURA DE REALIDAD AUMENTADA

(Melo, 2018) especifica los siguientes niveles de realidad aumentada.

- Nivel 0: hiperenlaces en el mundo físico. Los activadores en este nivel son los códigos QR que enlazan con sitios web. Un código QR (del inglés Quick Response code, código de respuesta rápida) es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Fue creado en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota.

- Nivel 1: realidad aumentada basada en marcadores de referencia. Son unos objetos utilizados para la observación de sistemas de imágenes, los cuales aparecen en la imagen para ser usados como punto de referencia o de medida. En este nivel los activadores son marcadores, figuras que cuando son escaneadas normalmente devienen en un modelo 3D que se superpone en la imagen real. Los marcadores necesitan un patrón único, el cual le permitirá a la cámara reconocer y determinar el objeto u objetos que debe mostrar.

Nivel 2: realidad aumentada sin marcadores. Los activadores son imágenes, objetos o bien localizaciones GPS. En los últimos años (desde el 2009) se han venido desarrollando aplicaciones para dispositivos móviles llamadas navegadores de realidad aumentada; estas aplicaciones utilizan el hardware de los teléfonos inteligentes (GPS, brújula y acelerómetro) para localizar y superponer una capa de información sobre puntos de interés de nuestro entorno. Cuando el usuario mueve el teléfono inteligente captando la imagen de su entorno, el navegador, a partir de un mapa de datos, muestra los puntos de interés (POIs) cercanos.

- Nivel 3: visión aumentada. La realidad aumentada incorporada en gafas tiene como propósito mostrar información disponible para los usuarios sin utilizar las manos, permitiendo también el acceso a internet mediante órdenes de voz.



Figura 2.1: Niveles de la realidad aumentada

Fuente: slideshare.net

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se infiere que la realidad aumentada puede estar presente en un gran número de acciones que se realizan, desde hacer deportes, conducir o ir de viaje, hasta en el trabajo y en el hogar.

2.7 TURISMO

(Gurria, 1997) describe que el turismo es una abstracción, un concepto del cual todos tenemos distintas interpretaciones. Por esta razón existe gran variedad de definiciones, algunas muy diferentes entre sí, según sea el enfoque que se le dé al concepto, o bien el ámbito de formación o trabajo de quien la formula.

La más sencilla de estas definiciones es la adoptada por la Unión Internacional de Organismos Oficiales del Turismo, ahora Organización Mundial del Turismo (OMT), que es la máxima autoridad en la materia.

“Turismo es la suma de relaciones y de servicios resultantes de un cambio de residencia temporal y voluntario no motivado por razones de negocios o profesionales”.

Aunque es una definición simple, nos sirve como idea previa de lo que constituye nuestra materia de estudio.

Si bien esta y otras definiciones no se han modificado, el concepto si se amplió recientemente para adaptarlo a la realidad de un mundo.

Ahora bien, este mecanismo facilita los satisfactores que el turista requiere y que se la puedan proporcionar en el sitio al cual se desplaza, esto es, ponerlos a su alcance, lo que constituye un complejo sistema en el cual interviene gran número de subsistemas, cuyos factores no siempre son relacionamente controlados a fin de equipar cualitativa y cuantitativamente, tanto en lo físico como en lo moral, la oferta con la demanda.

El turismo se regula por medio del equilibrio de estos dos elementos, de tal modo que, si ya existe una demanda, o el deseo de desplazarse a un lugar determinado, se puede crear la oferta, mediante la creación de servicios, por otro lado, si ya existe una oferta de servicios, como hoteles, playas se puede crear la demanda, mediante la promoción y venta de esos servicios.

2.7.1 MAUSOLEO

(wikipedia.org) define que el termino mausoleo hace referencia a una edificación que se elabora para conservar y alabar a los restos de una persona, familia entera o grupo de personas con algún tipo de relación. Los mausoleos pueden variar según cada caso, desde sus dimensiones y formas hasta los materiales y adornos que se emplean.

Normalmente, por sus propiedades, son considerados como magnificas demostraciones de arte, hasta que pasan a ser lugares turísticos.

La función principal de esta edificación es la de resguardar y preservar en óptimas condiciones, los restos de las personas fallecidas. Por lo cual el interior de un mausoleo se va a crear un espacio de paz y calma en el cual se depositarán los restos incinerados o no, para su interminable descanso.

Los mausoleos muchas veces son confundidos con tumbas, pues al fi y al cabo, la función que cumplen ambas es la misma.

Sin embargo, los mausoleos pueden ser más o menos impresionantes, dependiendo del presupuesto, normalmente son asociados a la nobleza o realeza, es decir, a las clases más acomodadas de la sociedad, demostrando hasta el final de sus días el poderío e importancia que tuvieron en vida.

2.7.1.1 MAUSOLEOS DESTACADOS

(wiquipedia.org) figura a continuación los distintos mausoleos más visitados del cementerio general de La Paz con sus respectivos detalles.

2.7.1.1.1 HISTORICOS GRUPALES

Mausoleo de la guerra del pacifico, el 14 de febrero de 1879, durante el gobierno de Hilarión Daza, Chile asalto el puerto de Antofagasta. Durante la invasión, Genoveva Ríos, una niña de 14 años, hija del comisario Clemente Ríos, impulsada por el orgullo de ser boliviana, rescato y protegió la tricolor boliviana de las tropas invasoras chilenas.



Figura 2.2: Mausoleo de la guerra del pacifico

Fuente: Cementerio General de La Paz

Mausoleo de la guerra del acre, en 1885, la industria Benz saca a la luz el primer automóvil, sucesivamente inicia la vulcanización de llantas, iniciando así el boom de la goma. Tres países albergaban el árbol de la goma: Brasil, Perú y Bolivia. En 1899 y 1902, Brasil irrumpió en dos ocasiones con contingente armado en el territorio del Acre de los departamentos de Beni y Pando por el control de los recursos naturales. En el conflicto armado participó la etnia Tacana “los señores de la selva” destacándose Bruno Racua, quien con su arco y flecha inició el incendio sobre los techos de palmera, quedando las trincheras del enemigo a merced de las llamas. Como justo reconocimiento al valor del héroe tacana, Bruno Racua fue declarado “Héroe Nacional”.

Mausoleo de notables, En el mausoleo de los notables se encuentran bolivianos que aportaron con su arte entre ellos Gilberto Rojas Enríquez (1916 – 1983). Nació en Oruro. Fue un prolífico

compositor, intérprete de piano, profesor de música y director de orquesta. A sus 16 años se enlistó voluntariamente para ir a la Guerra del Chaco siendo declarado Benemérito de la Patria.

Entre sus composiciones más difundidas están el taquirari “Viva Santa Cruz”, las polcas “Prendas Querida” y “Palmeras”, y el vals “La Paz Inolvidables”, entre otras.

Miguel Alandia Pantoja (1914 – 1975). Nació en Catavi – Potosí. Fue muralista y pintor autodidacta. Los temas de su obra representan al campesino y al minero. Fue uno de los artistas y pintores más radicales en su lenguaje temático y plástico dentro de los llamados “Pintores sociales” del arte bolivianos. Fue militante trotskista del Partido Obrero Revolucionario (POR) siendo considerado como un artista revolucionario, influenciado por Siqueiros y Diego Rivera. Plasmó sus murales con la firme convicción de romper las cadenas de opresión y luchar por una sociedad sin explotados ni explotadores. Entre 1943 a 1968 llegó a crear algo más de 16 murales en donde se vio el compromiso social con los oprimidos.

Manuel Elías coronel Ponce (1896 – 1977). Nació en La Paz, músico autodidacta en piano realizó más de 60 composiciones populares, entre las más destacadas: “Cholita Paceña”, “Marujita”, “Cóndores bolivianos” y “Linda cochabambinita”, entre otros. Estuvo dos años como soldado en la guerra del Chaco. De este período resalta la composición “Cóndores bolivianos”. La cueca de “Cholita Paceña”, compuesta en 1930 en homenaje a la extraordinaria mujer de pollera fue elegida como uno de los diez himnos más valiosos del acervo musical de La Paz.



Figura 2.3: Mausoleo de los notables

Fuente: Cementerio General de La Paz

Mausoleo de la guerra del chaco, El conflicto se desarrolló entre 1932 y 1935 y duró exactamente tres años. En efecto, si se considera que la ocupación de la laguna Pitiantuta por el Ejército boliviano se llevó a cabo el 15 de junio de 1932, y el cese de hostilidades se materializó el 14 de junio de 1935.

En el transcurso del conflicto ambos países sufrieron la muerte de, prácticamente, una cuarta parte de los movilizados: Bolivia perdió, aproximadamente, 50.000 efectivos y, Paraguay 40.000.

La guerra tuvo como escenario el Chaco Boreal y las estribaciones andinas, sobre los cuales hay que tener presentes sus características, para comprender el esfuerzo desplegado y la magnitud de la tragedia.



Figura 2.4: Mausoleo de la guerra del chaco

Fuente: Cementerio General de La Paz

2.7.1.1.2 HISTÓRICOS INDIVIDUALES

Mausoleo German Busch, Germán Busch nació en San Javier (1904) y falleció trágicamente en la madrugada del 23 de agosto de 1939 en su domicilio de La Paz. Tenía apenas 35 años. Durante la guerra del Chaco ejerció una gran influencia sobre el ejército boliviano, ganándose el sobrenombre de ‘El Corsario de la Selva’ que lo hizo célebre, incluso entre las fuerzas enemigas. Tras un golpe militar asumió el mando del país y luego fue elegido presidente constitucional (mayo de 1938). Lo llamaban el presidente “camba”.

Los actos durante su gobierno lo han catapultado a la gloria e inmortalidad. Puso en vigencia el “Código Busch”, con importantes reivindicaciones de carácter laboral, y que más tarde se llamaría Ley general del Trabajo. Promulgó varias leyes (creación del departamento de Pando, la del 11% de regalías, cuyo propulsor fue el cruceño Dionisio Foianini Banzer). Firmó los Tratados con Brasil y Argentina para la construcción de los ferrocarriles que llegarían a Santa Cruz –vinculando así a una región que permanecía en el ostracismo. La delegación diplomática tuvo como protagonista al ilustre escritor historiador cruceño, Enrique Finot, quien también fue parte de la delegación boliviana en la Conferencia Interamericana de Consolidación de la Paz con Paraguay, en Buenos Aires. Estas negociaciones fueron más fructíferas que la misma guerra, porque se recuperó territorio boliviano ocupado todavía por tropas paraguayas. Entre otras labores, Busch firmó la ley que reconocía la autonomía de la Universidad Gabriel René Moreno.



Figura 2.5: Mausoleo German Busch

Fuente: Cementerio General de La Paz

Mausoleo José Manuel Pando, José Manuel Pando nació en la localidad de Luribay en el departamento de La Paz el 25 de diciembre de 1848. Sus padres fueron Manuel Pando y Petrona Solares. Estudió en el Colegio Seminario de La Paz. En la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) siguió la carrera de medicina, pero solo llegó hasta el sexto año, pues la abandonó siguiendo el impulso de la política.

Joven aún, a sus 23 años, Pando combatió junto al pueblo paceño para derrocar al gobierno de Mariano Melgarejo el 15 de enero de 1871, días después se incorporó al ejército boliviano.

Después de haber derrocado a Melgarejo, el presidente de Bolivia Agustín Morales nombró a Pando como su edecán personal en 1871. El 27 de noviembre de 1872, cuando Agustín Morales fue asesinado por su otro edecán y a la vez sobrino Federico Lafaye, Pando desconsolado renunció al cargo de edecán de la presidencia de Bolivia.

En 1876 después del golpe de Hilarión Daza contra el presidente Tomas Frías, Pando se retiró a la vida privada a su hacienda de Luribay, pero la Guerra del Pacífico lo volvió a convocar a las armas.

Durante la guerra del Pacífico, Pando contribuyó con el Ejército de Bolivia, cuando, en plena guerra, hizo gestiones al traer desde Estados Unidos los cañones que el general Hilarión Daza le había encomendado. Pando combatió en la batalla del Alto de la Alianza del 26 de mayo de 1880, en donde fue gravemente herido en el brazo izquierdo y hecho prisionero por los chilenos siendo llevado a Santiago de Chile.

A su vuelta a Bolivia, Pando dirigió un regimiento de artillería hasta el año 1884. Entró como militante del Partido Liberal en 1884, partido del que fue jefe desde 1894 (reemplazando al general Eliodoro Camacho). Fue jefe del partido Liberal de Bolivia hasta el fin de su presidencia.

José Manuel Pando se casó con Carmen Guarachi Sinchiroca,¹ miembro de una familia de caciques aymaras de Sicasica. Con el pasar de los años Pando se convirtió en uno de los grandes terratenientes de la época, beneficiado por las leyes de 1874 y 1880.

Pando fue uno de los grandes exploradores de Bolivia durante el siglo XIX. A él se debe, en buena parte, el conocimiento y la integración del norte al país, conocido entonces como Territorio Nacional de Colonias (hoy territorio de los departamentos de La Paz, Beni y Pando, este último, precisamente, lleva su apellido, en su honor). Varias de sus expediciones a la región (ríos Madidi, Madre de Dios, entre otros), fueron recogidas en un estudio que hizo sobre el tema y que fue publicado por la Universidad de La Plata, de Argentina.

Como jefe del Partido Liberal de Bolivia (principal partido del país), fue propuesto como candidato a la presidencia de la república en las elecciones de 1896, que fueron ganadas por su contrincante del Partido Conservador Severo Fernández Alonso. Ese mismo año asumió el cargo de senador por el departamento de Chuquisaca.

Fue protagonista del levantamiento de 1898, al frente de las fuerzas federales de La Paz, logrando el apoyo de los aymaras del coronel Willka, el “Temible Willka”. Estalló así la Guerra Federal contra los conservadores. Tras cuatro meses de lucha, triunfó sobre las fuerzas conservadoras de Fernández Alonso en la Batalla del Segundo Crucero.

Se creó una Junta Federal de Gobierno integrada por Pando, Serapio Reyes Ortiz y Macario Pinilla Vargas, y que instaló la sede de gobierno en La Paz. Esta Junta llevó a cabo algunas reformas institucionales y realizó algunas obras públicas, como la construcción del palacio de gobierno de La Paz, hasta que una Convención Nacional reunida en 1899 eligió presidente a Pando.

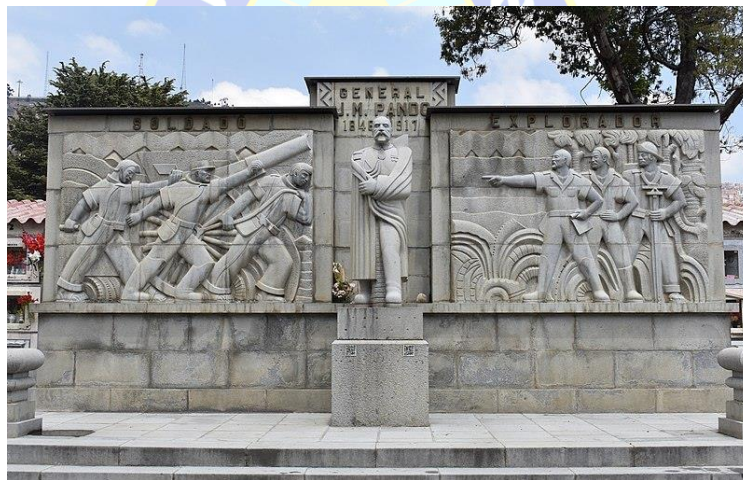


Figura 2.6: Mausoleo José Manuel Pando

Fuente: Cementerio General de La Paz

Mausoleo Bautista Saavedra Mallea, nació el 30 de agosto de 1870 en la localidad de Sorata del departamento de La Paz, Bolivia. Hizo sus estudios primarios y secundarios en su pueblo natal. Continuó con sus estudios superiores entrando a la carrera de derecho; se graduó como abogado a los 26 años de edad, en la ciudad de La Paz el año 1896. Saavedra se dedicó también a la docencia, como catedrático de Derecho Penal en la Universidad de La Paz. Se especializó también en sociología e incursionó en la diplomacia, lo que le permitió investigar en los archivos de Sevilla sobre el pasado colonial boliviano.

Se afilió al Partido Constitucional de Aniceto Arce, pero fue virando hacia posiciones liberales, lo que le valió para ser nombrado Ministro de Instrucción del gobierno de Eliodoro Villazón.

Finalizada esta función, fue sucesivamente elegido diputado nacional y senador cuando todavía militaba en el liberalismo.



Figura 2.7: Mausoleo Bautista Saavedra Mallea

Fuente: Cementerio General de La Paz

2.7.1.1.3 TUMBAS INDIVIDUALES

Jaime Sáenz, nació el 8 de octubre de 1921 en La Paz, Bolivia. Su padre era el teniente coronel del ejército boliviano Gerónimo Sáenz Rivero y su madre Gabriela Guzmán Lazarte. Su formación humanística y artística la inició en La Paz, donde realizó sus estudios primarios en la escuela Muñoz desde 1926, mientras que los estudios secundarios los realizó en el Instituto Americano de La Paz hasta 1937.

Sáenz viajó a Alemania en 1938 con algunos compañeros de colegio y con cadetes de la Escuela Militar de Bolivia. Fue en Europa donde su personalidad fue cultivada con los filósofos Arthur Schopenhauer, Hegel, Martin Heidegger y los escritores Thomas Mann, William Blake y Franz Kafka; en cuanto a sus gustos musicales estaban Richard Wagner y Anton Bruckner. También estuvo fascinado, durante toda su vida, con el nazismo y con Adolf Hitler, a quien admiraba.

En 1939 retornó a Bolivia y desde 1941 trabajó en el Ministerio de Defensa y luego en el Ministerio de Hacienda. En 1941 trabajó en el Departamento de Comunicaciones de la Embajada de Estados Unidos. Dos años después conoció a Erika [su apellido no está documentado], con quien contrajo matrimonio, y en 1947 tuvieron una hija a la que llamaron Jourlaine. En 1948, debido a las constantes recaídas dipsómanas de Sáenz, Erika y su hija retornan a Alemania para así

abandonarlo para siempre. En 1944 salió el primer número de su revista Cornamusa. En 1955 publicó El escalpelo y en 1957 Muerte por el tacto. También publicó esos años Aniversario de una visión (1960), Visitante profundo (1964) y el primer número de su revista, "Vertical", se publicó (1965). Para 1967 publicó El frío, y la galería Arca expuso sus dibujos de calaveras.

En 1967 se hizo amigo de Carlos Alfredo Rivera, con quien compartió una amistad muy especial, tanto que se llega a decir que es al Dr. Rivera a quien únicamente Sáenz hacía caso. Por esta misma razón, Rivera le prohibió beber. Pero no fue sino hasta después de dos crisis de delirium tremens y semanas antes de su muerte que Sáenz acató la orden. Durante su vida se declaró públicamente como bisexual.

Oscar Alfaro, Estudió en el colegio "JULIO SUCRE" su ciudad natal y después entró a la carrera de Derecho en la Universidad Mayor de San Simón en Cochabamba, aunque no la concluyó. Se desempeñó como profesor de castellano, lenguaje y literatura en la Normal de Canasmoro (Escuela Superior de Formación de Maestros Juan Misael Saracho) en San Lorenzo y en otros varios colegios e institutos de Tarija y de La Paz.

Fue productor del programa La República de los niños en la estatal Radio Illimani y escribió columnas en variados periódicos. En La Paz, perteneció al grupo literario Gesta Bárbara (segunda generación).

Militante del Partido Comunista de Bolivia, fue compañero de Nilo Soruco, cantautor que musicalizó varios de sus poemas. Diversos compositores han puesto música a sus versos. Las inquietudes sociales del autor y su empeño en plasmar las costumbres y formas de vida del país caracterizan su obra.

Algunos de sus poemas fueron traducidos a diferentes idiomas particularmente al alemán, esperanto, francés, inglés, portugués y ruso; El cuento de las estrellas fue publicado en Rusia en 1984.

Manuel Peña Muñoz señala en Óscar Alfaro, príncipe de la poesía para niños que en los relatos del autor "sobreflota el ambiente poético de los cuentos de Óscar Wilde y de Hans Christian Andersen. Hay sensibilidad semejante, universalidad profunda y observación minuciosa de detalles

que, de pronto, alcanzan honda significación. Por esta razón, sus cuentos han perdurado y se consideran clásicos dentro de la literatura infantil boliviana".



Figura 2.8: Oscar Alfaro

Fuente: Cementerio General de La Paz

Carlos Palenque Avilés, Carlos Palenque Avilés (1944 – 1997) Conocido popularmente como el Compadre, nació en La Paz, fue músico folklorista, comunicador social y político. Formó parte del grupo folklórico “Los Caminantes” iniciando su labor de comunicador con el programa “La hora del Chairó” en radio Méndez.

En 1980 se convirtió en propietario y director de Radio “Metropolitana” denominada como “La voz del pueblo”. En 1983 inauguró el canal 4 de televisión con el que formó Radio Televisión Popular (RTP) donde se destacaba el programa “Tribuna Libre del Pueblo” de ayuda a los más desposeídos. Este medio de comunicación fue clausurado en 1989, este hecho provocó la fundación del partido político Conciencia de Patria (Condepa) con mucho apoyo popular.



Figura 2.9: Carlos Palenque Avilés

Fuente: Cementerio General de La Paz

Franz Tamayo, fue el primogénito de Felicidad Solares, mujer de sangre indígena, e Isaac Tamayo Sanjinez, político paceño que se desempeñó como diputado, diplomático y ministro de estado. De familia acomodada, vivió parte de sus primeros años en las haciendas paternas y en el exterior del país. Aunque pasó algunos meses por las aulas del Colegio Nacional Ayacucho, recibió principalmente educación privada de humanidades, piano, alemán, latín y francés entre otras materias. Su padre fue nombrado representante diplomático en Brasil, y luego de la revolución federal de 1899, se estableció con su familia en Europa.

Tamayo regresó a Bolivia en 1904, pero abandonó nuevamente el país en 1908 para estudiar en La Sorbona. En Londres, conoció y se casó con la francesa Blanca Bouyon. La pareja vivió unos años en Europa y otros cinco en Bolivia, tras lo cual la unión fue disuelta. Las dos hijas del matrimonio murieron a corta edad.

Tiempo después, alrededor de 1910, conoció y se enamoró de Luisa Galindo, con quien formalizó una relación al margen del matrimonio, a pesar de la oposición familiar. Como poeta, se le considera uno de los máximos representantes del modernismo en Bolivia,² aunque se mantuvo, en general, al margen de los círculos literarios de la época. Refiriéndose a sus primeras obras,

como Odas (1898), Enrique Finot lo califica como un «poeta solitario, aislado en su torre de marfil, indiferente al éxito fácil o al elogio convencional».¹⁴ Su original obra estuvo influenciada por el helenismo clásico,¹⁵ como en La Prometheida o las oceánides (1917) o Epigramas griegos (1945).

En Los nuevos rubayat (1927), probablemente inspirados de la poesía de Omar Jayam, Tamayo aborda temáticas diversas, desde la metafísica, el tiempo y la ilusión. También publicó Scherzos (1932), cantos en seguidillas (forma de poesía popular española), y Scopas (1939), tragedia lírica dedicada a su hijo Ruy Gonzalo.

Gilberto Rojas, hizo estudios de piano en el "Conservatorio Nacional de Música de La Paz", a donde ingresó en 1929 y fue alumno de Antonio Gonzales Bravo y Manuel B. Sagárnaga entre otros. En Buenos Aires, ingresó a la Academia del maestro Clemens.

Sus padres fueron Juan Rojas y Irene Enríquez. A los 16 fue como voluntario, a la Guerra del Chaco (1932-1935), fue declarado benemérito de la patria, recibiendo la Cruz de Bronce. De retorno a La Paz se dedicó íntegramente a difundir su obra musical, como miembro de distintos grupos. Trabajó como profesor inicialmente en el Instituto Americano (1944) y luego siguió como maestro de música en los colegios Don Bosco, Ayacucho y Sagrados Corazones. Catedrático de la Universidad Túpac Katari, fue Supervisor Distrital de Educación Musical (1971-1973) y luego jefe de la Sección Folklórica del departamento de música del Ministerio de Educación. Se jubiló en 1973. Fue director de la Discoteca Universitaria (1978–1979).

El 16 de julio de 1956, recibe la más alta condecoración que otorga el Gobierno de Bolivia, la Orden del Cóndor de los Andes en el grado de Caballero. En 1973 ingresa a la “Sociedad Argentina de autores y compositores” en las que registra muchas de sus obras En 1976 recibe la condecoración del club leones de Santa Cruz, por su obra “Viva Santa Cruz”, considerado el segundo Himno de la tierra oriental.

El día 22 de noviembre de 2014, de manera póstuma le fue entregada la distinción máxima que entrega la ciudad de Iquique, y mediante decreto alcaldicio N°1864, fue reconocido como Hijo Ilustre de la Ciudad de Iquique, la que fue recibida por su hermano Efraín Rojas Enríquez, de manos del alcalde Jorge Soria Quiroga, por la creación del Vals de Iquique, que se ha constituido un verdadero himno entre los iquiqueños, y su constitución como un símbolo integrativo cultural, a partir de su trabajo musical, lo cual lo convierte en un notable ejemplo de integración cultural entre los pueblos, especialmente entre Oruro e Iquique.



Figura 2.10: Gilberto Rojas

Fuente: Cementerio General de La Paz

Jaime a. Escalante G., fue un profesor y maestro de matemáticas boliviano. Escalante logró renombre y distinción a través de su trabajo en la Escuela Preparatoria Garfield de Este de Los Ángeles, Condado de Los Ángeles, California, al enseñar cálculo a estudiantes de bajos recursos, en su mayoría de ascendencia latinoamericana, entre 1974 a 1991 y lograr que superen exitosamente la prueba a nivel avanzado (A. P.) que es requisito para ingresar a la universidad en EE. UU.

El profesor de matemáticas Jaime Escalante, inmortalizado en la película Con ganas de triunfar/Lecciones inolvidables o Stand and Deliver (1988) por el actor Edward James Olmos, falleció el 30 de marzo de 2010 a los 79 años en Roseville, California, víctima de un cáncer de vejiga.



Figura 2.11: Jaime a. Escalante G

Fuente: Cementerio General de La Paz

2.7.1.1.4 NICHOS

Víctor Hugo Viscarra, Su obra literaria refleja su vida dentro de la marginación, el alcoholismo, las drogas y el crimen; adentrándose en éste siendo apenas un adolescente, y viviendo de él y para él hasta el día de su muerte.

Los últimos treinta y tres años de su vida se desarrollaron en la marginalidad; mundo que el escritor conoció a plenitud y que nutrió toda su obra literaria, además de sus investigaciones en torno al coca y la germanía del hampa boliviana (1981). De esta última se publicaron tres ediciones.

Formó parte de un sector de la población del cual se conoce muy poco, debido al cerrado círculo que conforman sus integrantes. Viscarra rompe el código de silencio establecido por ese círculo y denuncia no solo las injusticias sociales de las que son víctimas, sino también las situaciones que se viven dentro del mismo, las cuales no siempre son justas, sanas o siquiera humanas.

La obra de Víctor Hugo Viscarra exige una interpretación demasiado amplia de las situaciones vividas, la moral ambigua, los códigos de honor entre criminales, el enamoramiento o amor inocente, el sexo animal, la misoginia, la crítica cruel a los personajes humanos, la empatía y ternura con los animales, la convivencia diaria con todo tipo de perversiones y el aprecio por las cosas más estereotipadas dentro de una vida hogareña. Historias, todas inmersas en su obra y, aunque contradictorias, todas y cada una encuentran un sentido claro, incluso lógico, dentro del contexto en que se originan.

Viscarra no obedece las reglas de la literatura formal, pero su narrativa es tan intrigante y atractiva que parece obedecer al deseo primario y de la primera literatura conocida: la necesidad de escribir sobre lo que el autor pretende expresar sin convertirlo en cuento, novela, ciencia ficción, filosofía o autobiografía. Víctor Hugo hace uso de todo lo anterior, dependiendo del relato, sin hacer una compilación por géneros. Esto convierte su obra en una visión personal y descriptiva de ese "submundo", haciendo de él mismo, en un ente complejo y objeto de un meticuloso análisis psicológico, que refleja traumas, deseos, esperanzas, motivos, gustos, sentimientos, etc. Pudiendo hacernos capaces de entenderlo en parte y, como toda literatura, revivir sus páginas mediante la empatía y la imaginación.

Luis Espinal Camps, Luís Espinal Camps (Lucho Espinal) nació el 2 de febrero de 1932 en la ciudad de San Fructuoso de Bages, cerca de Manresa, en la provincia de Barcelona, Cataluña (España).

Entre los años 1944 y 1949 estudia secundaria en el colegio y seminario menor de San José en Roquetas (Tarragona). El 17 de agosto de 1949: ingresa al noviciado jesuita (de la Compañía de Jesús) en Veruela en Zaragoza. Emite los primeros votos como jesuita el 15 de agosto de 1951.

Estudia Humanidades y Literatura Clásica Grecolatina entre los años 1951 y 1953. Es profesor de Literatura Griega y Poesía Latina en el colegio de San Pedro Claver para estudiantes jesuitas. También obtiene la licenciatura de Filosofía en la Universidad Civil de Barcelona, con la tesis La Antropología de Lucrecio.

En 1959 comienza los estudios de teología en la Facultad Eclesiástica de San Cugat del Vallés (provincia de Barcelona) que acabaría en el año 1963 con la tesis Teología y simbología. En julio de 1962 es ordenado sacerdote en la ciudad de Barcelona.

En 1964 se traslada a Italia para estudiar cine y televisión en Scuola Superiore de Giornalismo e Mezzi Audiovisuali de la Università del Sacro Cuore de Milán en Bérgamo. Allí comenzó la redacción de las Oraciones a quemarropa, muy conocidas en Bolivia.

Una vez finalizados los estudios de cine y televisión vuelve a España y comienza a realizar sus primeros trabajos en medios de comunicación. Trabaja en Televisión Española donde le censuran un programa llamado Cuestión urgente lo que le hace dimitir.

En 1968 es destinado como misionero a Bolivia. Llega el 6 de agosto de 1968 a La Paz. Entre 1969 y 1979 trabaja como crítico cinematográfico en el matutino Presencia.

En 1970 adquiere la nacionalidad boliviana y produce el programa de televisión: En carne viva en el canal estatal. Al año siguiente empieza a trabajar en radio Fides donde permanecería hasta su asesinato en 1980.

En 1976 funda, junto a otros, la Asamblea Permanente de Derechos Humanos de Bolivia (APDHB) y colabora en la película Chuquiago. En diciembre de año siguiente participa activamente en la huelga de hambre de 19 días protagonizada por de las mujeres mineras para pedir

amnistía para los presos políticos de la dictadura de Hugo Banzer Suárez. Ese mismo año entra como director en el semanario Aquí.

Se desempeñó como sacerdote jesuita, cineasta, comunicador social y radialista en su labor pastoral en Bolivia. Sus posturas contrarias a las dictaduras y su apoyo a los movimientos mineros, especialmente a las huelgas antidictatoriales de trabajadores y sus esposas, encabezadas por Domitila Barrios de Chungara (1937-2012), le valieron enemistades en líderes militares como Luis García Meza Tejada.

En enero de 1980, según pruebas documentales, el narcotraficante y militar Luis Arce Gómez (n. 1938), junto al futuro dictador Luis García Meza, confeccionaron una lista negra con 115 personas que debían ser eliminadas antes del golpe de Estado que perpetrarían el 17 de julio de 1980 contra la presidenta Lidia Guéiler (1921-2011). En ella figuraban dirigentes políticos y sindicales, militares, intelectuales, periodistas y sacerdotes.

Espinal fue elegido porque como director del semanario Aquí «iba a hacer una denuncia por un negociado, corrupción en la compra de unos aviones Hércules» por un monto de 0.7 millones de dólares estadounidenses (2.1 millones de dólares en 2016) cada uno.

En la noche del 21 de marzo de 1980, Luis Espinal fue detenido por militares y paramilitares del Ministerio del Interior. Su cuerpo fue hallado con marcas de tortura en la tarde del día siguiente en el kilómetro 8 del camino a Chacaltaya, junto al río Choqueyapu. A su entierro asistieron unas 80.000 personas. Tres días después fue asesinado en El Salvador, monseñor Romero.

2.8 METODOLOGÍA DE DESARROLLO MOBILE-D

(Blanco, 2009) describe que la metodología Mobile-D es una metodología para el desarrollo ágil de software, que no solamente está orientada al desarrollo de aplicaciones móviles, también se puede usar en aplicaciones de seguridad financieras de logística y de simulación.

Mobile-D se basa en la programación extrema (XP) para la implementación, crystal methodologies para la escalabilidad y en el proceso unificado de desarrollo (RUP) para la cobertura del siglo de vida. (Durán, 2013)

La metodología se creó en un periodo de intenso crecimiento en el terreno de las aplicaciones móviles. Por tanto, en ese momento no existían demasiados principios de desarrollo a los que acudir. Los autores de Mobile-D apuntan a la necesidad de disponer de un ciclo de desarrollo muy rápido para equipos muy pequeños. De acuerdo con sus suposiciones, Mobile-D está pensado para grupos de no más de 10 desarrolladores colaborando en un mismo espacio físico. Si trabajan con el ciclo de desarrollo propuesto (sección 2.8), los proyectos deberían finalizar con el lanzamiento de productos completamente funcionales en menos de diez semanas.

2.8.1 FASES

La metodología se creó en un periodo de intenso crecimiento en el terreno de las aplicaciones móviles. Por tanto, en ese momento no existían demasiados principios de desarrollo a los que acudir. Los autores de Mobile-D apuntan a la necesidad de disponer de un ciclo de desarrollo muy rápido para equipos muy pequeños. De acuerdo con sus suposiciones, Mobile-D está pensado para grupos de no más de 10 desarrolladores colaborando en un mismo espacio físico. Si trabajan con el ciclo de desarrollo propuesto (sección 3.3.2), los proyectos deberían finalizar con el lanzamiento de productos completamente funcionales en menos de diez semanas. (Durán,2013)

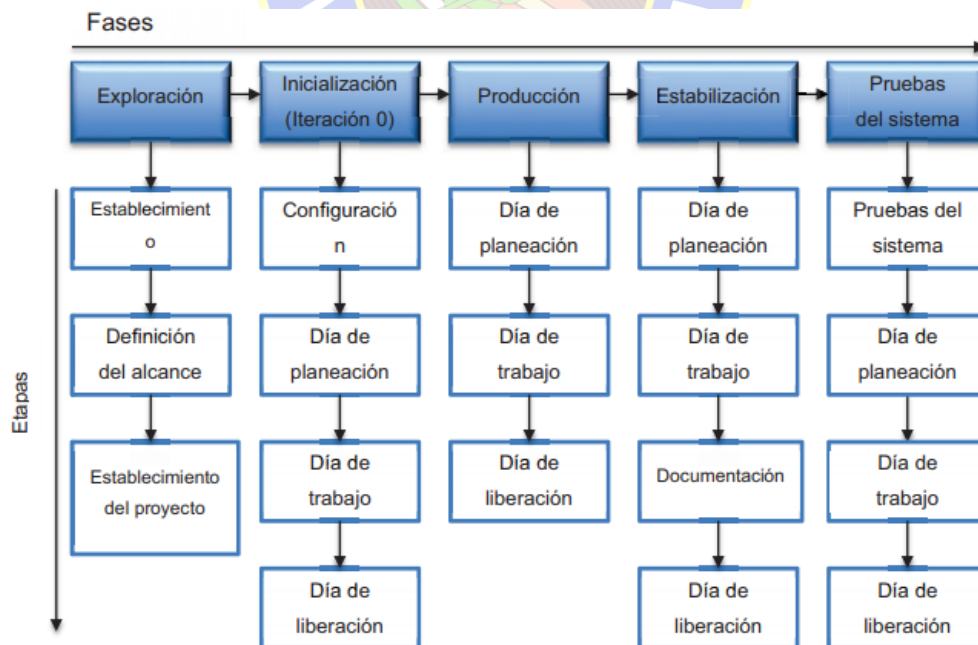


Figura 2.12: Fases y etapas Mobile-D

Fuente: Durán Lasso, 2013

2.8.1.1 EXPLORACIÓN

Siendo ligeramente diferente del resto del proceso de producción, se dedica al establecimiento de un plan de proyecto y los conceptos básicos. por lo tanto, se puede separar del ciclo principal de desarrollo (aunque no debería obviarse). Los autores de la metodología ponen además especial atención a la participación de los clientes en esta fase. (Blanco, 2009)

2.8.1.2 INICIALIZACIÓN

Los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico (incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo). Los autores de Mobile-D afirman que su contribución al desarrollo ágil se centra fundamentalmente en esta fase, en la investigación de la línea arquitectónica. Esta acción se lleva a cabo durante el día de planificación.

Los desarrolladores analizan el conocimiento y los patrones arquitectónicos utilizados en la empresa (extraídos de proyectos anteriores) y los relacionan con el proyecto actual. Se agregan las observaciones, se identifican similitudes y se extraen soluciones viables para su aplicación en el proyecto. Finalmente, la metodología también contempla algunas funcionalidades nucleares que se desarrollan en esta fase, durante el día de trabajo. (Blanco, 2009)

2.8.1.3 PRODUCCIÓN

Se repite la programación de tres días (planificación-trabajo-liberación) se repite iterativamente hasta implementar todas las funcionalidades.

Primero se planifica la iteración de trabajo en términos de requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano (de ahí el nombre de esta técnica de TestDriven Development, TDD).

Las tareas se llevarán a cabo durante el día de trabajo, desarrollando e integrando el código con los repositorios existentes.

Durante el último día se lleva a cabo la integración del sistema (en caso de que estuvieran trabajando varios equipos de forma independiente) seguida de las pruebas de aceptación. (Blanco, 2009)

2.8.1.4 ESTABILIZACIÓN

Se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente. Esta será la fase más importante en los proyectos multi-equipo con diferentes subsistemas desarrollados por equipos distintos. En esta fase, los desarrolladores realizarán tareas similares a las que debían desarrollar en la fase de "productización", aunque en este caso todo el esfuerzo se dirige a la integración del sistema. Adicionalmente se puede considerar en esta fase la producción de documentación. (Blanco, 2009)

2.8.1.5 PRUEBAS DEL SISTEMA

Tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema. El producto terminado e integrado se prueba con los requisitos de cliente y se eliminan todos los defectos encontrados. (Blanco, 2009)

2.9 ENFOQUE PRAGMÁTICO

Los autores de esta metodología dicen haberlo probado obteniendo una certificación CMMI de nivel 2. Esto parece ser una ventaja comparativa importante frente a otras metodologías, puesto que la contratación de empresas para la externalización del desarrollo de software se rige por la auditoría de los ciclos y técnicas de desarrollo que utilizan (y CMMI es una de las métricas de aseguramiento de calidad más aceptadas en el sector).

Adicionalmente, sus creadores han introducido Mobile-D en numerosos proyectos de desarrollo con clientes reales. La base inicial de 4 casos de estudio se ha desarrollado durante años y afirman sus autores que los ciclos de desarrollo se han actualizado y mejorado a partir de la experiencia obtenida. (Spataru, 2010)

2.10 ANDROID

Android es una solución completa de software de código libre para teléfonos y dispositivos móviles. Es un paquete que engloba un sistema operativo, un "runtime" de ejecución basado en Java, un conjunto de librerías de bajo y medio nivel y un conjunto inicial de aplicaciones destinadas al usuario final (todas ellas desarrolladas en Java). Android se distribuye bajo una licencia libre permisiva (Apache) que permite la integración con soluciones de código propietario.

Android surge como resultado de la Open Handset Alliance un consorcio de 48 empresas distribuidas por todo el mundo con intereses diversos en la telefonía móvil y un compromiso de comercializar dispositivos móviles con este sistema operativo. El desarrollo viene avalado principalmente por Google (tras la compra de Android Inc. en 2005) y entre las compañías encontramos compañías de software (Ebay, LivingImage...) operadores (Telefónica, Vodafone, T-Mobile...), fabricantes de móviles (Motorola, Samsung, Acer, LG, HTC...) o fabricantes de Hardware (nVidia, Intel o Texas Instruments). (Blanco, 2009)

2.10.1 ARQUITECTURA DE ANDROID

Android presenta una arquitectura basada en 4 niveles (figura 10), que detallamos a continuación por orden ascendente:

- Un kernel Linux versión 2.6 que sirve como base de la pila de software y se encarga de las funciones más básicas del sistema: gestión de drivers, seguridad, comunicaciones, etc.
- Una capa de bibliotecas de bajo nivel en C y C++, como SQLite para persistencia de datos; OpenGL ES para gestión de gráficos 3D, con aceleración 3D opcional y Webkit como navegador web embebido y motor de renderizado HTML.
- Un framework para el desarrollo de aplicaciones, dividido en subsistemas para gestión del sistema como el "Administrador de paquetes", el "Administrador de telefonía" (para la gestión del hardware del teléfono anfitrión) o el acceso a APIs sofisticadas de geolocalización o mensajería XMPP. Los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos APIs del framework usados por las aplicaciones base.

La arquitectura está diseñada para simplificar el reuso de componentes; cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades (sujeto a reglas de seguridad del framework). Éste mismo mecanismo permite que los componentes sean reemplazados por el usuario. También incluye un sistema de vistas para manejar el interfaz de usuario de las aplicaciones, que incluyendo posibilidad de visualización de mapas o renderizado HTML directamente en el interfaz gráfico de la aplicación.

- Aplicaciones: Las aplicaciones base incluyen un teléfono, cliente de email, programa de envío de SMS, calendario, mapas, navegador, contactos... que pueden a su vez ser usados por otras aplicaciones.

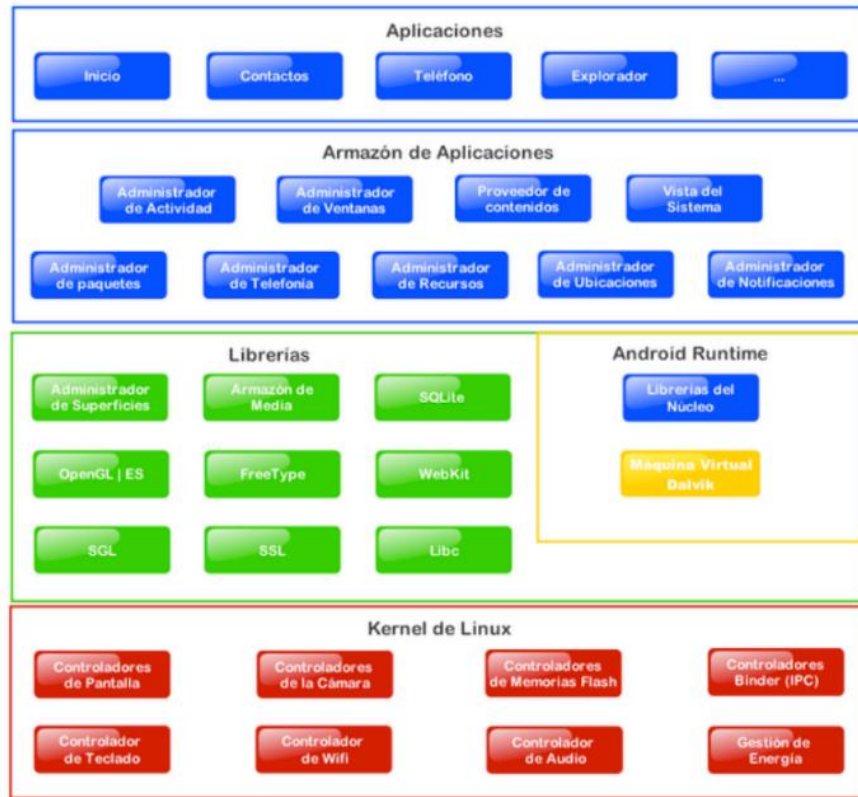


Figura 2.13: Arquitectura de Android

Fuente: Blanco, 2009

2.11 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

2.11.1 UNITY

(Bedoya, 2014) describe que unity 3D, es un motor gráfico 3D para PC y Mac que se usa para desarrollar juegos, aplicaciones interactivas, visualizaciones y animaciones en 3D. Unity tiene soporte para plataformas como PC, Mac, Nintendo, Wii, Iphone, Android y la web usando su plugin “Unity web player”.

Unity es una aplicación creada por Unity Technologies la cual “fue fundada en el 2004 por David Helgason (CEO), Nicholas Francis (CCO), y Joachim Ante (CTO) en Copenhague, Dinamarca después de su primer juego, GooBall, que no obtuvo éxito. Los tres reconocieron el

valor del motor y las herramientas de desarrollo y se dispuso a crear un motor que todos pudiéramos usar a un precio asequible. Unity Technologies ha recibido financiación de la talla de Sequoia Capital, Capital WestSummit y Socios iGlobe.

El éxito de Unity ha llegado en parte debido al enfoque en las necesidades de los desarrolladores independientes que no pueden crear ni su propio motor del juego ni las herramientas necesarias o adquirir licencias para utilizar plenamente las opciones que aparecen disponibles. El enfoque de la compañía es democratizar el desarrollo de juegos, y hacer el desarrollo de contenidos interactivos en 2D y 3D lo más accesible posible a tantas personas en todo el mundo como sea posible.

Con el auge del iPhone en el 2008, Unity fue de los primeros motores que empezó a apoyar esta plataforma y en la actualidad, Unity está siendo utilizado por el 53.1% de los desarrolladores según una encuesta realizada por Game Developer tecnología móvil y social, para crear cientos de juegos para dispositivos Android e iOS. Unity posee un editor visual para poder crear los juegos en él, pues todo el contenido del juego se construye desde este editor y la forma en que los objetos se comportan, se programan usando un lenguaje de script (JavaScript); esto anterior nos da a entender que no se necesita ser un experto en lenguajes como C++ para poder desarrollar un juego o una animación con Unity 3D.

Unity se estructura mediante el manejo y la creación de escenas para el desarrollo de la aplicación deseada, una escena puede ser cualquier parte del juego o la animación, ya sea un nivel del juego o un área determinada. Se empieza con un espacio en blanco en el cual se puede dar forma a todo lo que se desee crear usando las herramientas de unity. Este motor de unity incluye además un editor de terrenos, donde se puede esculpir la forma del terreno usando las herramientas visuales que ofrece unity, se puede pintar, texturizar, añadir hierba, colocar árboles o similares, o inclusive se permite la importación de otros materiales provenientes de otros motores de desarrollo. Unity es accesible a cualquier tipo de público, pues está desarrollado en varias versiones, gratuita y profesional, ambas poseen grandes ventajas al momento de desarrollar lo que se requiera, no obstante, la versión más completa es la profesional, pero hay que aclarar que esta versión tiene un costo que no todo el mundo puede pagar y si a eso le añadimos, que se trata de alguien que apenas está familiarizándose con la herramienta con la versión gratuita por el momento es más que suficiente. Además de Unity 3D, existen otras herramientas en el mercado, que inclusive pueden ser más famosas, como lo son; UDK, Epic Games o CryEngine.

Sin embargo, Unity 3D posee una gran ventaja sobre estos y es que no estamos obligados a desarrollar en sistemas operativos Windows, pues Unity 3D también tiene su versión para Sistemas Operativos Mac. Unity además da la facilidad no sólo de importar terrenos, sino también modelos 3D, texturas, sonidos, etc. Mediante pocos clicks, los cuales pueden ser utilizados en cualquier momento del desarrollo.

Dentro de las funcionalidades típicas que tiene un motor de videojuegos, son las siguientes:

- Motor gráfico para renderizar gráficos 2D y 3D.
- Motor físico que simule las leyes de la física.
- Animaciones.
- Sonidos.
- Realidad Aumentada.
- Inteligencia artificial.
- Programación.
- Inserción de videos.
- Etc.

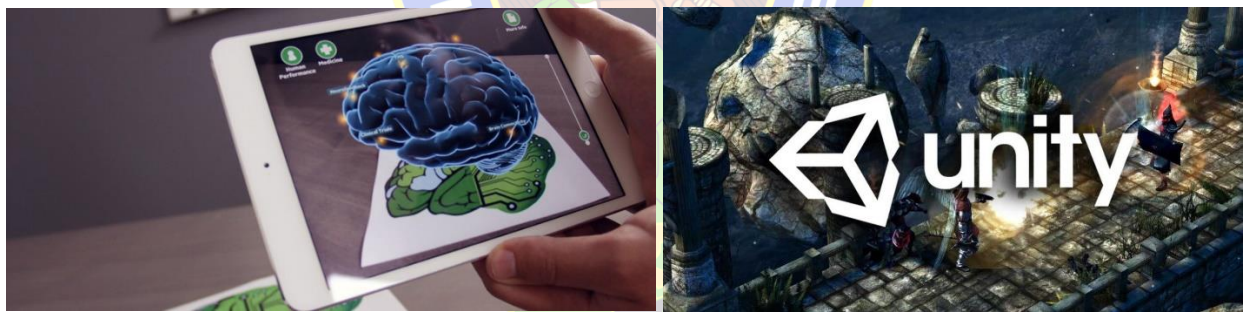


Figura 2.14: Aplicaciones desarrolladas con unity

Fuente: Bedoya, 2014

2.11.2 BLENDER

Con blender pueden crearse visualizaciones 3D, tales como imágenes fijas, animaciones 3D, efectos visuales y edición de video. Es muy indicado para personas individuales y pequeños estudios que quieran beneficiarse de su proceso de desarrollo responsivo.

Blender es una aplicación multiplataforma que se ejecuta en sistema Linux, macOS y Windows.
(Blender.org)

2.11.3 MAPBOX

(Vallejo, 2019) indica que a la hora de integrar mapas en una aplicación móvil tenemos varias alternativas a nuestro alcance.

Actualmente, las opciones más usadas, sobretodo en el desarrollo móvil, son la API de Google Maps, el SDK de Mapbox y el framework MapKit de Apple.

Así que, si estás pensando en incluir mapas en tu aplicación, conviene hacer la mejor elección desde un principio.

Mapbox es un startup creado en 2010, que en menos de 10 años se ha convertido en una de las plataformas de mapas de código abierto más importantes del mundo. En 2015 logró en una ronda de financiación la nada despreciable cifra de 52,55 millones de dólares.

Su éxito radica en la gran cantidad de productos y servicios que ofrece a los desarrolladores para diseñar mapas personalizados y crear aplicaciones basadas en sus herramientas.

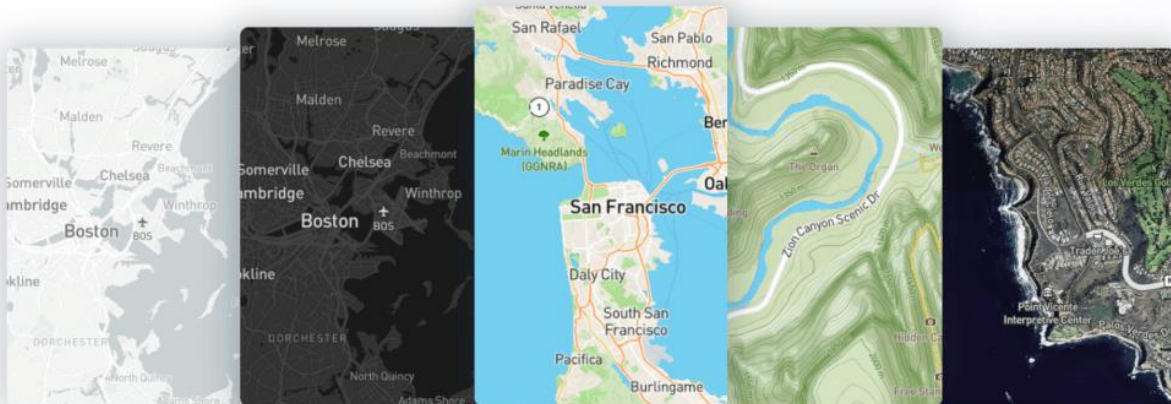


Figura 2.15: Ejemplos de Mapbox

Fuente: Bedoya, 2014

Vamos a explicar de manera clara y resumida qué productos y servicios podemos encontrar en Mapbox.

➤ Productos

En la actualidad, Mapbox dispone de 7 productos diferentes:

- Maps
- Navigation
- Atlas
- Search
- Studio
- Vision
- Data

Para cada uno de los productos Mapbox ofrece una serie de APIs y SDK para obtener soluciones personalizadas.

➤ Maps

Maps es un producto que proporciona las herramientas de diseño y las bibliotecas necesarias para crear mapas dinámicos, eficaces y personalizados que se adaptan a nuestras necesidades. Dentro de este producto encontramos:

- Más de 130 fuentes de datos y una gran cantidad de SDKs y APIs rápidas, estables y escalables.
- Personalización y diseño cartográfico a escala mundial gracias a *Mapbox Studio*.
- Representación dinámica de mapas en tiempo real gracias a la tecnología OpenGL.



Maps

Figura 2.16: Ejemplo de mapa en tiempo real

Fuente: Vallejo, 2019

➤ APIs

El servicio de Mapbox Maps se compone de las siguientes API:

- **Vector Tiles API:** sirve vector tiles generados a partir de los estilos de *Mapbox Studio*.
- **Raster Tiles API:** sirve raster tiles generados a partir de mosaicos de imágenes de satélite y mosaicos generados a partir de datos raster cargados en *Mapbox*.
- **Static Images API:** sirve imágenes de mapas estáticas e independientes generadas a partir de los estilos de *Mapbox Studio*. Estas imágenes se pueden mostrar en la web y dispositivos móviles sin la ayuda de una API. Parecerá un mapa incrustado, pero no tienen interactividad ni controles. Para los estilos que contienen capas vectoriales, el mapa estático devuelto será un PNG y para los estilos que contienen capas raster, el mapa estático devuelto será un JPEG.
- **Static Tiles API:** sirve mosaicos raster generados a partir de los estilos de Mapbox Studio. Los mosaicos se pueden usar en bibliotecas tradicionales de mapeo web como Mapbox.js , Leaflet , OpenLayers y otros para crear mapas interactivos. El mosaico devuelto será un JPEG y tendrá 512 píxeles por 512 píxeles de forma predeterminada.
- **Styles API:** permite leer y cambiar estilos de mapa, fuentes e imágenes. Esta API es la base de *Mapbox Studio*. Para usar esta API de debe estar familiarizado con Mapbox Style Specification.
- **Tilequery API:** permite recuperar datos sobre características específicas de un vector tileset, en función de una latitud y longitud determinadas. Permite consultar entidades dentro de un radio, realizar consultas de punto en el polígono, consultar entidades en múltiples capas compuestas y aumentar los datos de la API Geocoding con datos personalizados.
- **Uploads API:** transforma datos geográficos en tilesets que se pueden usar con mapas y aplicaciones geográficas. Dada una amplia variedad de formatos geoespaciales, normaliza las proyecciones y genera tilesets en múltiples niveles de zoom para hacer que los datos se puedan ver en la web.
- **Tilesets API:** soporta la lectura de metadatos para vector tiles y raster tiles.

- **Datasets API:** admite la lectura, creación, actualización y eliminación de características de un dataset.
- **Fonts API:** acepta fuentes como datos binarios sin procesar, permite que esas fuentes se eliminen y genera letras codificadas para los renderizadores de mapas. Se admiten dos tipos de fuentes: fuentes TrueType (extensión .ttf) y fuentes OpenType (extensión otf).

➤ **SDK**

Las SDK de Mapbox Maps son bibliotecas de código abierto que permiten a los desarrolladores incrustar mapas altamente personalizados en distintas aplicaciones web y móviles:

- **Mapbox GL JS:** es una biblioteca de JavaScript que utiliza WebGL para representar mapas interactivos de mosaicos vectoriales y estilos de Mapbox. Puedes encontrar más información en nuestros artículos [Cómo crear un mapa web con Mapbox GL JS](#) y [Cómo añadir funcionalidades a un mapa web con Mapbox GL JS](#).
- **Maps SDK for iOS:** biblioteca de código abierto para incrustar mapas altamente personalizados en aplicaciones iOS.
- **Maps SDK for Android:** conjunto de herramientas de código abierto para mostrar mapas dentro de una aplicación de Android.
- **SDK for Unity:** es una colección de herramientas para crear aplicaciones de Unity a partir de datos de mapas reales. Permite a los desarrolladores de Unity interactuar con las API de servicios web de Mapbox (incluidas las API de mapas, geocodificación e indicaciones) y crear objetos de juego a través de una API basada en C # y una interfaz gráfica de usuario.

Todas ellas forman parte del ecosistema Mapbox GL, que no es más que un conjunto de bibliotecas de código abierto para incorporar mapas personalizables y receptivos del lado del cliente en aplicaciones web, móviles y de escritorio. Los mapas de Mapbox GL se procesan a una alta velocidad de fotogramas. La abreviatura «GL» proviene de OpenGL , la biblioteca de gráficos abiertos estándar de la industria.

➤ **Studio**

Mapbox Studio ofrece un control completo para diseñar y personalizar nuestros mapas para, posteriormente, publicarlos o añadirlos en una página web. Los diseños y estilos personalizados que se crean en Mapbox pueden ser utilizados como bonitos y espectaculares mapas de base en aplicaciones móviles, páginas web, otras aplicaciones de mapas (p.e. CARTO), etc.

El Style Editor es la principal herramienta de Mapbox Studio. Es una herramienta intuitiva con una interfaz muy visual que nos permitirá crear y editar estilos de mapas personalizados. Para crear el estilo de los mapas podemos utilizar alguno de los estilos que nos ofrece Mapbox, crear estilos nuevos desde cero o añadir nuestros propios datos para personalizar su estilo.

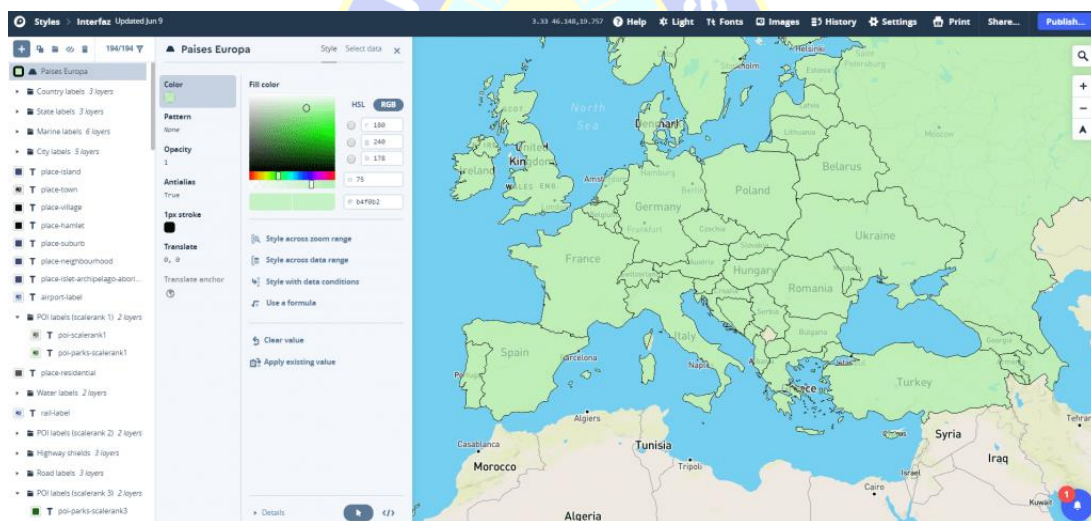


Figura 2.17: Visualización de Mapbox studio

Fuente: Vallejo, 2019

2.11.4 VUFORIA

Vuforia Unity es un kit de desarrollo de software (SDK) para dispositivos móviles que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada (AR). Se trata de un sistema para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada que cualquier persona que se quiera especializar en AR debe conocer.

2.11.4.1 ¿COMO FUNCIONA VUFORIA UNITY?

Vuforia Unity reconoce y rastrea imágenes planas y objetos 3D en tiempo real mediante el uso de una tecnología concreta de visión artificial. Gracias a esta capacidad, los desarrolladores

son capaces de posicionar y orientar objetos virtuales (modelos 3D) en el mundo real cuando se ven a través de la cámara de un smartphone.

Al mismo tiempo, el modelo generado de forma virtual, rastrea la posición y orientación de la ubicación u objeto real para que la perspectiva del espectador se corresponda. De esta manera, parece que el objeto virtual está integrado en una escena del mundo real.

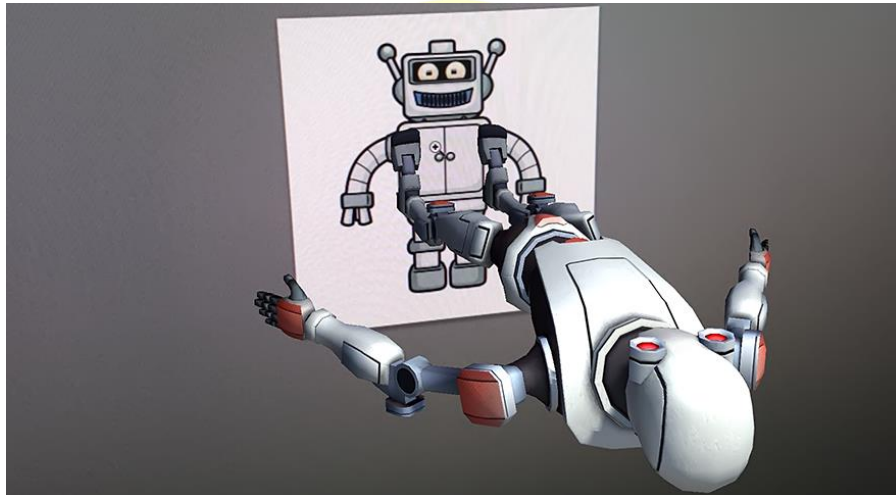


Figura 2.18: Ejemplo de uso de vuforia con tarjetas de imagen

Fuente: Vallejo, 2019

Una de las grandes ventajas **de Vuforia Unity es que se trata de un SDK** que admite una gran variedad de objetos, ya sean 2D o 3D y tiene la capacidad de establecer las referencias, los marcadores de forma completamente direccionable. Además, este sistema de desarrollo de aplicaciones de AR con Unity admite:

- Libertad de localización de dispositivos en el espacio
- Detección de oclusión localizada mediante «botones virtuales»
- Selección de objetivos de imágenes en tiempo de ejecución
- Capacidad de crear y configurar conjuntos de objetivos mediante programación en el tiempo de ejecución de la aplicación.

Además, este SDK admite el desarrollo nativo para iOS y Android, mientras que también permite el desarrollo de aplicaciones de AR en Unity que son fácilmente trasladables a todo tipo de plataformas.

2.11.4.2 CARACTERISTICAS DE VUFORIA UNITY

Vuforia ofrece las siguientes características básicas:

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo: el objetivo que se fija con este SDK no se pierde ni siquiera cuando el dispositivo móvil se mueve.
- Detección y rastreo simultáneo.
- Detección rápida de targets y objetivos definidos.

Gracias a ellas, se ha vuelto uno de los SDK para realidad aumentada más populares entre los desarrolladores y programadores.

2.11.4.3 VENTAJAS DE USAR VUFORIA

- Las apps diseñadas en Vuforia pueden acceder a las bases de datos locales y a las almacenadas en la nube.
- Soporte para dispositivos de realidad virtual
- Ejemplos de prueba de las capacidades de Vuforia incluidas en el propio SDK.
- Se trata de un SDK que contiene muchas instrucciones específicas y consejos breves.

Aunque tiene ventajas notables, también es necesario remarcar que se trata de un SDK poco recomendable para gente que está aprendiendo a programar para realidad aumentada o que usa Vuforia por primera vez.

2.11.4.4 ARQUITECTURA DE VUFORIA

Una aplicación desarrollada con Vuforia está compuesta de los siguientes elementos:

- Cámara: La cámara asegura que la imagen sea captada y procesada por el Tracker.
- Base de datos: La base de datos del dispositivo es creada utilizando el Target Manage; ya sea la base de datos local o la base de datos en la nube, almacena una colección de Targets para ser reconocidos por el Tracker.
- Target: Son utilizadas por el rastreador (Tracker) para reconocer un objeto del mundo real; los Targets pueden ser de diferentes tipos; entre los principales tenemos:

- Image Targets: Imágenes, tales como: fotos, páginas de revistas, cubierta de libros, posters, etc.
- Word Targets: Elementos textuales que representan palabras simples o compuestas: Libros, revistas, etc. Hay dos modos de reconocimiento posible: la palabra entera o por caracteres.
- Hay muchas otras, pero solo se nombraron las principales.
- Tracker: Analiza la imagen de la cámara y detecta objetos del mundo real a través de los frame de la cámara con el fin de encontrar coincidencias en la base de datos.

La arquitectura de vuforia la podemos ver en detalle en la figura presentada a continuación:

Vuforia SDK

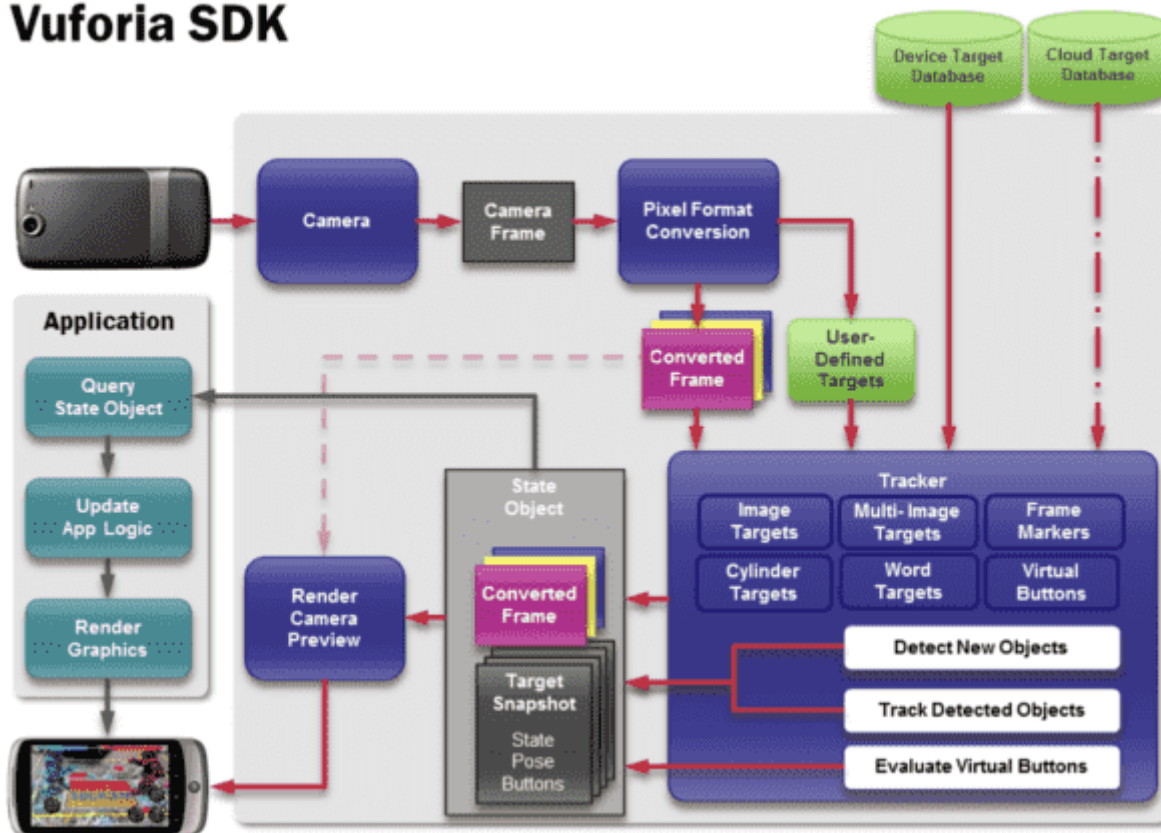


Figura 2.19: Arquitectura de Vuforia

3 DISEÑO METODOLOGICO

3.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo desarrollar, construir e implementar un prototipo para cumplir los objetivos mencionados en el capítulo I, con la finalidad de usar herramientas tecnológicas como medio para aprender un poco de historia sobre los distintos mausoleos que en toda Bolivia se conservan.

Para el desarrollo del prototipo se utilizará la metodología para el desarrollo de dispositivos móviles Mobile-D el cual de detallo en el apartado del marco teórico.

3.2 DESCRIPCIÓN DE USUARIO

Se inicia con la descripción de los usuarios que serán las personas que utilizarán el prototipo como una forma de ayuda para poder desplazarse por un cementerio o camposanto y poder enriquecer su visita con la visita a mausoleos.

3.3 FASE DE EXPLORACIÓN

En esta fase se definirá el actor necesario para el desarrollo del prototipo y se buscará establecer un plan de proyecto y conceptos básicos, en conjunto con los clientes. Por otro lado, debe identificarse claramente cuál será el nombre comercial del proyecto, objetivo general, tipo de aplicación y la plataforma para la cual está elaborada.

3.3.1 ACTORES

Los actores pueden representar a una persona o un sistema de software, para este caso solo se mencionará a dos actores.

- **Usuario:** Personas interesadas en visitar un camposanto para poder ubicar distintos mausoleos con ayuda de la geolocalización y conocer un poco de su historia con ayuda de la realidad aumentada.
- **Unidad:** Son las personas encargadas del desarrollo, actualización y soporte.

3.3.2 COLECCIÓN DE ALCANCE

Los alcances para el producto son establecidos en el nivel apropiado, cuyo objetivo es indicar la definición inicial del prototipo, propósito y funcionalidad, las cuales son las siguientes.

- El prototipo debe ser capaz de mostrar todos los mausoleos de forma global mediante un mapa.
- El prototipo debe ser capaz de poder dirigir a un usuario a un mausoleo y poder verificar la información de el mismo.
- El prototipo debe mostrar la topografía del campo virtual para una mejor orientación al momento de dirigirse a un mausoleo.
- El prototipo debe poder brindar conocimiento histórico del mausoleo mediante una animación en realidad aumentada.

3.3.3 PLANIFICACIÓN

En la siguiente tabla se muestra un cronograma de actividades de acuerdo a la metodología Mobile-D.

ITERACION	DESARROLLO	DURACION
Primera Iteración	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo de la interfaz de usuario- Integración del servicio de Mapbox para el campo virtual.- Desarrollo de marcadores 2D para la ubicación de los mausoleos.	14 días hábiles
Segunda Iteración	<ul style="list-style-type: none">- Integración de la geolocalización en el campo virtual.	4 días hábiles
Tercera Iteración	<ul style="list-style-type: none">- Diseño de animación con la herramienta Blender para la realidad aumentada.- Integración de la animación al campo virtual y a las tarjetas de imagen.	10 días hábiles
Cuarta Iteración	<ul style="list-style-type: none">- Implementación del video a la realidad aumentada para la presentación del mausoleo.	10 días hábiles

Tabla 3.1: Cronograma de desarrollo

3.3.4 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En este punto se darán a conocer las características del proyecto a desarrollar de los cuales se dará a conocer a continuación.

Nombre comercial del proyecto	Mausoleo Digital
Objetivo general	Desarrollar un campo virtual para dispositivos móviles que facilite la visita turística de los mausoleos del cementerio general de La Paz haciendo uso de Realidad Aumentada y Geolocalización.
Tipo de aplicación	Móvil
Plataforma	Android (Nivel de API 24 para adelante)

Tabla 3.2: Características del proyecto

3.4 FASE DE INICIALIZACIÓN

Se realizará la verificación del análisis de requisitos necesarios para el prototipo y el uso de herramientas y el modo de trabajo para poder pasar a la fase de producción.

3.4.1 ENTORNO DE TRABAJO

- Android Studio como editor de texto de desarrollo de aplicaciones móviles.
- Implementación de la SDK for Unity de Mapbox para el uso de datos de mapas reales.

3.4.2 LISTA DE FUNCIONALIDADES

Para una buena aceptación del prototipo, se definirá una serie de tareas para el usuario y el desarrollo del campo virtual.

En la siguiente tabla se puede apreciar las tareas que realizara el prototipo para el servicio del usuario.

FUNCIONES DEL CAMPO VIRTUAL	DETALLES
Listado de los distintos mausoleos	Selección de mausoleos para su posterior visita y conocimiento previo.
Información de cada uno de los mausoleos	Información sobre el mausoleo seleccionado para su posterior visita.
Visualización de las ubicaciones de los mausoleos	En el campo virtual se podrá observar los marcadores en 2D para una mejor visualización de los mausoleos.
Información basada en la ubicación	Se obtendrá la ubicación del usuario para poder dirigirse a un mausoleo en tiempo real en el campo virtual.
Presentación del mausoleo mediante realidad aumentada por medio de un video.	La animación diseñada para la realidad aumentada debe brindar información sobre el mausoleo que se le ha designado.
Ayuda al usuario de cómo manejar la aplicación.	Se facilitará una explicación para el uso de la aplicación.

Tabla 3.3: Detalle de la tarea de actores

Para la parte de la elaboración del prototipo se realizó distintas tareas donde se asignó prioridades de acuerdo a la elaboración del prototipo, como se podrá apreciar en la siguiente tabla.

TAREA	PRIORIDAD
Diseño de la interfaz	1
Implementación de Mapbox para el campo virtual	2
Implementación de la realidad aumentada	3
Integración de video informativo	4

Tabla 3.4: Lista de tareas

3.4.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

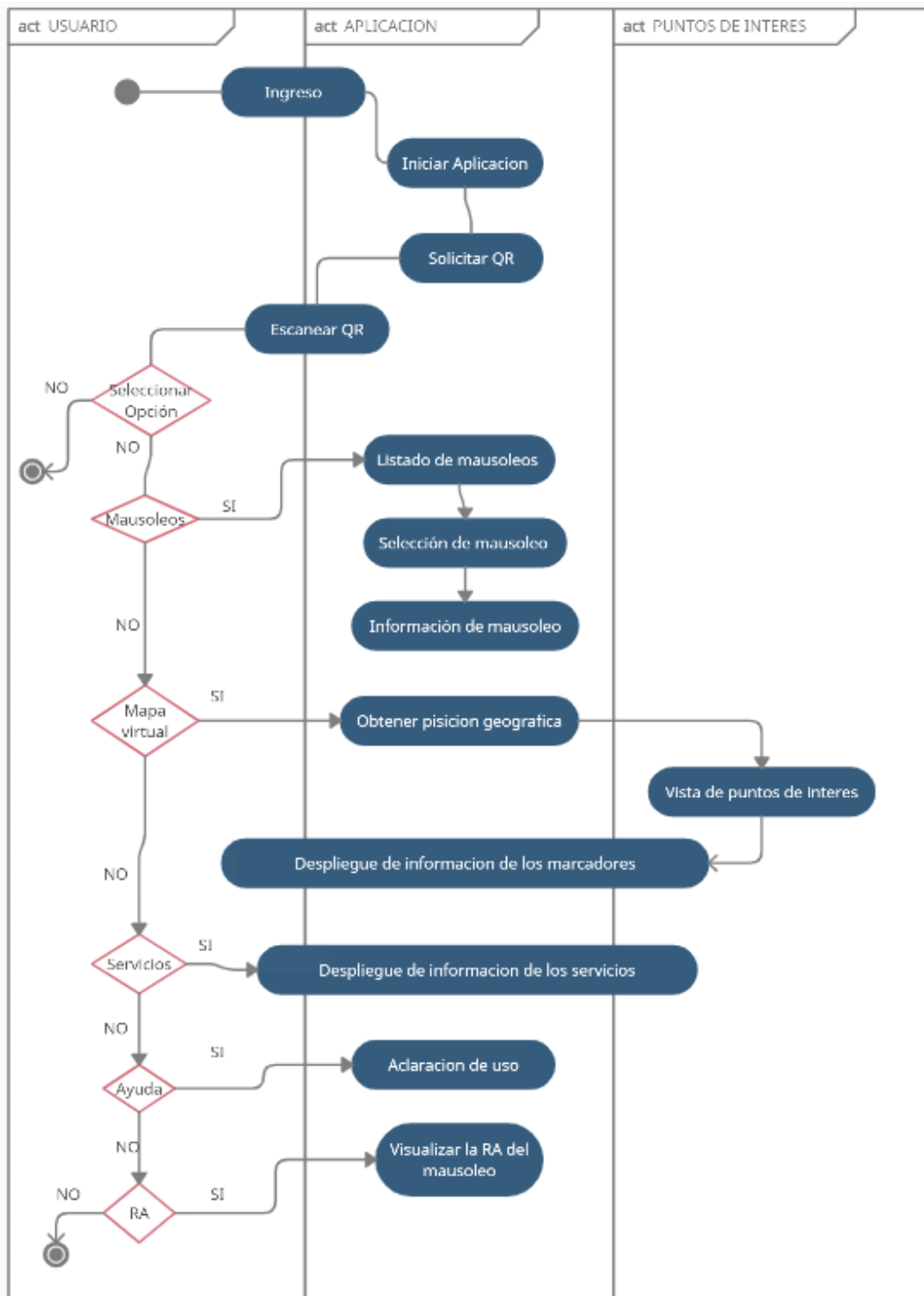


Figura 3.1: Diagrama de actividades

3.5 FASE DE PRODUCCIÓN

En esta fase se propone que se debe contar con un día de planeación, un día de codificación y un día de liberación para cada iteración.

Posteriormente se detallará cada una de las iteraciones para el desarrollo del campo virtual.

3.5.1 SEGUIMIENTO DE ITERACIONES

Como se mencionó en el apartado 3.3.3 de planificación del desarrollo del prototipo, se planifico originalmente cuatro iteraciones, donde cada iteración tiene asignada historial de usuario y con sus respectivas tareas.

a) Primera Iteración

Para la parte del diseño de la interfaz del prototipo se presentará como primera iteración el entorno gráfico, en este proceso se aplicará tres ciclos que nos propone Mobile-D que son: planeación, codificación y liberación.

➤ **Planeación.**

Para iniciar la primera iteración se procederá a la creación del proyecto, el diseño de la interfaz gráfica para ofrecer al usuario una fácil navegación del prototipo, con botones que dirigirán a una lista desplegable con una pequeña información de cada mausoleo y otra para la exploración del campo virtual.

HISTORIA DE USUARIO	
HU 1.	Usuario: desarrollador
Nombre Historial: Diseño de la interfaz	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo de desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Creación del proyecto, desarrollo de la interfaz con los botones que dirigirán a las funciones y el listado de los mausoleos con una breve introducción.	
Observaciones: Esta iteración será modificada constantemente.	

Tabla 3.5: Historia de usuario 1

Para la implementación del listado de los mausoleos con una breve reseña de su historia se tiene la siguiente tabla donde se detalla las tareas a realizar.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 1.1	Numero de historia de usuario: 1
Nombre Tarea: Implementación del spinner para los mausoleos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se desarrollará un listado completo de los mausoleos mediante un spinner.	
Observaciones: Solo brinda información corta de los mausoleos.	

Tabla 3.6: Tarjeta de tarea – Implementación de spinner

Para evitar confusiones al momento de acceder al prototipo elaborado se contará con una ayuda al usuario el cual le dará los de talles de cada función que cumple cada opción.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 1.2	Numero de historia de usuario: 1
Nombre Tarea: Implementación de la ayuda al usuario.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se mostrará las tareas que cumplen cada opción para un mejor entendimiento.	
Observaciones: No se encuentran observaciones.	

Tabla 3.7: Tarjeta de tarea – Implementación de ayuda al usuario

➤ **Codificación.**

Se logro establecer la interfaz gráfica y se pudo implementar el spinner con una breve información de los mausoleos, con el objetivo de proporcionar una mejor relación con el usuario al momento de brindar información corta.

➤ **Liberación.**

Como se puede observar en las siguientes imágenes, se observa las pantallas de la primera iteración.

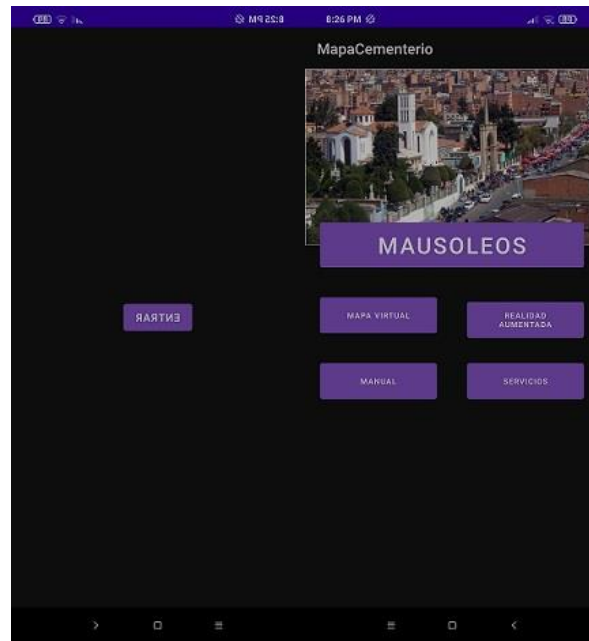


Figura 3.2: Pantalla principal y menú principal

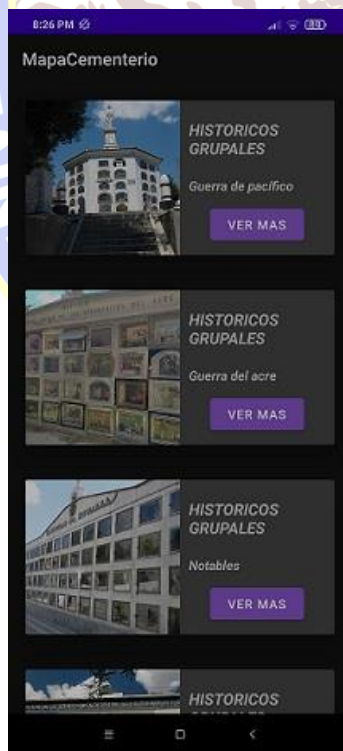


Figura 3.3: Listado de mausoleos



Figura 3.4: Ayuda al usuario

b) Segunda Iteración

La implementación de Mapbox para el campo virtual facilitara al usuario el poder explorar el campo de una manera global al momento de querer buscar un mausoleo. A continuación, se detallan con las tres fases de Mobile-D.

➤ **Planeación.**

Se introducirá Mapbox, obteniendo la llave de acceso de la página oficial, para el análisis de obtención de la ubicación. A continuación de detalla en la siguiente tabla de historia de usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
HU 2.	Usuario: desarrollador
Nombre Historial: Implementación de Mapbox para el campo virtual	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Implementación de Mapbox para dar una topografía global del campo virtual y los marcadores 2D para la exploración del usuario mediante la ubicación obtenida.	
Observaciones: No se podrá trazar una ruta.	

Tabla 3.8: Implementación de Mapbox

Para la implementación de Mapbox se observa en la siguiente tabla las tareas designadas y su respectiva descripción.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 2.1	Numero de historia de usuario: 2
Nombre Tarea: Implementación de Mapbox.	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Uso de Mapbox para el uso de mapas globales en el campo virtual.	
Observaciones: Para obtener dichos servicios se debe obtener una “llave de acceso” obtenida de la página https://www.mapbox.com/ , para posteriormente incluirlo en nuestro código.	

Tabla 3.9: Implementación de Mapbox

Para la implementación de los marcadores y de la ubicación del usuario de manera global se observa en la siguiente tabla las tareas designadas y su respectiva descripción.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 2.2	Numero de historia de usuario: 2
Nombre Tarea: Implementación de marcadores 2D y geolocalización	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se usará el SDK de mapbox para la integración de marcadores con su respectiva información y el posicionamiento del usuario.	
Observaciones: Los objetos desarrollados no poseen movimientos.	

Tabla 3.10: Implementación de marcadores y geolocalización

➤ **Codificación.**

Además del resto del contenido de build.gradle debe incluir el siguiente repositorio y dependencia.

```
repositories {
    mavenCentral()
}
dependencies {
    implementation 'com.mapbox.mapboxsdk:mapbox-android-sdk:9.5.0'
```

}
Integramos el estilo del mapa y llamamos a las funciones encargadas de dar la ubicación con los respectivos permisos del dispositivo y adicionar los marcadores correspondientes.

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />  
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />  
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
```

Figura 3.5: Definición de permisos.

```
@Override  
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
    super.onCreate(savedInstanceState);  
    Mapbox.getInstance(context, this, "pk.eyJ1IjoidmxhZGk5NiIsImEiOiJja256ZmIzanowMzY5MzBvOXk2...");  
    setContentView(R.layout.content_main);  
    mapView = findViewById(R.id.mapView);  
    mapView.onCreate(savedInstanceState);  
    mapView.getMapAsync(new OnMapReadyCallback() {  
        @Override  
        public void onMapReady(@NonNull MapboxMap mapboxMap) {  
            content_main.this.mapboxMap = mapboxMap;  
  
            mapboxMap.setStyle(new Style.Builder().fromUri("mapbox://styles/vladi96/ckj5uyut93b6x19qmevbyr5b1"), new Style.OnStyleLoaded() {  
                @Override  
                public void onStyleLoaded(@NonNull Style style) {  
                    //INICIAR LA LOCALIZACION DEL DISPOSITIVO  
                    enableLocationComponent(style);  
                    addDestinationIconSymbolLayer(style);  
                    mapboxMap.addOnMapClickListener(content_main.this);  
                    //Integrar marcadores  
                    marcador();  
                }  
            });  
        }  
    });  
}
```

Figura 3.6: Método principal para iniciar la aplicación Android.

```

/missingpermission/
private void enableLocationComponent(@NonNull Style loadedMapStyle) {
// Verifica si los permisos están habilitados y si no, solicita
    if (PermissionsManager.areLocationPermissionsGranted( context: this)) {

// Obtener una instancia del componente
        locationComponent = mapboxMap.getLocationComponent();

// Activar con opciones
        locationComponent.activateLocationComponent(
            LocationComponentActivationOptions.builder( context: this, loadedMapStyle).build());

// Habilitar para hacer visible el componente
        locationComponent.setLocationComponentEnabled(true);

// Establecer el modo de cámara del componente
        locationComponent.setCameraMode(CameraMode.TRACKING);

// Establecer el modo de renderizado del componente
        locationComponent.setRenderMode(RenderMode.COMPASS);
    } else {
        permissionsManager = new PermissionsManager( listener: this);
        permissionsManager.requestLocationPermissions( activity: this);
    }
}
}

```

Figura 3.7: Agrega la ubicación del dispositivo al mapa.

```

private void marcador(){
    mapboxMap.addMarker(new MarkerOptions()
        .position(new LatLng( latitude: -16.49594, longitude: -68.15068))
        .title("Mausoleo - Bautista Saavedra Mallea")
        .snippet("TUMBAS INDIVIDUALES")
    );
    mapboxMap.addMarker(new MarkerOptions()
        .position(new LatLng( latitude: -16.49598, longitude: -68.15050))
        .title("Carlos Palenque Avilés")
        .snippet("TUMBAS INDIVIDUALES")
    );
    mapboxMap.addMarker(new MarkerOptions()
        .position(new LatLng( latitude: -16.49630, longitude: -68.14995))
        .title("Mausoleo - Guerra del pacifico")
        .snippet("HISTORICOS GRUPALES")
    );
    mapboxMap.addMarker(new MarkerOptions()
        .position(new LatLng( latitude: -16.49659, longitude: -68.14963))
        .title("Mausoleo - guerra del acre")
        .snippet("HISTORICOS GRUPALES")
    );
    mapboxMap.addMarker(new MarkerOptions()
        .position(new LatLng( latitude: -16.49605, longitude: -68.14989))
        .title("Mausoleo - Notables")
        .snippet("HISTORICOS GRUPALES")
    );
}

```

Figura 3.8: Adición de puntos de interés

Se pudo integrar Mapbox en el campo virtual para el uso de mapas en el prototipo y se pudo implementar los marcadores 2D y el posicionamiento del usuario para mejorar la parte visual del usuario.

➤ **Liberación.**

Como se puede apreciar en la imagen se observan las pantallas de la segunda iteración.



Figura 3.9: Marcadores con su respectiva información



Figura 3.10: Diseño del marcador 2D y ubicación del usuario

c) Tercera Iteración

En esta iteración se vera la Implementación de la realidad aumentada posicionada en cada uno de los distintos mausoleos que se observaran en la interfaz gráfica. Que facilitara al usuario al momento de querer saber de la historia del mausoleo.

➤ Planeación.

Se implementará las tarjetas de imágenes para la realidad aumentada donde se podrá enfocar para poder observar la animación. A continuación, se detallan las tres fases de Mobile-D.

HISTORIA DE USUARIO	
HU 3.	Usuario: desarrollador
Nombre Historial: Implementación de la realidad aumentada	
Prioridad en negocio: Alta.	Riesgo de desarrollo: Alto.
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Implementación de realidad aumentada colocada en cada mausoleo como tarjeta de imagen para su posterior exposición del mismo.	
Observaciones: Se debe enfocar la imagen para poder evidenciar la realidad aumentada	

Tabla 3.11: Implementación de realidad aumentada

Para la implementación de la realidad aumentada se tiene la siguiente tabla de tareas con su respectiva descripción.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 3.1	Numero de historia de usuario: 3
Nombre Tarea: Desarrollo de la animación “pedestal”	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: El objeto diseñado para la realidad aumentada será usado como soporte para el video informativo que debe reflejarse.	
Observaciones: Todos los mausoleos tendrán este mismo pedestal.	

Tabla 3.12: Características de la animación

Para el funcionamiento del proyector del video informativo se detalla la siguiente tarea.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 3.2	Numero de historia de usuario: 3
Nombre Tarea: Implementación de la animación a unity	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se integrará esta animación a unity para su conexión a la realidad aumentada haciendo uso de vuforia.	
Observaciones:	

Tabla 3.13: Lista de mausoleos

➤ **Codificación.**

En esta iteración se vera la implementación del objeto 3D mediante realidad aumentada como recurso de soporte para la información del mausoleo.

➤ **Liberación.**

Como se puede apreciar en las siguientes imágenes se observa las pantallas de la tercera iteración.

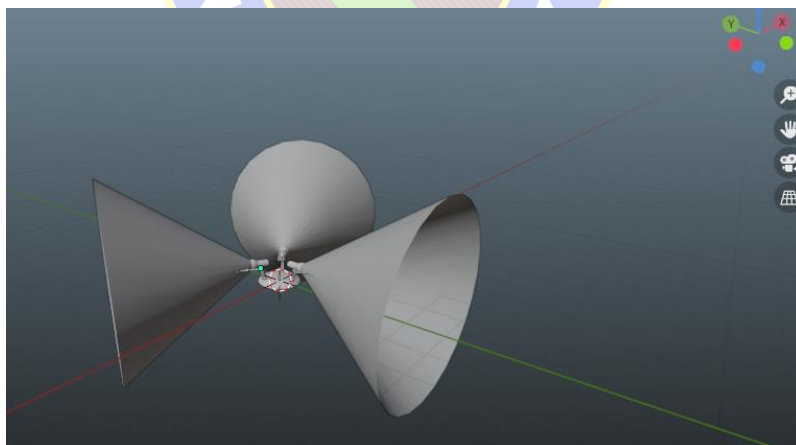


Figura 3.11: Animación realizada en blender

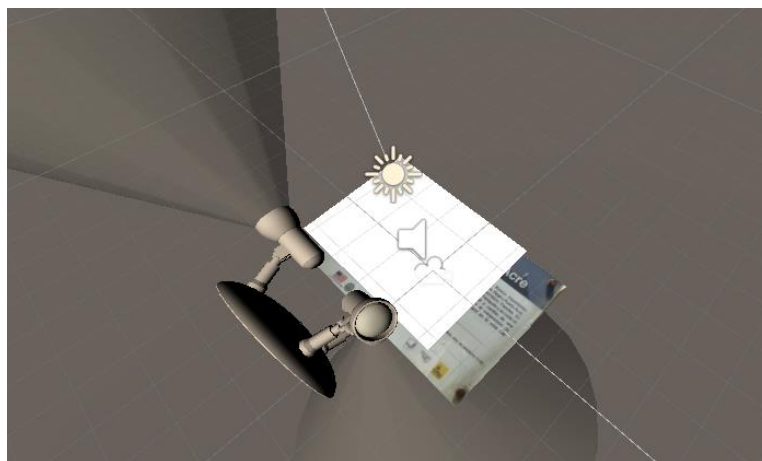


Figura 3.12: Integración a unity 3D

d) Cuarta Iteración

En la cuarta iteración se observa la implementación del video informativo de los distintos mausoleos. A continuación, se detallan las tres fases de Mobile-D.

➤ **Planeación.**

La implementación de la información mediante un video facilitara la interacción del usuario con la aplicación al momento de querer escuchar la información de cada mausoleo. En la siguiente tabla se describe la historia de usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
HU 4.	Usuario: desarrollador
Nombre Historial: Implementación de video informativo	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se implementará información al objeto 3D posicionado en el mausoleo para que se encargue de la narración de la historia.	
Observaciones: El dispositivo móvil debe poseer las características necesarias para la adaptación de realidad aumentada	

Tabla 3.14: Características del proyecto

Para la implementación de la información se tiene las siguientes tablas de tareas.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 4.1	Numero de historia de usuario: 4
Nombre Tarea: Implementación del video informativo	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Video holográfico que se observará sobre el pedestal.	
Observaciones: Este pedestal será el mismo para todos los mausoleos y el video descriptivo será distinto por cada mausoleo.	

Tabla 3.15: Información de la realidad aumentada

Para la integración del proyecto de realidad aumentada realizado en Unity hacia Android Studio se tiene la siguiente tarea.

TARJETA DE TAREA	
Numero de tarea 2.2	Numero de historia de usuario: 2
Nombre Tarea: Integración de Unity hacia Android Studio	
Tipo de tarea: Desarrollo.	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Vladimir Maidana Acarapi	
Descripción: Se realizará la integración de un proyecto realizado en unity hacia la plataforma Android Studio mediante módulos.	
Observaciones: Sin observaciones.	

Tabla 3.16: Integración de unity a la plataforma Android Studio







➤ **Codificación**

En esta iteración se vera la implementación de la información de todos los mausoleos para poder oírlo con el objeto 3D diseñado y posicionado en cada mausoleo con realidad aumentada basada en tarjetas de imagen.

CEMENTERIO [Editar nombre](#)
 Tipo: dispositivo

Objetivos (16)

Agregar objetivo Descargar base de datos (Todas)

<input type="checkbox"/>	Nombre de destino	Tipo	Clasificación ①	Estado	Fecha modificada
<input type="checkbox"/>	 joseManuelPando	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:17
<input type="checkbox"/>	 acre	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:17
<input type="checkbox"/>	 germanBush	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:07
<input type="checkbox"/>	 incapaz	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:06
<input type="checkbox"/>	 chaco	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:06
<input type="checkbox"/>	 tamayo	Imagen única	★★★★★	Activo	24 de mayo de 2021 21:06

Última actualización: Actualizar Hoy 10:22 PM

Figura 3.13: Administrador de base de datos de Vuforia

Image Target Behaviour (Script)

[Download new Vuforia Engine version: 9.8.8](#)

Type: Predefined

Database: CEMENTERIO

Image Target: joseManuelPando

Add Target

Figura 3.14: Interacción de la tarjeta de imagen de la base de datos de Vuforia para el reconocimiento de realidad aumentada

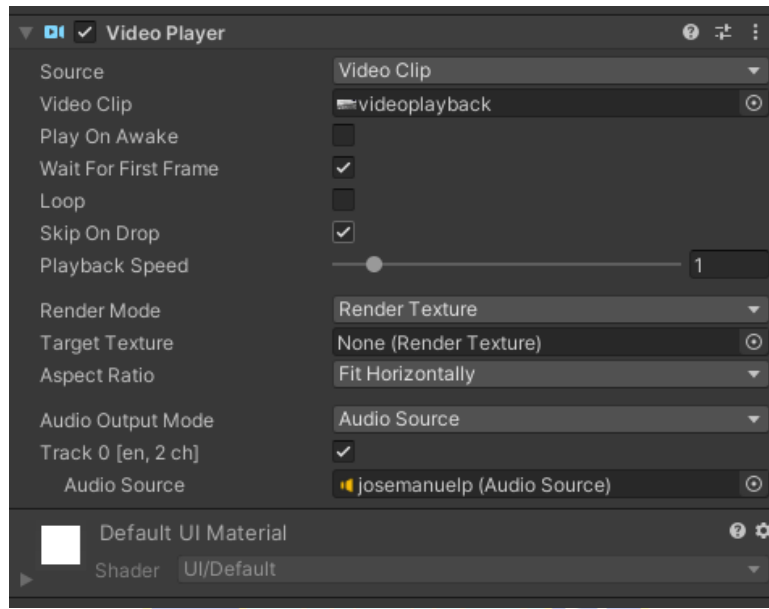


Figura 3.15: Integración de video a la realidad aumentada como medio de presentación del mausoleo.

Terminado el proceso se realizará la exportación del proyecto realizado en unity para su integración en la plataforma Android Studio para poder visualizarlo en una sola aplicación móvil.

➤ **Liberación.**

Como se puede apreciar en las siguientes imágenes, se observa las pantallas de la cuarta iteración.

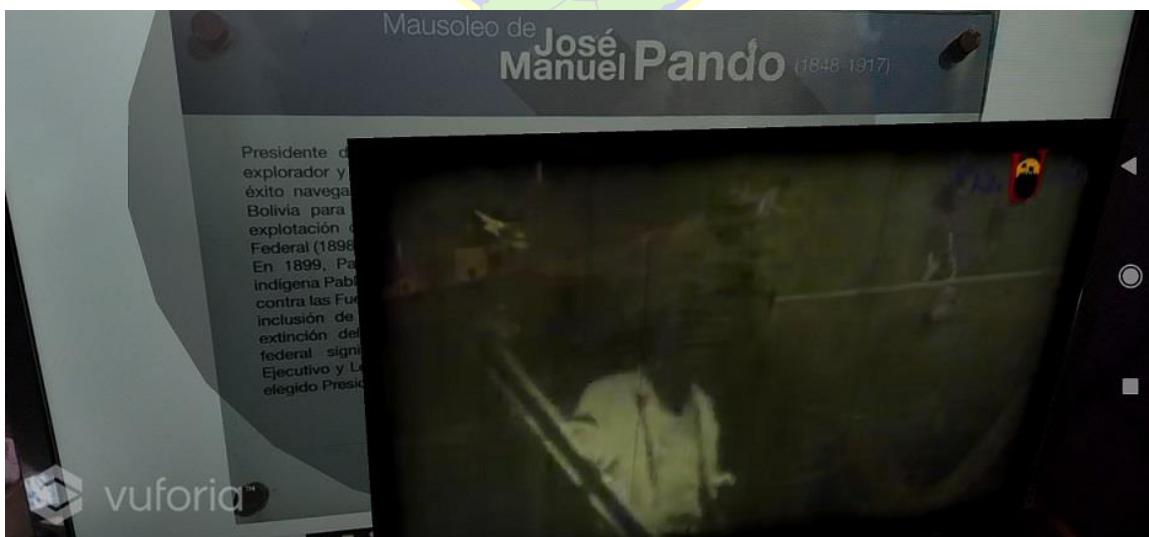


Figura 3.16: Integración de video informativo

3.6 FASE DE ESTABILIZACIÓN

El objetivo de la fase de estabilización es asegurar la calidad de la implementación del prototipo siempre aplicando las pruebas respectivas.

3.6.1 REFINAMIENTO

Se obtuvieron las siguientes observaciones.

- Mejoras: Mejora en la interfaz gráfica dando una mejor apariencia y presentación a los usuarios.
- Fortalezas: El funcionamiento es adecuado y rápido contando con una conexión a internet.
- Debilidades: Es necesario la conexión a internet para obtener la ubicación actual del usuario y así poder dar una vista global del campo virtual.

3.6.2 LIBERACIÓN

Se llegó a terminar la implementación del prototipo en 23 de abril del año en curso, realizando las pruebas necesarias del funcionamiento del prototipo con usuarios seleccionados por mi persona y algunos usuarios de la población en general.

3.7 PRUEBAS

En la última fase se prueba el prototipo completo en busca de errores inesperados, para poder darle solución a tiempo y así poder visualizarlo lo más completo y estable posible, por tal motivo se debe de verificar si cumple con las funciones que se propuso en el apartado 3.4.2., a continuación, en la tabla se verifica el cumplimiento de dichas funciones.

FUNCIONES DEL CAMPO VIRTUAL	¿Se cumplió el requerimiento?		RESULTADO
	SI	NO	
Listado de los distintos mausoleos	✓		El listado de los distintos mausoleos se implementó de manera satisfactoria para la elección del usuario.
Información de cada uno de los mausoleos	✓		Se implemento en la lista de mausoleos una breve descripción de cada uno de ellos como una vista previa para su posterior visita mediante la exploración global.
Visualización de las ubicaciones de los mausoleos	✓		Se utilizo Mapbox como herramienta de apoyo para la visualización del campo virtual de manera global y explorable para el usuario.
Información basada en la ubicación	✓		La SDK for Unity que nos proporciona Mapbox nos ayudara con la ubicación del usuario en tiempo real para poder llegar a un mausoleo.
Video Informativo mediante realidad aumentada	✓		Se diseño un objeto 3D el cual se posicionará en cada mausoleo. Dicho objeto fue cargado con un video informativo del mausoleo que se le asigno para su posterior narración al usuario.
Ayuda al usuario de cómo manejar la aplicación.	✓		Se implemento una ayuda al usuario para la descripción de cada función que se ve en el menú principal.

Tabla 3.17: Cumplimiento de las funciones

3.7.1 PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD CON EL DISPOSITIVO

La prueba de compatibilidad con el dispositivo es necesaria debido a que se debe verificar de qué manera responde el prototipo a ciertas circunstancias como ser en este caso se utiliza un celular con Android 5.1.1 que no cuenta con el hardware necesario para el uso del prototipo.

3.7.2 VERIFICACION DE ACCESO A GPS

Cuando el dispositivo móvil no tiene activado el GPS se envía una alerta para su posterior habilitación.



CAPITULO IV

4 EVALUACION DE RESULTADOS

4.1 EXPERIMENTACIÓN

Se considera la hipótesis planteada en el primer capítulo, como recurso de análisis para realizar la prueba al prototipo de paseo turístico mediante realidad aumentada y geolocalización en caso de camposantos.

“Es probable que el uso de realidad aumentada y geolocalización en una aplicación móvil mejoren la experiencia y acceso a la información de los distintos mausoleos del Cementerio General de La Paz a un nivel de confianza del 95%”.

4.1.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN

La población a la que va dirigida el prototipo desarrollado es para todo usuario en general que deseen tener información o conocer un poco de los mausoleos que se puede apreciar en el cementerio general de La Paz.

La población tomada para la muestra se efectuó a usuarios nacionales que visitaban el cementerio general de la ciudad de La Paz y a usuarios extranjeros que visitaban otros sitios, con un 76% de usuario nacionales y un 24% de usuarios extranjeros como se aprecia en la figura 4.1.



Figura 4.1: Población en porcentajes - Nacionalidad

Fuente: Investigador

4.1.2 DETERMINACION DE LA POBLACION

Se realizo una selección a usuarios que fueron tomados como población que están entre los 20 y 25 años, 25 y 35 años, 35 y 45 años como se puede apreciar en la figura 4.2.

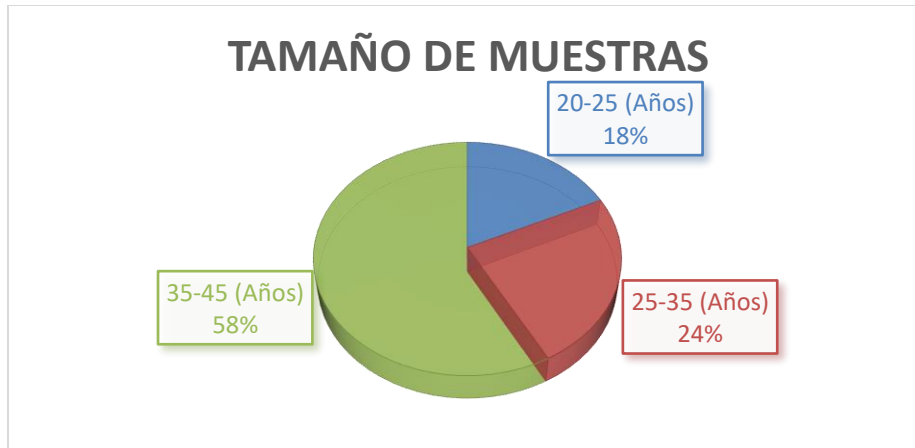


Figura 4.2: Tamaño de la muestra – Edad

Fuente: Investigador

4.2 ANALISIS

Se realizó una encuesta antes de la muestra del prototipo desarrollado para poder evidenciar la manera de actuar de cada usuario al momento de querer visitar un mausoleo y si tenían el conocimiento de la existencia de estos en los distintos cementerios. Para una aceptación del prototipo el promedio de la población debe ser un aproximado de 85 y evaluar una muestra de 15 personas las cuales probaran el prototipo.

Para ver detalladamente las preguntas y los resultados obtenidos consultar el apartado de los anexos. (Ver anexo 1)

4.3 RESULTADOS DE LA MUESTRA TOMADA

Tras las respuestas registradas en el cuestionario realizado a los usuarios tomados como muestra se les facilito el prototipo a 15 personas de las cuales 3 eran extranjeras y 12 nacionales. El propósito de facilitarles el prototipo es para que puedan interactuar con la aplicación y poder darme las respuestas a las siguientes preguntas.

- ¿Su dispositivo se adapta a la aplicación con los requerimientos que se pide?
- ¿La aplicación es de fácil manejo?
- ¿Le llamo la atención la realidad aumentada como medio de información del mausoleo?
- ¿Logro llegar sin problemas a su destino usando la aplicación?
- ¿Cree que la aplicación puede reducir el tiempo de búsqueda de los mausoleos?
- ¿Cómo califica la funcionalidad de la aplicación?

Los resultados a las preguntas realizadas sobre el uso del prototipo de detallan en el apartado del anexo. (Ver anexo 2)

Para finalizar la experiencia de los usuarios se les hizo que realizaran una valoración porcentual del prototipo con un rango del 1 al 100 para poder visitar los distintos mausoleos que se encuentran en el Cementerio General de La Paz. Dichas valoraciones se evidencian en la siguiente tabla.

Usuario	Valoración porcentual
U-1	100
U-2	90
U-3	100
U-4	90
U-5	100
U-6	95
U-7	80
U-8	85
U-9	80
U-10	95
U-11	90
U-12	85
U-13	90
U-14	90
U-15	95
SUMA	1365

Tabla 4.1: Evaluación porcentual del prototipo

4.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS

- **Hipótesis Nula (H_0)**

El uso de realidad aumentada y geolocalización en una aplicación móvil agravara la experiencia y el acceso a la información de los distintos mausoleos del Cementerio General de La Paz.

- **Hipótesis Alternativa (H_1)**

El uso de realidad aumentada y geolocalización en una aplicación móvil mejorara la experiencia y el acceso a la información de los distintos mausoleos del Cementerio General de La Paz.

- **Modelo Matemático**

$$H_0 = H_1$$

$$H_0 \neq H_1$$

- **Nivel de significación**

Para la comprobación de la hipótesis, se selecciona un nivel de significación del 5% por tratarse de un proyecto de investigación con ($\alpha=0,05$).

- **Modelo Estadístico**

Se aplicará el modelo estadístico del Tstudent, porque la muestra tomada es de 15 usuarios a los que se le facilito el prototipo, para la comprobación de la hipótesis.

- **Región de aceptación y de rechazo**

Para determinar la región de aceptación y de rechazo, se calcula los grados de libertad y se determina el valor del Tstudent en la tabla estadística. (Ver anexo 3)

$$g.l. = n-1 \quad g.l. = 15-1 \quad g.l. = 14$$

$$Tstudent = 2.145$$

- **Cálculos para la toma de decisión**

- **Promedio**

$$\text{Media} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\text{Media} = \frac{100 + 90 + 100 + 90 + 100 + 95 + 80 + 85 + 80 + 95 + 90 + 85 + 90 + 90 + 95}{15} = \frac{1365}{15} = 91$$

- **Varianza**

$$\text{Varianza} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Varianza

$$= \frac{(100 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (100 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (100 - 91)^2 + (95 - 91)^2 +$$

$$+(80 - 91)^2 + (85 - 91)^2 + (80 - 91)^2 + (95 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (85 - 91)^2 +$$

$$\frac{+(90 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (95 - 91)^2}{15}$$

$$\text{Varianza} = \frac{610}{15} = 40.67$$

- **Desviación estándar**

$$DE = \sqrt{\text{Varianza}} = \sqrt{40.67} = 6.37$$

- **Distribución Tstudent**

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{DE/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{91 - 85}{6.37/\sqrt{15}}$$

$$t = 3.648$$

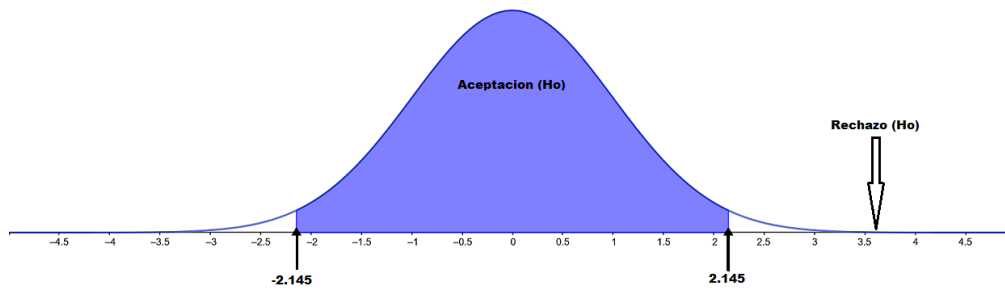


Figura 4.3: Distribución t-Student

Fuente: Investigador

- **Decisión**

Como se observó el valor de Tstudent con 14 grados de libertad y un nivel de significación $\alpha=0,05$ es de 2.145 y el valor calculado es de 3.648; por tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna H_1 , determinando que “El uso de realidad aumentada y geolocalización en una aplicación móvil mejorara la experiencia y el acceso a la información de los distintos mausoleos del Cementerio General de La Paz”.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENTACIONES

5.3 Conclusiones

Durante la elaboración del documento se logró desarrollar un prototipo que reúne las herramientas de Realidad Aumentada y Geolocalización para poder facilitar la obtención de información de los distintos mausoleos que se encuentran en el Cementerio General de La Paz, pudiendo así sacar las siguientes conclusiones:

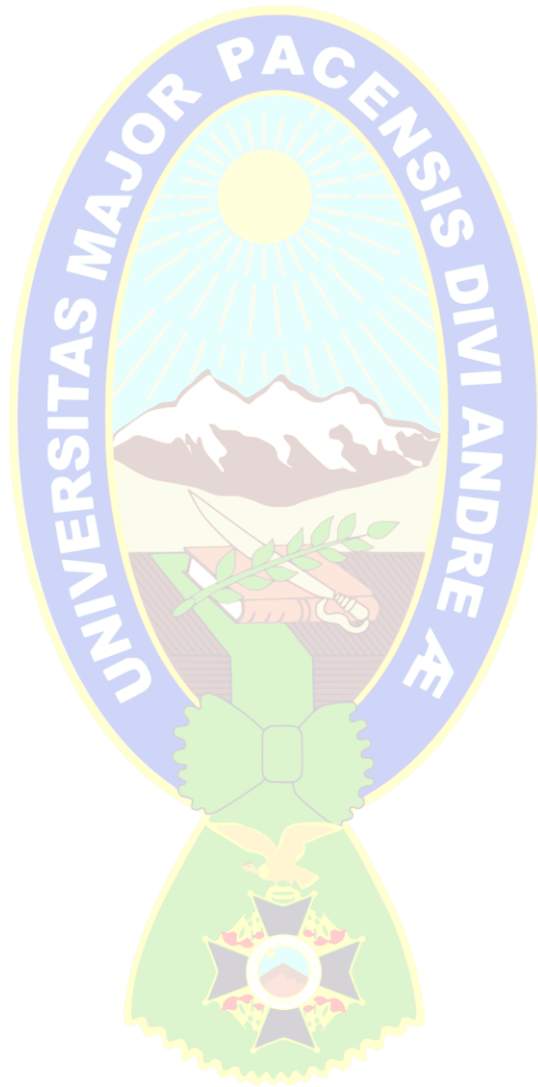
- Se pudo recopilar información de los distintos mausoleos que se encuentran en el Cementerio General de La Paz para poder presentarlo al usuario.
- Después de revisar las distintas herramientas que nos ofrecen para integrar la Realidad Aumentada a una aplicación se integró la herramienta Vuforia ya que actualmente este es capaz de reconocer códigos bidimensionales, texto, objetos cilíndricos, etc.
- Seleccionadas las herramientas a usar se las integro al prototipo para su uso. En este caso Mapbox ayudo con la georreferenciación del usuario y de los mausoleos que se encuentran en el camposanto. Así mismo se integró Vuforia a unity para el uso de la Realidad Aumentada.
- Implementada la Realidad Aumentada se integró un video para la presentación del mausoleo que hace uso de marcadores de imagen para obtener el modelo en 3D que se superpone a la realidad.
- Se logro agilizar la búsqueda de los distintos mausoleos con ayuda de la geolocalización y se logró informar sobre el mausoleo con ayuda de la realidad aumentada.

5.4 Recomendaciones

Siendo el producto final de este trabajo un prototipo para dispositivos móviles y teniendo en consideración las dificultades que se hallaron en el trascurso de desarrollo del mismo, se recomienda elaborar las siguientes investigaciones:

- La elaboración de una aplicación que cubra a nivel nacional el recorrido de camposantos para poder visitar los distintos mausoleos que se posee, ayudaría al país en cuanto a turismo se refiere.

- La implementación de un sistema específicamente para datos de camposantos y sus mausoleos debe investigarse para así poder realizar distintas aplicaciones.
- El desarrollo de un personaje animado integrado a la realidad aumentada con el uso de geolocalización como reemplazo de un guía turista sería eficiente en una aplicación móvil.



BIBLIOGRAFIA

- Abril, D. (s/f). Realidad Aumentada (informe). Universidad Carlos III de Madrid Leganés. España.
- Abril, D. (s/f). Realidad Aumentada (informe). Universidad Carlos III de Madrid Leganés. España.
- Alcarria, C. (2010). Desarrollo de un sistema de realidad aumentada en dispositivos móviles (tesis de grado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Alcarria, C. (2010). Desarrollo de un sistema de realidad aumentada en dispositivos móviles (tesis de grado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Basogain, X. (s/f). Realidad Aumentada en la Educación (informe). Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao. España.
- Basogain, X. (s/f). Realidad Aumentada en la Educación (informe). Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao. España.
- Blanco P. & Camarero J. & Fumero A. & Weterski A. & Rodriguez P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Caballero V., & Villacorta A. (2014). Aplicación móvil basada en realidad aumentada para promocionar los principales atractivos turísticos (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porras. Perú.
- Caballero V., & Villacorta A. (2014). Aplicación móvil basada en realidad aumentada para promocionar los principales atractivos turísticos (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porras. Perú.
- Cerón, A. & Bedoya, P. (2014). Manual básico de unity 3D como apoyo al desarrollo turístico nacional (tesis de grado). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Davis R. & Serrano S. (2012). La realidad aumentada como nuevo concepto de la publicidad online a través de los smartphones (tesis de pregrado). Universidad de los Hemisferios Ecuador, Ecuador.

Durán F. (2013). Desarrollo de un sistema de información para el campeonato ecuatoriano de futbol primera a para plataforma Iphone (proyecto de titulación). Escuela Politécnica de Sistemas, Perú.

Elgueta, A. (s/f). ¿Qué son las coordenadas geográficas? (informe). Colegio Jean Piaget. Chile.

Elgueta, A. (s/f). ¿Qué son las coordenadas geográficas? (informe). Colegio Jean Piaget. Chile.

Francisco Jose Rodriguez, F. (2019). Los cementerios como recurso natural, turístico y educativo. XX encuentro de cementerios patrimoniales. España.

Francisco Jose Rodriguez, F. (2019). Los cementerios como recurso natural, turístico y educativo. XX encuentro de cementerios patrimoniales. España.

Gurria, M. (1997) Introducción al turismo. Mexico: Trillas.

Gurria, M. (1997) Introducción al turismo. Mexico: Trillas.

Huerta E. (2005). GPS Posicionamiento Satelital. Argentina: UNR Editora.

Iglesias, O. (2014). Realidad Aumentada Basada en geolocalización (tesis de grado).

Iglesias, O. (2014). Realidad Aumentada Basada en geolocalización (tesis de grado).

Lawrence, L. (2001) Uso del sistema de posicionamiento global. España: Paidotribo.

Lawrence, L. (2001) Uso del sistema de posicionamiento global. España: Paidotribo.

Martí, R. (2018). Geolocalización del día a día (tesis de grado). Universidad Pompeu Fabra. España.

Martí, R. (2018). Geolocalización del día a día (tesis de pregrado). Universidad Pompeu Fabra. España.

Melo, I. M. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. TIA, 6(1), pp. 28-35.

Olaya V. (2014). Sistemas de Información Geográfica.

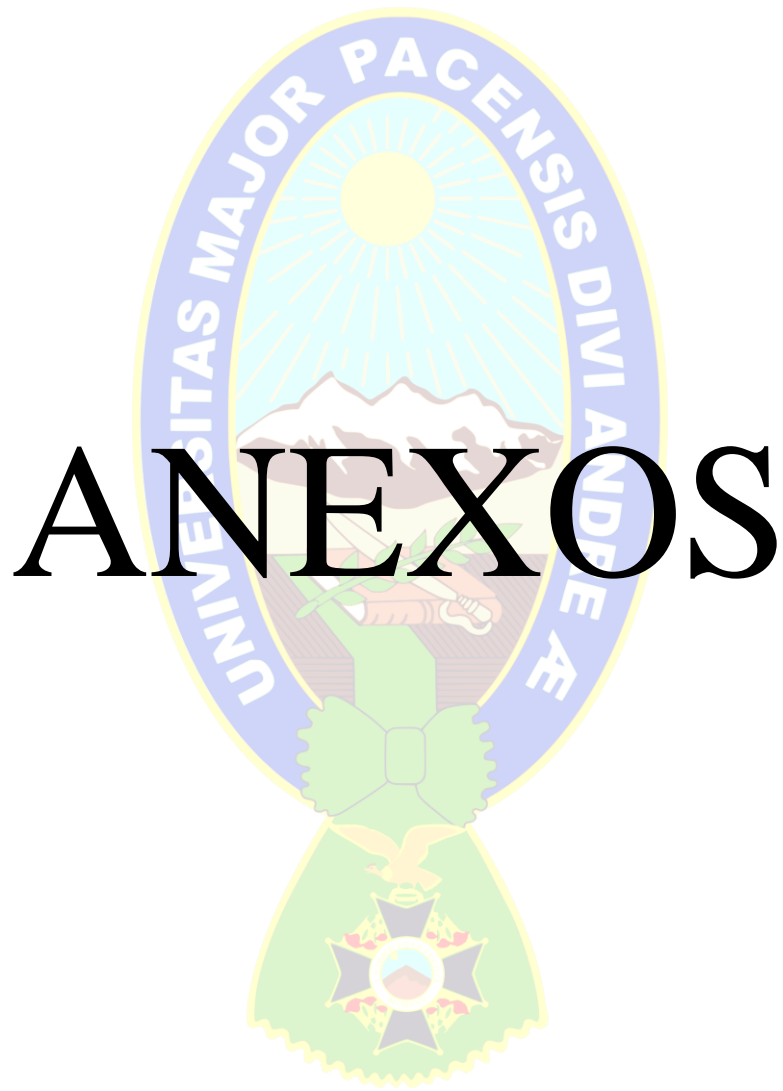
Rodríguez E. (2010). La geolocalización, Coordenadas hacia el éxito, II congreso internacional comunicación 3.0, España.

Rodríguez E. (2010). La geolocalización, Coordenadas hacia el éxito, II congreso internacional comunicación 3.0, España.

Tokio New Technology School. (12 de marzo 2021). Tokio: Vuforia Unity: Experiencias en Realidad Aumentada. España. Recuperado de <https://www.tokioschool.com/noticias/vuforia-unity/>

Vallejo Climent, P. (4 de noviembre de 2019). ¿Qué productos y servicios ofrece Mapbox? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://mappinggis.com/?s=que+productos>





ANEXO 1

CUESTIONARIO

INSTRUCCIONES: Por favor responda las siguientes preguntas marcando solo una de las opciones entre las presentadas para cada apartado.

De ante mano gracias por su colaboración.

IDENTIFICACION

Género: F Edad:

1. ¿USTED TIENE CONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE MAUSOLEOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?

SI NO

2. ¿CONOCE USTED LA HISTORIA DE LOS MAUSOLEOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?

SI NO

3. ¿SI LE LLEGARA A INTERESAR VISITAR UN MAUSOLEO COMO SE INFORMARIA SOBRE EL?

TELEVISION

REVISTA

INTERNET

CENTRO TURISTICO

OTRO.....

4. ¿CONOCE USTED LA UBICACIÓN EXACTA DE LOS MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?

SI NO

5. ¿CREE USTED QUE SEA NECESARIO UNA APLICACIÓN MOVIL QUE PROPORCIONE LA INFORMACION Y LA UBICACIÓN PRECISA DE LOS MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?

SI NO

➤ **Primera pregunta**

Se puede observar que 37 usuarios si tienen el conocimiento de la existencia de mausoleos y 13 ignoran este dato como se observa en la tabla 4.1.

¿USTED TIENE CONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE MAUSOLEOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?	
SI	37
NO	13
TOTAL	50

Es aceptable ya que un 74% conoce la existencia de mausoleos en el Cementerio General de La Paz y solo un 26% ignora este dato, ver figura 4.3

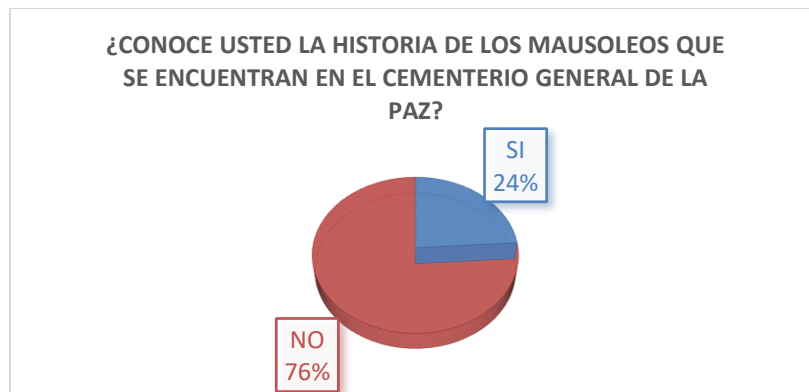


➤ **Segunda pregunta**

Tras realizar la pregunta si se conocía un poco de la historia que hay detrás de cada mausoleo que se encuentra en el Cementerio General de La Paz, un 24% la conoce y un 76% ignora ese conocimiento como se puede apreciar en la tabla 4.2 y en porcentaje la figura 4.4

¿CONOCE USTED LA HISTORIA DE LOS MAUSOLEOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?	
SI	12
NO	38
TOTAL	50

Tabla 4.2: Resultados pregunta 2 -Encuesta

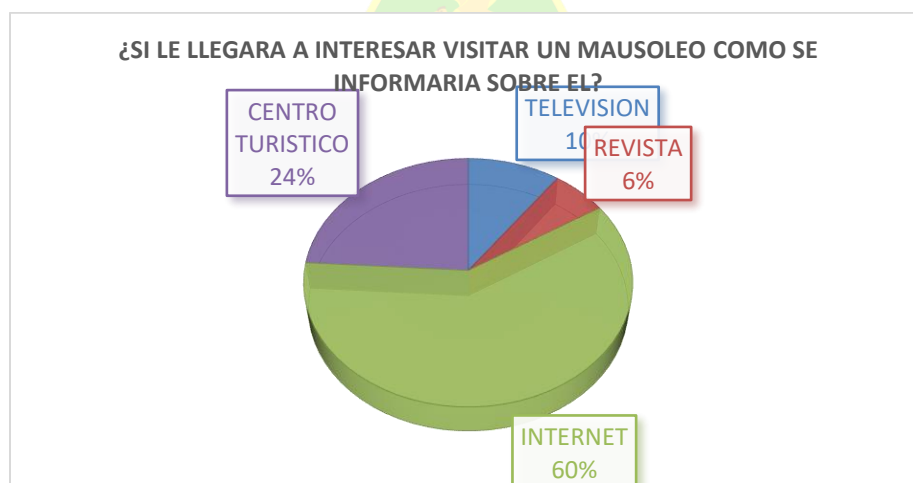


➤ Tercera pregunta

Como se puede evidenciar en la tabla 4.3 se proporcionó las opciones más frecuentes en cuanto a fuentes de información turística, donde el 10% se informaría mediante televisión, 6% mediante revistas, 60% mediante internet y 24% acudiría a un centro turístico, ver tabla 4.3 y figura 4.5.

¿SI LE LLEGARA A INTERESAR VISITAR UN MAUSOLEO COMO SE INFORMARIA SOBRE EL?	
TELEVISION	5
REVISTA	3
INTERNET	30
CENTRO TURISTICO	12
TOTAL	50

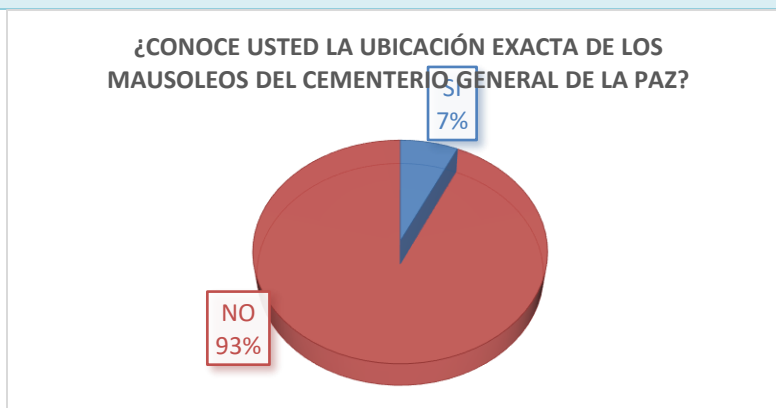
Tabla 4.3: Resultados pregunta 3 – Encuesta



➤ **Pregunta cuatro**

No todos los usuarios conocen la ubicación exacta de los mausoleos y los que lo hacen no las conocen de todos, pero se los tomo en cuenta ya que conocen una buena cantidad de mausoleos, como se puede evidenciar en la tabla 4.4 y figura 4.6 un 24% de los usuarios conoce las ubicaciones y un 76% no las conoce.

¿CONOCE USTED LA UBICACIÓN EXACTA DE LOS MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?	
SI	12
NO	38
TOTAL	50

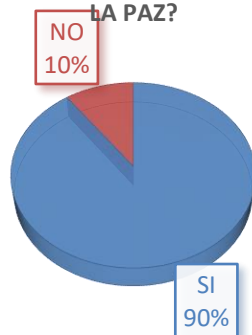


➤ **Pregunta cinco**

Al realizarse la pregunta todas las personas encuestadas mostraron gran interés en tener una aplicación que les ayude a ubicar dichos mausoleos para su posterior visita, pero un 10% admite que no es necesario, pero si sería interesante ver uno y un 90% denota que, si sería necesario para impulsar el turismo en los mausoleos, ver tabla 4.5 y figura 4.7

¿CREE USTED QUE SEA NECESARIO UNA APLICACIÓN MOVIL QUE PROPORCIONE LA INFORMACION Y LA UBICACIÓN PRECISA DE LOS MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?	
SI	50
NO	0
TOTAL	50

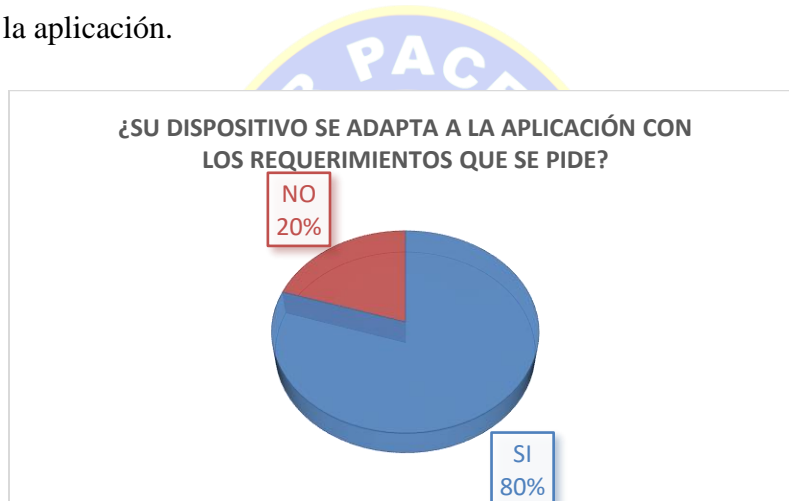
¿CREE USTED QUE SEA NECESARIO UNA APLICACIÓN MOVIL QUE PROPORCIONE LA INFORMACION Y LA UBICACIÓN PRECISA DE LOS MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO GENERAL DE LA PAZ?



ANEXO 2

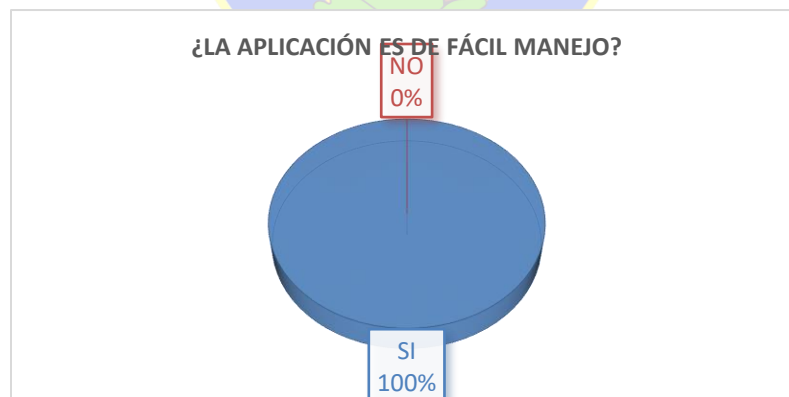
➤ **Pregunta 1**

El 80% de los usuarios afirma que su dispositivo móvil se adapta a la aplicación y un 20% presentó dificultades al momento de la instalación de la aplicación ya que su dispositivo no era compatible por lo cual se tuvo que facilitar un dispositivo compatible para que pueda experimentar o interactuar con la aplicación.



➤ **Pregunta 2**

El 100% de los usuarios no presentaron problemas con el manejo de la aplicación.



➤ **Pregunta 3**

Al 100% de los usuarios les llamó la atención la atención de la integración de un video informativo en modo de realidad aumentada.



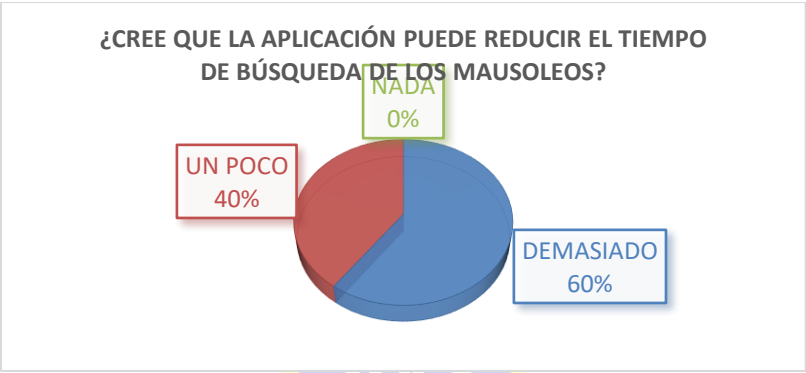
➤ **Pregunta 4**

El 60% logro llegar a su destino sin ningún problema, sin embargo, el 40% tuvo problemas al elegir un camino por el cual llegar.

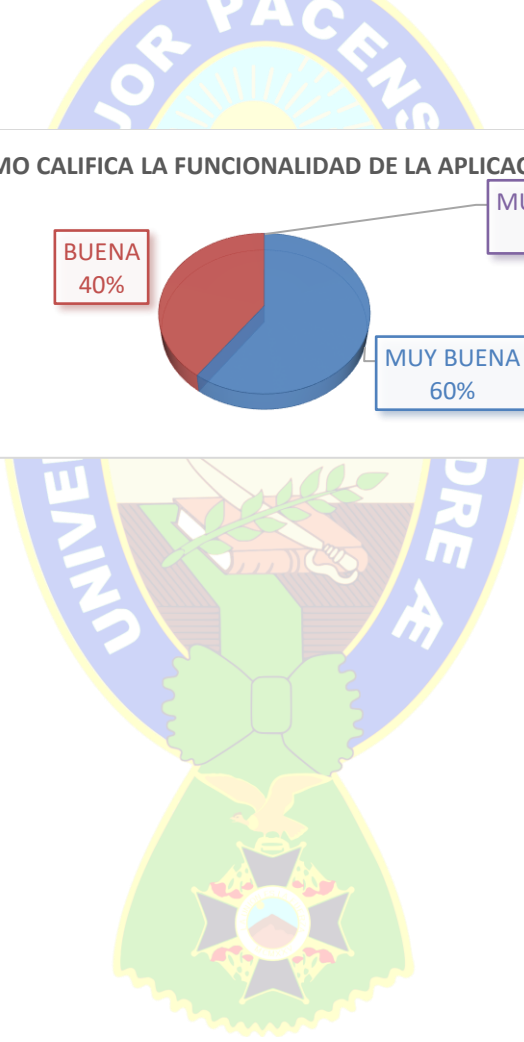
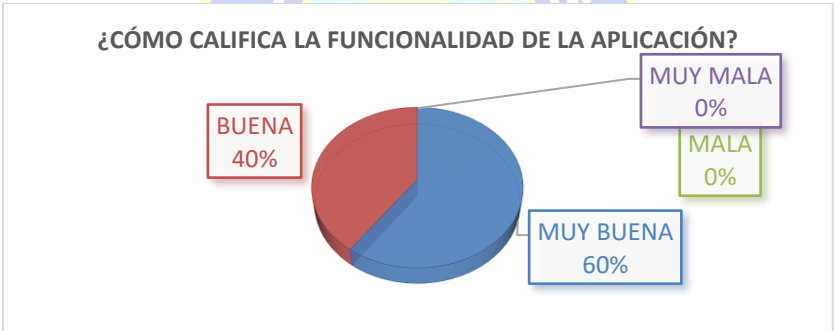


➤ **Pregunta 5**

A un 60% de los usuarios le parece que reduce el tiempo de búsqueda efectivamente y a un 40% le reduce un poco de tiempo de búsqueda.

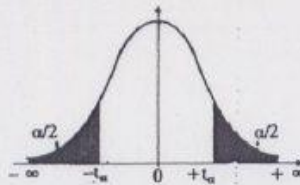


➤ **Pregunta 6**



ANEXO 3

Tabla 6
Distribución t de Student



α	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.929
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
35	0.682	0.852	1.052	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.592
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.705	3.551
45	0.680	0.850	1.049	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.521
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.497
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.461
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.417
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.391
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

DOCUMENTOS

La Paz, junio de 2021

Señor

Ph. D. José María Tapia Baltazar

Director

Carrera de Informática

Facultad de Ciencias Puras y Naturales

Presente

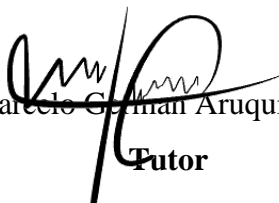
Ref. Aval de Conformidad de la Tesis de Grado

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido de la Tesis de Grado, titulado “PASEO TURISTICO MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA (RA) Y GEOLOCALIZACION CASO: CAMPOSANTO”, elaborado por el universitario Vladimir Maidana Acarapi, con C.I.11060722 LP, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, y no existiendo impedimento alguno, me corresponde **dar mi conformidad y/o aval**, recomendando que el mencionado universitario, inicie sus correspondientes tramites.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


Lic. Marcelo German Aruquipa Chambi
Tutor