

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 8

16.

FECHA	miércoles, 12 de junio de 2019
--------------	--------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Soacha
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Tecnología en Desarrollo de Software

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Olaya Calderon	Nell Yesid	1031141050

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Ortega Castro	Jose del Carmen
Neira Diaz	Jose Alejandro

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 2 de 8

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Geocalizador Móvil de AR para el Reconocimiento Del campus Universitario.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Tecnólogo en Desarrollo de Software

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

07/06/2019

NÚMERO DE PÁGINAS

57

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.Geotecnología	Geotechnology
2.Realidad Aumentada	Augmented reality
3.Tecnologías emergentes	Emerging technologies
4.Metodologías ágiles	Agile Methodology
5.Aplicaciones móviles	Mobile apps
6. Geocalización	Geolocation

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 8

Resumen

La realidad aumentada a nivel educativo ofrece bastante usabilidad y se está convirtiendo progresivamente en una tecnología que llama la atención de todos, no solo a nivel académico si no en todos los ámbitos de esta nueva sociedad del conocimiento, el objetivo de la realidad aumentada es estimular nuestros sentidos (crear una realidad mixta) a través de un dispositivo tecnológico con el cual el usuario pueda interactuar con un entorno físico del mundo real, dando la sensación de realidad, esto permite que los elementos físicos se combinen con objetos virtuales. Para crear la aplicación se adoptó la tecnología de realidad aumentada con base a la investigación detallada y el análisis del estado del arte de Apps existentes que utilizan este tipo de innovación y el uso tecnológico Geolocalización, a su vez se estudiaron las técnicas de desarrollo para la creación de aplicaciones móviles.

Coadyuvado a esto se crea un prototipo de aplicación de realidad aumentada en dispositivos móviles dirigido en esa oportunidad a la comunidad Udecina extensión Soacha, la aplicación facilita el reconocimiento de las áreas que conforman la infraestructura física de a sede por medio de la Geolocalización en tiempo real. Permitiendo que se pueda recorrer el campus universitario e interactuar con los elementos físicos y virtuales que conforman dicho espacio generando como ayuda de la comunidad universitaria.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 8

Abstract

The augmented reality at an educational level offers a lot of usability and is progressively becoming a technology that attracts everyone's attention, not only at the academic level but also in all areas of this new knowledge society, the objective of augmented reality is to stimulate our senses (creating a mixed reality) through a technological device with which the user can interact with a physical environment of the real world, giving the sensation of reality, this allows the physical elements to be combined with virtual objects. To create the application, augmented reality technology was adopted based on the detailed research and state-of-the-art analysis of existing Apps that use this type of innovation and the use of Geolocation technology. At the same time, the development techniques for the creation of mobile applications.

In addition to this, a prototype of augmented reality application is created in mobile devices, directed at that time to the Sodecha extension community, the application facilitates the recognition of the areas that make up the physical infrastructure of the headquarters through real-time geolocation. . Allowing you to tour the university campus and interact with the physical and virtual elements that make up this space, generating help from the university community.



AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos)



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 8

el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 7 de 8

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.



h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Geolocalizador Móvil de AR para el reconocimiento del campus Universitario..pdf	Texto
2. Manual-de-Usuario.pdf	Texto
3. Manual-Tecnico.pdf	Texto
4.Video-Unigeo.mp4	Video

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAr113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 9 de 9

Olaya Calderon Nell Yesid (autógrafa)

12.1.14

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

Geocalizador Móvil de AR para el Reconocimiento Del campus Universitario.

Presentado por:

Nell Yesid Olaya Calderon

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha (Cundinamarca)

Mayo 2019

Geolocalizador Móvil de AR para el Reconocimiento Del campus Universitario.

Presentado por:

Nell Yesid Olaya Calderón

Director:

Ing. José del Carmen Ortega Castro

Trabajo Para Obtener El Título de Tecnólogo en Desarrollo de Software

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha (Cundinamarca)

Mayo 2019

Nota De Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Ciudad _____ **y Fecha** (__, __, __)

Dedicatoria

Este proyecto, es dedicado a mi familia por su apoyo y comprensión en esta etapa de aprendizaje, son una parte muy importante de motivación y emprendimiento en todos los proyectos de mi vida.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia por apoyarme en mi proceso de formación donde se han presentado escenarios en los que he tenido que demostrar todas mis cualidades y capacidades para lograr objetivos, metas y logros. Su acompañamiento en todas las decisiones en mi vida deja un legado para creer que trabajando por los sueños se obtienen excelentes resultados.

Gracias a los docentes por su acompañamiento donde realmente ha sido importante contar con su conocimiento y experiencia, enseñándome que las ideas deben ser bien enfocadas para poder transmitir esos saberes que nos brindan experiencias hasta alcanzar la superación personal.

Glosario

- **Geolocalización:** capacidad que tiene un sistema para reconocer la posición geográfica por medio de coordenadas en un objeto o dispositivo.
- **SDK “Software Development Kit”:** Kit de desarrollo de software, es un conjunto de herramientas que permiten la programación de aplicaciones móviles.
- **Metodología ágil:** Es un proceso que permite a un equipo de proyecto de software dar respuestas y resultados rápidos a las valoraciones de un proyecto ayudando a crear un producto idóneo.
- **Tecnologías emergentes:** técnicas modernas y de innovación que son utilizadas de forma eficiente en el mercado. Constantemente surgen de una evolución en el transcurso del tiempo y en avance a las tecnologías de la información.
- **API “Application Programming Interfaces”:** Interfaces de programación de aplicaciones, conjunto de ordenes o comandos que utilizan los desarrolladores de software para crear programas específicos para algunos sistemas operativos.
- **Frontend y Backend:** Frontend es la parte de un programa que ve el usuario y el Backend se ocupa de la parte lógica, seguridad y almacenamiento de los datos.
- **Control de versiones:** Sistema que registra cambios realizados sobre un archivo o conjunto de archivos en el transcurso del desarrollo de una aplicación. Esto permite que se puedan recuperar versiones específicas en el momento que amerite una situación.

Resumen

La realidad aumentada a nivel educativo ofrece bastante usabilidad y se está convirtiendo progresivamente en una tecnología que llama la atención de todos, no solo a nivel académico si no en todos los ámbitos de esta nueva sociedad del conocimiento, el objetivo de la realidad aumentada es estimular nuestros sentidos (crear una realidad mixta) a través de un dispositivo tecnológico con el cual el usuario pueda interactuar con un entorno físico del mundo real, dando la sensación de realidad, esto permite que los elementos físicos se combinen con objetos virtuales. Para crear la aplicación se adoptó la tecnología de realidad aumentada con base a la investigación detallada y el análisis del estado del arte de Apps existentes que utilizan este tipo de innovación y el uso tecnológico Geolocalización, a su vez se estudiaron las técnicas de desarrollo para la creación de aplicaciones móviles.

Coadyuvado a esto se crea un prototipo de aplicación de realidad aumentada en dispositivos móviles dirigido en esa oportunidad a la comunidad Udecina extensión Soacha, la aplicación facilita el reconocimiento de las áreas que conforman la infraestructura física de a sede por medio de la Geolocalización en tiempo real. Permitiendo que se pueda recorrer el campus universitario e interactuar con los elementos físicos y virtuales que conforman dicho espacio generando como ayuda de la comunidad universitaria.

Abstract

The augmented reality at an educational level offers a lot of usability and is progressively becoming a technology that attracts everyone's attention, not only at the academic level but also in all areas of this new knowledge society, the objective of augmented reality is to stimulate our senses (creating a mixed reality) through a technological device with which the user can interact with a physical environment of the real world, giving the sensation of reality, this allows the physical elements to be combined with virtual objects. To create the application, augmented reality technology was adopted based on the detailed research and state-of-the-art analysis of existing Apps that use this type of innovation and the use of Geolocation technology. At the same time, the development techniques for the creation of mobile applications.

In addition to this, a prototype of augmented reality application is created in mobile devices, directed at that time to the Sodecha extension community, the application facilitates the recognition of the areas that make up the physical infrastructure of the headquarters through real-time geolocation. . Allowing you to tour the university campus and interact with the physical and virtual elements that make up this space, generating help from the university community.

Tabla de contenido

Índice De Tablas	11
Índice De Diagramas	12
Índice de Ilustraciones.....	13
Planteamiento del Problema	14
Descripción del Problema.....	14
Formulación del Problema (Pregunta)	15
Justificación	15
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos	16
Resultados esperados	16
Tipo de Investigación (Básica o Aplicada):	17
Investigación Tecnológica Aplicada.....	17
Metodología.....	18
Fase de análisis.	18
Fase de diseño.	18
Fase de desarrollo.	19
Cronograma.	20
Marco Histórico	20
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA (UDEC)	20
Marco Teórico.....	21
Geolocalización como base para tecnologías emergentes.	21
Tipos de sistemas	21
G.P.S.	21
Galileo	21
Glonass	22
Diferencias entre Geolocalización y Georeferenciación.	22
Aplicaciones	22
Robo de vehículos	23
Topografía	23
Localización de Flotas y personas	23
Realidad aumentada	23
Potencial de mercado	24
Tipos de Realidad aumentada	25

Realidad Aumentada que hace uso de Marcadores (“Imágenes”).	25
Tipos de marcadores	25
Realidad aumentada basada en la posición.	25
Aplicaciones	25
Realidad aumentada en juegos	25
Realidad aumentada en enseñanza	26
Realidad aumentada en marketing y venta	26
Realidad aumentada en viajes y guías turísticas	26
Realidad aumentada en medicina	26
Marco Tecnológico	27
UNITY	27
Características de Unity:	27
C# o C Sharp	27
VUFORIA	28
Arquitectura de Vuforia.	28
Programación extrema.	29
Objetivos XP	29
Equipo del proyecto XP	29
Historias De Usuario	30
Product Backlog	31
Iteración	31
Reuniones diarias de seguimiento.	31
Pruebas unitarias.	32
Pruebas de aceptación.	32
Plan De Entrega Del Proyecto	32
Desarrollo de metodología de investigación	33
Aplicación del modelo ingeniería de software basado en la metodología XP(Extreme Programming)	37
Resultados	54
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Bibliografía	57

Índice De Tablas

Tabla 1: Cronograma plan de trabajo.....	20
Tabla 2Historias de Usuario	30
Tabla 3Plan de trabajo.....	33
Tabla 4: Tabla de roles equipo XP.....	37
Tabla 5:Historia de usuario No. 1	37
Tabla 6: Historia de usuario No. 2.....	38
Tabla 7: Historia de usuario No. 3.....	38
Tabla 8: Primer iteración Semana No. 1	39
Tabla 9:Iteraciones 2,3 y 4 con versiones 2 y 3.....	40
Tabla 10: Iteración semana No. 5	41
Tabla 11: Iteraciones 6,7 y 8 con la versión No. 4	43
Tabla 12: Iteración 9,10 y 11 con las versiones No. 5 y 6	45
Tabla 13: Iteraciones 12,13,14,15 y 16 Entrega de la versión 7 prototipo funcional.	46
Tabla 14: Dispositivos que soporta la versión 7 UNIGEO.	52

Índice De Diagramas

Diagrama 1Diagrama de secuencia de ingreso a interfaz y navegación GPS.	47
Diagrama 2Diagrama se secuencia navegación Interior.	48

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1Potencial mercado.....	24
Ilustración 2: Observación directa campus UDEC.	34
Ilustración 3: Observación campus universitario.....	34
Ilustración 4: Diseño Plano Udec Soacha.	35
Ilustración 5: Mapa satelital universidad de Cundinamarca Soacha. Google.	35
Ilustración 6:Bloque B piso 2.	35
Ilustración 7:Bloque C Piso 2.	35
Ilustración 8: Bloque A piso 2.	36
Ilustración 9:Bloque C piso 1.	36
Ilustración 10: Diseño plano Bloque A piso 1.....	36
Ilustración 11:Diseño plano Bloque B piso 1.....	36
Ilustración 12: Interfaz de Inicio APP UNIGEO.	39
Ilustración 13: Vista satelital Interfaz UNIGEO Versión No. 1.....	39
Ilustración 14: Versión Mapa UNIGEO.....	40
Ilustración 15: Menú de opciones.....	40
Ilustración 16: Opciones de búsqueda en bloques.	42
Ilustración 17: Versión 3 ajuste del menú.	42
Ilustración 18: Diseño con puntos referenciados.	44
Ilustración 19:Prueba Bloque B piso 2.....	46
Ilustración 20:Prueba Bloque B piso 2 No.2.....	46
Ilustración 21:Prueba Bloque B piso 2 No. 2.....	46
Ilustración 22: Selección de piso según bloque.	47
Ilustración 23: Plano del piso en el bloque situado.....	47
Ilustración 24:Bloque A prueba búsqueda SALA 2 Y 3.....	47

Planteamiento del Problema

La Universidad de Cundinamarca sede Soacha, es frecuentemente visitada por diferentes personas, entre ellos estudiantes de otras sedes, instituciones universitarias, profesores o hasta nuevos integrantes de la UDEC, la extensión Soacha tiene un campus extenso el cual a la hora de ser recorrido requiere de indicaciones para un adecuado desplazamiento dentro del campus.

En la extensión Soacha existen lugares asignados donde se forman profesionalmente los estudiantes durante el inicio y fin de su carrera. Debido a el amplio espacio en el campus

La extensión del campus y la dispersión arquitectónica dificultan a propios y visitantes de la comunidad universitaria desplazarse a sus lugares de destino de manera ágil y oportuna, siendo un factor generador de dificultades o problemas al momento de ubicarse.

Descripción del Problema

Uno de los problemas más habituales es no contar con un método de guía eficiente para que las personas reconozcan con mayor facilidad el campus Universitario.

Se tienen carteles con el nombre de los bloques en puntos poco reconocibles a la vista de cualquier integrante de la comunidad universitaria.

En la Universidad de Cundinamarca, aún no se ha implementado como método de reconocimiento de las áreas y espacios que la conforman el manejo de las TIC, de tal forma que esta pueda ser una experiencia interactiva para un miembro Udecino y cualquier otro que visite el campo universitario.

Se plantea la propuesta del desarrollo de una aplicación móvil que ayude a la comunidad universitaria a tener un mejor reconocimiento de la universidad y de sus espacios, para así facilitar las relaciones con la convivencia de los estudiantes en la extensión Soacha.

Formulación del Problema (Pregunta)

¿A través de qué métodos se pueden generar alternativas de ubicación geográfica en la universidad de Cundinamarca extensión Soacha?

Justificación

Crear una aplicación de Realidad aumentada utilizando la geolocalización permitiendo ser usada en el posicionamiento geográfico que brinda el sistema de GPS y éste a su vez por medio de objetos virtuales. Permite al usuario tener una experiencia única de conectar el mundo virtual con el mundo real a través de su dispositivo móvil dentro de la Universidad de Cundinamarca extensión Soacha.

Actualmente existen aplicaciones que solucionan y hacen más fácil la vida de los usuarios que necesiten ubicarse geográficamente en un espacio determinado, en el mundo del conocimiento y por ende en la Universidad de Cundinamarca, la tecnología está dentro de los pilares que evolucionan al mundo esto en fortuna para el alcance de todos aquellos que la utilicen, por lo que genera nuevas alternativas de comunicación con el entorno que lo rodea.

La finalidad de crear la aplicación consiste en proponer un nuevo sistema de ubicación dentro de la universidad de Cundinamarca extensión Soacha que permita a los usuarios tener un método de posicionamiento eficiente al momento de ubicarse geográficamente en el campus Universitario.

En base a la investigación realizada se hace necesario realizar la creación de una aplicación que ayude a los integrantes de la comunidad universitaria a tener un reconocimiento de los diferentes espacios con los cuales interactúan constantemente y resultan difícil de reconocer para cualquier individuo que ingrese a la extensión Soacha.

Con la orientación de los docentes se plantea atendiendo a los requerimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación ayudar a toda la comunidad universitaria y visitantes a tener un sistema que facilite el reconocimiento de toda la infraestructura física a través del geoposicionamiento dentro del campus universitario.

Objetivo general

Generar un sistema que ayude al estudiante a obtener un método de posicionamiento y navegación por GPS que permite recorrer el campus universitario.

Objetivos específicos

- Recopilar la información geográfica de la Universidad de Cundinamarca extensión Soacha para el manejo de los datos.
- Diseñar una aplicación utilizando las metodologías más apropiadas en donde se establecen las mejores prácticas de Ingeniería de Software para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Desarrollar una aplicación móvil para la comunidad universitaria dentro de la sede extensión Soacha donde permita reconocer las áreas que conforman el campus universitario.

Resultados esperados

Con el desarrollo del proyecto se espera contar con una aplicación móvil de utilidad en el ámbito de la sede extensión Soacha, que permitirá a los beneficiarios contar con información

respecto al área correspondiente, de su ubicación dentro campus universitario en cualquier momento y desde cualquier lugar del mismo.

Tipo de Investigación (Básica o Aplicada):

Investigación Tecnológica Aplicada

La investigación tecnológica nos permite descubrir nuevos conocimientos en donde se descubren formas de aplicar prácticamente la mejora de procesos y producción.

País que no investiga y no propone ideas creativas en sus proyectos, difícilmente podría facilitar una mejor vida a sus habitantes. (HANCCO, 2012).

Es fundamental entender que la Investigación tecnológica tiene como fin obtener el conocimiento y transmitirlo transformando esos saberes en ejecuciones a métodos de estudios prácticos.

Se obtienen conocimientos que establecen con detalle: acciones, requisitos, características, diseño, materiales, costos, responsables, métodos, instrumentos, y demás circunstancias, que describen el qué y el cómo, con lo que se promueve el logro de los objetivos, predeterminados en el área de producción. (Córdoba, 2018).

El proyecto se adapta a esta investigación debido a que se creara una aplicación móvil utilizando herramientas de geoposicionamiento puesta en uso en beneficio de toda comunidad universitaria en el campus universitario desde la recolección de información de datos geográficos en el análisis y desarrollo de aplicación seguido de pruebas para evaluar los resultados en donde se realiza un comparativo a cada uno de los objetivos planteados.

Metodología

La investigación cualitativa es generalmente más explorativa, un tipo de investigación que depende de la recopilación de datos verbales, de conducta u observaciones que pueden interpretarse de una forma subjetiva (Casilimas, 2002).

La metodología de investigación es cualitativa ya que en el proceso de realizar la observación del campus universitario esta será descriptiva, Siendo así de interés tener el acceso a todas las áreas que lo conforman por lo cual es indispensable familiarizarse con el espacio en donde por cada uno se debe realizar una contextualización que incluya el mapa físico, descripción física del escenario y de las actividades observadas (Casilimas, 2002).

Para llevar un control de historias de usuarios como observador se deberán tomar las notas con mayor exactitud posible para así describir la actividad y el orden del requerimiento para las fases en el ciclo de vida del software.

Fase de análisis.

Recopilar toda la información Geográfica y de infraestructura que integra la Universidad de Cundinamarca extensión Soacha.

Se elaborará un plan de trabajo utilizando la metodología ingenieril apropiada para el desarrollo de proyecto.

Fase de diseño.

Se diseñará el mapa de la universidad una vez capturada y analizada toda la información que correspondía en la primera fase.

Se crearán los primeros Mockups o diseños de interfaz atendiendo sugerencias del equipo de trabajo utilizando buenas prácticas manteniéndolo limpio y de fácil uso sin olvidar la jerarquía visual que este obtendrá.

El aplicativo tendrá unas especificaciones para su uso como, por ejemplo: que cuide el diseño físico para que resulte atractiva a la vista, que no sea compleja ni tenga funciones innecesarias y entre otras especificaciones que se definirán en esta etapa.

Una vez teniendo definidas todas las variables de diseño, desarrollo y requisitos funcionales y no funcionales se realizará un diseño en detalle del aplicativo.

Fase de desarrollo.

Se procederá a desarrollar el aplicativo una de las fases que requiere de todo el conocimiento de programación para lograr que esta cumpla su objetivo.

Una vez ejecutada la primera versión se ejecutará para realizar pruebas dentro del campus universitario, observando su comportamiento y evaluando todo escenario sobre su funcionamiento.

Se tomarán en cuenta todas las observaciones de la fase anterior para realizar mejoras y/o modificaciones para el óptimo funcionamiento de la aplicación.

Se entregará un prototipo funcional a la comunidad universitaria donde se realizarán capacitaciones de la misma para su uso.

Pensando en lograr buenos resultados se empleará la metodología XP (Extreme Programming) que una metodología ágil orientada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, la cual sobresalta por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

En el año 1990 El **ITUC** solicita al Ministerio de Educación Nacional el Reconocimiento como **Universidad de Cundinamarca** y para El 30 de diciembre de 1992, mediante la Resolución No.19530, se establece el reconocimiento institucional.

Se crea la extensión de Soacha mediante el Acuerdo No. 033 del 3 de noviembre de 2000.

Marco Teórico

Geolocalización como base para tecnologías emergentes.

Actualmente la gran mayoría de las personas que habitan en las ciudades del mundo posee al menos un aparato que puede proporcionar esta información, con base a esto se pueden contar con varios modos de geolocalizar, permitiendo a parte de la población encontrar puntos de Georeferenciación aprovechando la capacidad de conocer la posición geográfica a través de coordenadas por medio de un teléfono inteligente, tableta, computador u otro.

Tipos de sistemas

G.P.S.

El GPS o sistema de posicionamiento Global (Global Positioning System), es un sofisticado sistema de orientación y navegación por el cual su función es tener la recepción y procesamiento de las informaciones emitidas por una constelación de 24 satélites conocida como NAVSTAR, ubicados en diferentes órbitas a unos 20.000 km por encima de la superficie terrestre (Garcia, 2012).

Galileo

Galileo es el sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), ha sido desarrollado por la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea (ESA). Se ha desarrollado en el marco estratégico de la industria europea del espacio (Garcia, 2012).

Glonass

Sistema Global de Posicionamiento desarrollado por la antigua Unión Soviética, que actualmente es administrado por la Federación Rusa. El sistema es manejado por las Fuerzas Militares Rusas, teniendo importantes aplicaciones civiles (Asin, 2012).

Diferencias entre Geolocalización y Georeferenciación.

La Georeferenciación nos permite situar en el mapa puntos concretos de la geografía. Además, esta aplicación también nos permite obtener una vista aérea de las ubicaciones y navegar por ellas, pero son mapas creados a partir de la selección de un conjunto de datos.

La Geolocalización por su parte tiene una característica muy específica la cual nos permite localizar un dispositivo en el mapa en tiempo real.

Sistemas de información Geográfica y Riesgos del Geoposinamiento

SIG o GIS, o Sistemas de Información Geográfica, puede almacenar grandes masas de información geo referenciada y analizarla, de modo que se puedan estudiar posibles problemas de planificación y gestión de diversos tipos, así como ayudar a tomar decisiones. Relaciona información geográfica con información descriptiva (Asin, 2012).

El uso de la Geolocalización es peligroso si no se tiene cuidado. La privacidad es vulnerada por delincuentes que saben que existen servicios de localización geográfica que están siendo utilizados por empresas a través de redes sociales como Facebook para captar más clientes, y por usuarios de dispositivos móviles que facilitan sus encuentros.

Aplicaciones

Con la utilidad del internet y la avanzada tecnología de los dispositivos móviles más la de la Geolocalización se puede compartir y consultar información geográfica en tiempo real. lo cual permite el desarrollo de nuevas herramientas para la elaboración de mapas y diferentes

aplicaciones relacionadas con la localización geográfica por lo que existen variedad de aplicaciones en las tiendas Play store, Apple store y Windows store entre otras:

Robo de vehículos

Se instala un sistema GPS especial conectado a la alarma del coche y al encendido, que en caso de que salten, envía la posición exacta del vehículo. Sistemas similares se han desarrollado para multitud de elementos, como ordenadores, cuadros. Puede incluso inhibir el encendido del vehículo si así lo quiere el usuario desde su smartphone (SytekGPS, 2009).

Topografía

Se utilizan GPS de doble frecuencia que permiten una mayor exactitud en las medidas, de hasta milímetros (CONSINGSMIN, 2011).

Localización de Flotas y personas

Otra utilización que se ha impuesto progresivamente en todas las compañías de transporte y de logística es la instalación en cada uno de los vehículos de receptores GPS. De este modo, el director de Tráfico sabe exactamente donde se encuentra el vehículo, cuanto tiempo le falta para llegar, la velocidad a la que va y las paradas que realiza el conductor (Torres, 2011).

Realidad aumentada

Con la evolución de la tecnología se han desarrollado e innovado herramientas de uso común como son los teléfonos móviles donde se facilita a cada persona en el mundo la posibilidad de adquirir uno de estos, tras de cubrir inicialmente una necesidad como es comunicarse por medio de llamadas. Estos dispositivos han tenido un avance tecnológico considerable y se han creado dispositivos como tabletas, gafas virtuales, smartwatch entre otros. Tal avance de innovación en la tecnología ha permitido percibir el mundo de una manera

distinta, la cual ha revolucionado permitiendo a los usuarios interactuar con mundos virtuales siendo esto posible gracias a la implementación de la realidad aumentada.

“La realidad aumentada mantiene el mundo real del usuario enriqueciéndolo con la presencia de elementos virtuales” (Jorda, 2006).

La realidad aumentada consiste en interactuar con los dispositivos que permitan una simulación virtual en el mundo real, “combinar el mundo real con el virtual”. Enriqueciendo la experiencia visual y mejorando la calidad de comunicación (Bello, 2017).

Potencial de mercado

Se prevé que la AR/realidad virtual consiga un volumen de mercado de \$150 mil millones en 2020.

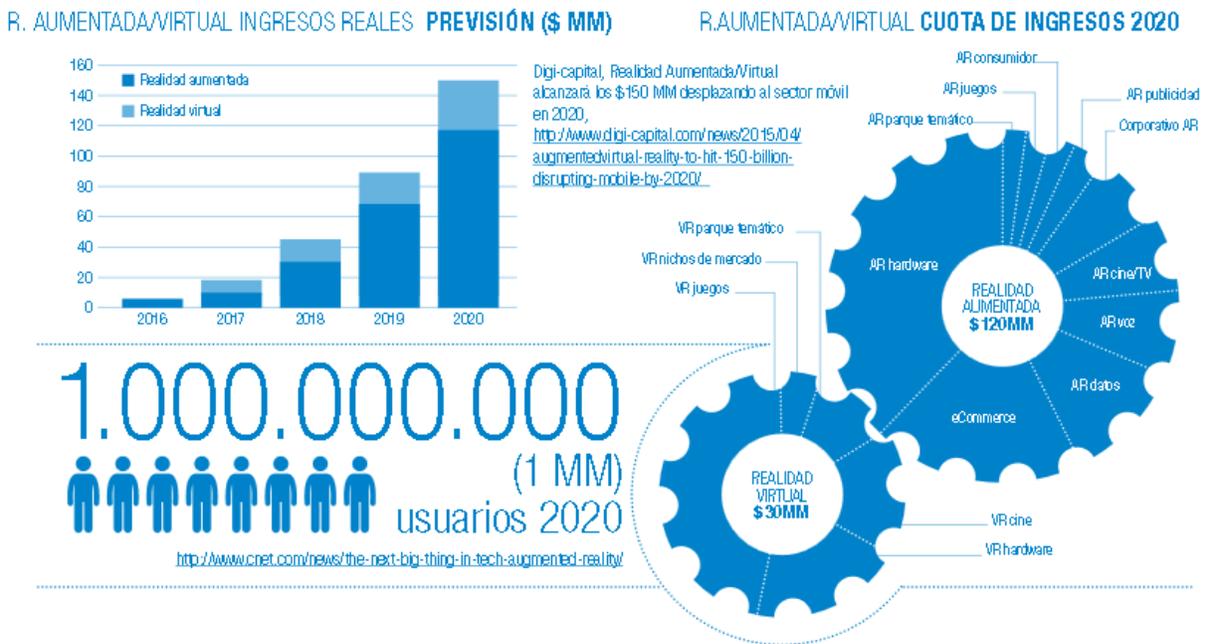


Ilustración 1 Potencial mercado

<http://www.digi-capital.com/news/2015/04/augmentedvirtual-reality-to-hit-150-billion-disrupting-mobile-by-2020/>

Tipos de Realidad aumentada

Realidad Aumentada que hace uso de Marcadores (“Imágenes”).

Según (Reality, 2015) Un marcador es el objeto tangible como una foto, dibujo o impresión que el dispositivo detectara a través de la cámara y así incorporar la realidad aumentada por ese medio.

Tipos de marcadores

- Símbolos parecidos a los códigos QR.
- Imágenes diseñadas que incorporen mejor color y textura.
- Cualquier libro, revista o fotografía.

Realidad aumentada basada en la posición.

Está basada en la Geolocalización ya que con el éxito de los Smartphone se han estado creando aplicaciones con este tipo de realidad aumentada. Esta realidad utiliza el hardware de los Smartphone para localizar y añadir una capa de información.

Aplicaciones

Realidad aumentada en juegos

Al combinar el mundo real y el mundo de los juegos, la realidad aumentada ofrece una nueva visión al descubrir una nueva forma de jugar: clavados desde precipicios, futbol de mesa entre otros.

Para Microsoft en su consola Xbox se utilizó minecraft sin embargo de una manera vertiginosa paso a la realidad virtual.

Realidad aumentada en enseñanza

En la actualidad, están apareciendo aplicaciones sociales, lúdicas y basadas en la ubicación que muestran un potencial importante, tanto para proporcionar experiencias de aprendizaje contextual como de exploración y descubrimiento fortuito de la información conectada en el mundo real (NEIRA, 2016).

Realidad aumentada en marketing y venta

En relación al marketing, área en la que captar la atención es un elemento fundamental, las empresas ven la realidad aumentada como una forma de diferenciarse con respecto a la competencia, ofreciendo al usuario la posibilidad de acceder a experiencias visuales llamativas; en el ámbito de la venta, la gran ventaja que ofrece la realidad aumentada es la opción de comprobar el resultado de su compra sin necesidad de probar físicamente el producto (NEIRA, 2016).

Realidad aumentada en viajes y guías turísticas

Un ejemplo de aplicación es Wikitude15 que permite, con su versión «Travel Guide» gracias a una aplicación instalada en un smartphone, detectar qué es lo que se está viendo en cada momento y mostrar la información más relevante sobre el lugar (NEIRA, 2016).

Realidad aumentada en medicina

En muchas de las actividades que se realizan en este ámbito, los profesionales médicos demandan gran cantidad de información de contexto, como complemento a la información visual directa o a la que les suministran cámaras (NEIRA, 2016).

Marco Tecnológico

UNITY

Es un motor de videojuegos multiplataforma que permiten una edición e iteración rápida en el ciclo de desarrollo de proyectos. Este se apoya tanto en el desarrollo de la tecnología 2D como el de la 3D con prestaciones y funcionalidades para las necesidades del desarrollador logrando crear una experiencia de juego sumamente realista y de alto rendimiento.

Características de Unity:

Disponible en Windows y Mac, incluye una serie de herramientas sencillas para el diseño de experiencias y mundos de juegos inmersivos, así como un juego completo de herramientas para desarrolladores para implementar la lógica del juego y una experiencia de juego con un desempeño de alta gama.

Permite expandir el Editor con las herramientas que se necesiten para estar a la par del flujo de trabajo del equipo. Crea y agrega extensiones personalizadas o identifica lo que necesita por medio de la tienda Asset Store, que ofrece miles de recursos, herramientas y extensiones para agilizar los proyectos.

C# o C Sharp

Actualmente uno de los lenguajes de programación más populares. El objetivo de Microsoft, que tiene todos los derechos sobre la plataforma de desarrollo .NET Framework en la que está incluido el lenguaje C#, es permitir a los programadores abordar el desarrollo de aplicaciones complejas con facilidad y rapidez.

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos cuyas características lo sitúan, junto con Java, en el producto ideal para desarrollar software. Por lo tanto, C# le permite a los desarrolladores crear programas para su uso personal, grupo de trabajo, para una empresa,

aplicaciones distribuidas a través de Internet, aplicaciones de bases de datos, páginas Web entre otras.

VUFORIA

Vuforia es un SDK que permite construir aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada, en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales por medio de la cámara del dispositivo que se utilice.

Arquitectura de Vuforia.

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 Manager; 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, poster, tarjetas, etc.

Word Targets: Elementos textuales que representen palabras simples o compuestas: Libros, revistas, etc. Hay dos modos de reconocimiento posible: la palabra entera o por caracteres.

Tracker: Analiza la imagen de la cámara y detecta objetos del mundo real a través de los frames de la cámara con el fin de encontrar coincidencias en la base de datos.

Programación extrema.

Es una metodología de la ingeniería de software creada por Kent Beck. Es destacada por ser de las mejores en procesos ágiles para desarrollo de software siendo una metodología centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito.

XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y capacidad para enfrentar los cambios.

Objetivos XP

- Establecer las mejores prácticas de Ingeniería de Software en los desarrollos de proyectos.
- Mejorar la productividad de los proyectos.
- Garantizar la Calidad del Software desarrollando, haciendo que este supere las expectativas del cliente.

Equipo del proyecto XP

- **Clientes:** Establecen las prioridades y objetivo del proyecto. Suelen ser los usuarios finales y quiénes establecen las necesidades del producto de software.
- **Programadores:** Los desarrolladores del producto de software en el Extreme Programming.

- **Testers:** se encargan de atender y orientar las ideas del cliente sobre los requisitos del producto.
- **Coach:** Asesoran al resto de componentes del equipo y marcan el rumbo del proyecto.
- **Manager:** Ofrece recursos, es el mediador y tiene la responsabilidad en la comunicación externa también coordina las actividades.

Historias De Usuario

Las Historias de Usuario deben ser descritas en un lenguaje común, para que puedan ser entendidas por todos (Clientes, Desarrolladores y Usuarios), representando los requerimientos con los que debe cumplir el sistema.

Tabla 2 Historias de Usuario

<https://davidrtmetodosagiles.blogspot.com/2017/03/historias-de-usuario-casos-de-prueba.html>

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre: Enviar artículo
Usuario: Autor	
Modificación de Historia Número:	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: <input type="text"/>
Riesgo en Desarrollo: (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: <input type="text"/>
Descripción: Se introducen los datos del artículo (título, fichero adjunto, resumen, tópicos) y de los autores (nombre, e-mail, afiliación). Uno de los autores debe indicarse como autor de contacto. El sistema confirma la correcta recepción del artículo enviando un e-mail al autor de contacto con un userid y password para que el autor pueda posteriormente acceder al artículo.	
Observaciones: <input type="text"/>	

Product Backlog

representa la visión y expectativas del cliente respecto a los objetivos y entregas del producto o proyecto de software generalmente conocido como “Historias de usuario”.

Iteración

Representa el ciclo total del análisis, diseño, desarrollo y pruebas que posee XP en base a un conjunto de reglas que se practican en la metodología, lo que implica entre 10 a 15 iteraciones para el proyecto siendo este el equivalente a un Sprint en Scrum.

Para cada iteración se utiliza un concepto llamado Plan de iteraciones o Iteration Plan, en donde las historias de usuario que fueron recolectadas por el equipo de trabajo son desarrolladas para cada entrega y a su vez son probadas en el ciclo de iteración. Cada una de las historias que fueron expresadas por el cliente se convierte en una tarea específica de programación y a su vez para cada una de estas historias se definen las pruebas de aceptación.

Como todo el proceso es cíclico las pruebas generalmente se realizan al finalizar cada ciclo permitiendo evaluar si se puede dar continuidad a la nueva iteración. Esto permite que las pruebas de aceptación que no hayan sido satisfactorias sean analizadas para su corrección y seguir avanzando en el proceso.

Reuniones diarias de seguimiento.

Lo fundamental de tener reuniones constantemente es mantener la comunicación entre el equipo de trabajo para compartir todas las ideas frente a los problemas y llegar a las soluciones.

Generalmente en las reuniones se plantean todos los eventos que ha surgido en el desarrollo del proyecto. El Stand-up meeting se realiza en un periodo no mayor a 10 minutos.

Pruebas unitarias.

También llamado Test-driven Programming todos los módulos del programa deben pasar por las pruebas unitarias antes de mostrarse una versión. Estas pruebas deben ser definidas por el equipo de trabajo antes de que los desarrolladores comiencen a implementar código. También es labor de los desarrolladores una vez se muestre un error del sistema o también llamado “bug” corregirlo inmediatamente y volver a realizar pruebas.

Pruebas de aceptación.

También llamadas pruebas de caja negra o “Black box system tests”, el cliente tiene la responsabilidad de especificar diferentes escenarios en los que se pueda comprobar que la historia de usuario fue comprendida y elaborada correctamente.

Importante una historia de usuario no se considera finalizada hasta que logre cumplir todas las pruebas de aceptación.

Plan De Entrega Del Proyecto

Basándonos en las historias de usuario definidas para el desarrollo del sistema web, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, el cual muestra las historias de usuario que se llevarán a cabo en cada iteración. Para este plan de entrega se ha tomado en cuenta la prioridad y el esfuerzo de cada historia de usuario.

Tabla 3 Plan de trabajo

<http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>

Historias	Iteración	Prioridad	Esfuerzo	Fecha Inicio	Fecha Final
Historia 1	1	Alta	2	05/10/15	06/10/15
Historia 2	1	Alta	2	09/10/15	10/10/15
Historia 3	1	Alta	2	12/10/15	13/11/15
Historia 4	1	Alta	3	15/10/15	17/10/15
Historia 5	1	Alta	2	19/10/15	20/10/15
Historia 6	2	Alta	3	28/10/15	30/10/15
Historia 7	2	Alta	2	09/11/15	10/11/15
Historia 8	2	Alta	2	13/11/15	14/11/15
Historia 9	2	Alta	2	18/11/15	19/11/15
Historia 10	3	Alta	2	23/11/15	24/11/15
Historia 11	3	Alta	2	28/11/15	29/11/15
Historia 12	3	Alta	2	03/12/15	04/12/15

Desarrollo de metodología de investigación

Para la aplicación de la investigación se realiza una observación directa del comportamiento de las personas que ingresan al campus universitario y se tomaron datos en cuanto a cómo se ubicaban y encontraban un área específica como un salón, oficina o área.

Para la observación de estos comportamientos se estableció un plan concebido en las horas que se concentra mayor cantidad de personas donde en las dos primeras semanas se analizaron los cambios de clase y eventos se realizaron en la universidad. Se tomaron varias personas incluyendo estudiantes de los programas que tiene la Universidad de Cundinamarca para que no fuera una labor subjetiva.



Ilustración 2: Observación directa campus UDEC.

Se establecieron algunos parámetros para comprender el comportamiento de la comunidad universitaria frente a varios eventos tales como ¿Cuánto tiempo tarda la persona en identificar el punto al cual quiere dirigirse?, ¿Cuántas veces consulta el horario?, ¿Dónde recurre la persona para poder hacer una consulta en donde pueda ser redireccionado al área de destino?, ¿Qué grado de dificultad existe en la persona cuando quiere relacionarse con la infraestructura de la universidad “pasillo, salones, auditorio...”? .



Ilustración 3: Observación campus universitario.

Como resultado del instrumento de investigación se determinó. Los grupos pierden de 9 a 15 minutos de actividad académica por no encontrar el área donde se está realizando la

clase. La búsqueda se extiende cuando no se encuentra una figura que oriente a la persona y esta logra encontrar el punto de destino. Los estudiantes consultan recurrentemente el horario que se encuentra publicado en el muro del bloque en las primeras semanas del semestre en curso. El espacio resulta ser bastante amplio para cualquier persona que visite el campus y existen pocas señalizaciones para determinar el área o bloque donde está situado.

Se realiza un recorrido por el campus universitario entendiendo que en este se encuentran divididas las áreas y los bloques que lo conforman, también los salones, laboratorios, cafetería y demás espacios que existen para uso de la comunidad universitaria.

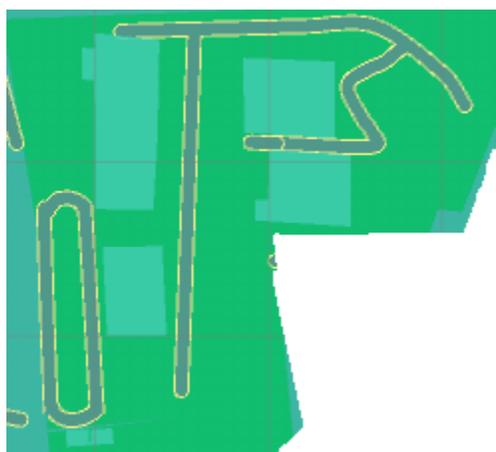


Ilustración 4: Diseño Plano Udec Soacha.

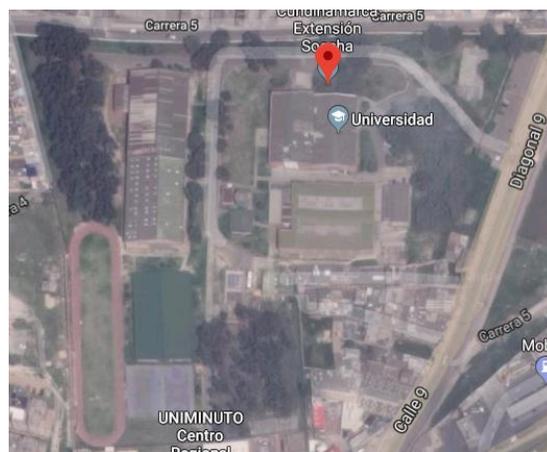


Ilustración 5: Mapa satelital universidad de Cundinamarca Soacha. Google.



Ilustración 6: Bloque B piso 2.



Ilustración 7: Bloque C Piso 2.



Ilustración 8: Bloque A piso 2.



Ilustración 9: Bloque C piso 1.

Por cada área se tomaron medidas. Se tomaron coordenadas de cada punto que fuese visitado por cualquier persona. Una vez tomado estos datos se hicieron planos que permitieran comprender el espacio que abarca el campus.

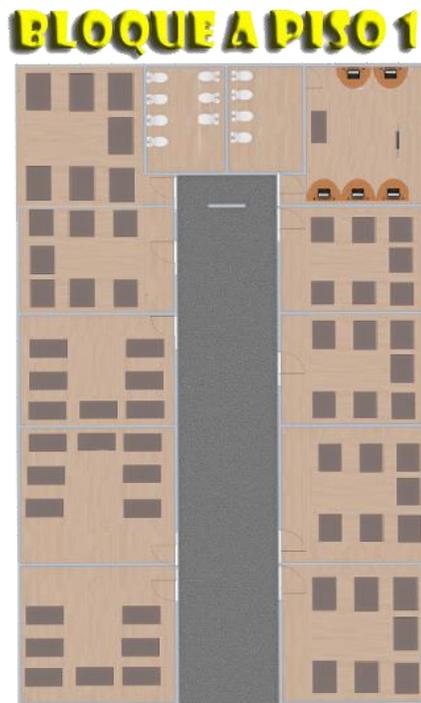


Ilustración 10: Diseño plano Bloque A piso 1.

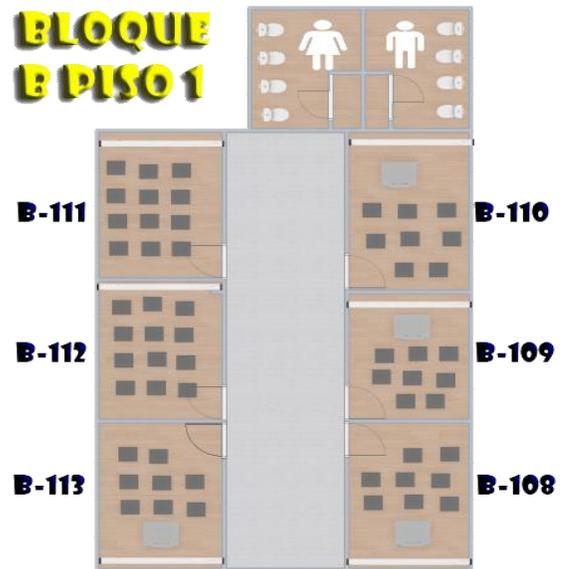


Ilustración 11: Diseño plano Bloque B piso 1.

Aplicación del modelo ingeniería de software basado en la metodología XP(Extreme Programming)

Personas y roles del proyecto AR UNIGEO:

Tabla 4: Tabla de roles equipo XP

Contacto	Persona	Rol Desempeñado
jdortega@ucundinamarca.edu.co	JOSE DEL CARMEN ORTEGA CASTRO	Manager
jneira@ucundinamarca.edu.co	JOSE ALEJANDRO NEIRA DIAZ	Coach
nyesidolaya@ucundinamarca.edu.co	NELL YESID OLAYA CALDERON	Tester/ Programador

Una vez definidos los roles y las tareas que debe desempeñar cada integrante del equipo de trabajo. se procede a establecer el cronograma de reuniones semanales para definir los Product Backlog.

Historias de Usuario.

Primera historia de usuario.

Tabla 5: Historia de usuario No. 1

Enunciado de la historia					Criterios de aceptación			
Identificador (ID) de la historia	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de escenario	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
HU-001	Cliente	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario.	Con la finalidad de realizar búsquedas de las áreas (dependencias administrativas, aulas de clase, laboratorios, escenarios deportivos, bloques y cafetería.)	1	La aplicación debe informar si el dispositivo móvil se encuentra conectado al servicio de internet y gps.	En caso que el dispositivo no cuente con alguno de estos servicios.	cuando se ejecute la aplicación.	El sistema informara que la conexión ha sido satisfactoria y se puede continuar la navegación.
				2	La aplicación desplegara el mapa geografico del campus universitario indicando la posición del dispositivo móvil similar al aplicativo de google maps desplegando a su vez las diferentes áreas.	En caso que no se visualice el mapa el aplicativo informara al usuario que debe realizar la conexión a internet y gps.	cuando se visualice el mapa y las coordenadas del dispositivo.	el sistema mostrara la ubicación del dispositivo móvil en el mapa de visualizado.
				3	Se requiere de un sistema de visualización de la diferentes áreas de campus y los senderos que orienten a los usuarios.	En caso que el usuario desee encontrar un lugar específico como un salón se apoyara de la realidad aumentada.	cuando a un área la aplicación visualizara los interiores de esa área.	el sistema guiara a través del foco de la cámara del dispositivo la ruta a seguir en consecucion del destino final.

Se describe las historias de usuario junto con los criterios de aceptación y los resultados esperados.

Segunda historia de usuario.

Tabla 6: Historia de usuario No. 2

HU-002	Cliente	Se requiere de un menú que despliegue opciones de búsqueda por diferentes criterios, ayuda, información y realidad aumentada.	Para tener una secuencia o lista de opciones disponibles de la aplicación.	1	El menú deberá realizar la búsqueda por diferentes criterios como ayuda para llegar al destino.	En caso que el usuario necesite realizar la búsqueda de una de las áreas del campus.	cuando el usuario seleccione la opción buscar del menú.	Ofrecera todas las ayudas visuales posibles para que el usuario logre la navegación satisfactoria.
				2	Debe contener una opción que sea de información. Donde el usuario tenga ayuda sobre el manual y uso de la aplicación.	En caso que el usuario desconozca la utilización de la aplicación.	En caso de necesitar conocer el funcionamiento de la aplicación.	el sistema facilitara la manipulación del aplicativo.
				3	El menú podrá contener una opción de realidad aumentada unicamente cuando el usuario se encuentre cerca de los puntos específicos para la subnavegación interior.	En caso que el usuario este en el área de su interes se recreara la simulación de realidad aumentada.	cuando el usuario se encuentre en el área de su interes la aplicación guara al usuario a encontrar su objetivo.	el sistema de realidad aumentada ayuda a ubicar el área destino con margen de error minimo.
				4	La aplicación realizara capturas de pantalla para compartir con la comunidad.	En caso que el usuario quiera compartir su ubicación.	n/a	Interacción con las redes sociales.

Tercera historia de usuario.

Tabla 7: Historia de usuario No. 3

HU-003	Cliente	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Con la finalidad de que el uso de la aplicación facilite su utilidad y sea llamativa para el usuario.	1	La aplicación debe tener los colores de la universidad de cundinamarca.	Representación fija y permanente de la Universidad.	En toda la interfaz se utilizara.	Reconocimiento de la universidad de cundinamarca sede extensión soacha.
				2	El objeto de interés ha de ser de fácil identificación como menú y opciones.	Debe facilitar y simplificar el acceso y los recorridos de los usuarios	debe combinar la interfaz y sus elementos que la haran funcional.	Facil interacción de los usuarios y la aplicación.
				3	Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta.	n/a	Las interacciones se basarán en acciones de utilidad en la aplicación	Acompañamiento al usuario en su experiencia con la aplicación.

Una vez definidos los criterios de aceptación se procede a continuar con el ciclo de desarrollo de la metodología de trabajo definir roles y planificar las iteraciones con el cliente.

Iteración 1 con versión 1.

Tabla 8: Primer iteración Semana No. 1

Identificador (ID) de ítem de product backlog	Enunciado del ítem de Product Backlog	Tarea	Estatus	Horas estimadas totales	Semana 1		Versión
					Cons.	Rest.	
HU-002	Necesito ver un menú que despliegue ítems como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada.	Menú de Usuario	en proceso	200	9	191	
HU-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salón o área específica.	Navegación Interior	en proceso	200	13	187	
HU-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geográfico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	en proceso	200	20	180	Unigeo-V1
HU-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Gráfica	en proceso	168	6	162	
					48		

la Versión Unigeo-V1 se muestra una interfaz gráfica para el inicio de la app no requiere de un inicio de sesión no remite directamente a el mapa de la comunidad universitaria con visión satelital.

Se da el buen visto con observaciones para la siguiente iteración.



Ilustración 12: Interfaz de Inicio APP UNIGEO.

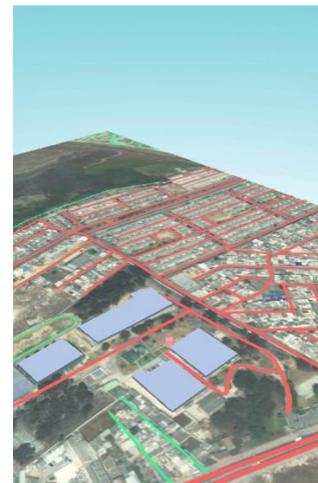


Ilustración 13: Vista satelital Interfaz UNIGEO Versión No. 1

Iteración 2 a la 4 con la versión 2 y 3.

Tabla 9: Iteraciones 2,3 y 4 con versiones 2 y 3.

Identificador (ID) de item de product backlog	Enunciado del item de ProductBacklog	Tarea	Estatus	Semana 2		Semana 3		Versión	Semana 4		Versión
				Cons.	Rest.	Cons.	Rest.		Cons.	Rest.	
HU-002	Necesito ver un menú que despliegue items como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada.	Menú de Usuario	en proceso	7	184	4	180		4	176	Unigeo-V3
HU-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salon o area especifica.	Navegación Interior	en proceso	6	181	16	165		10	155	
HU-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geografico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	en proceso	22	158	16	142	Unigeo-V2	16	126	
HU-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Grafica	en proceso	3	159	4	155		4	151	
				38		40			34		

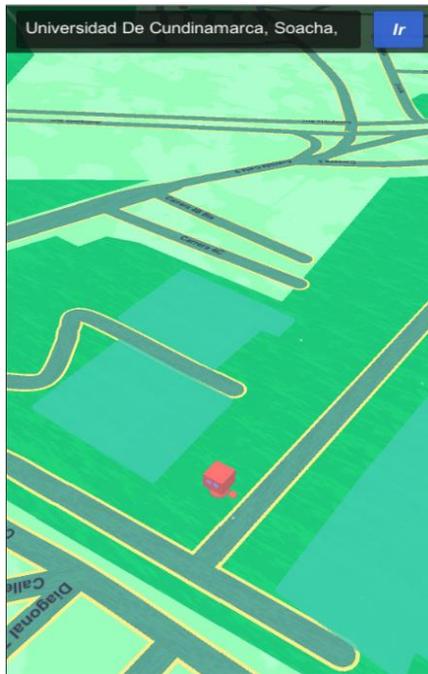


Ilustración 14: Versión Mapa UNIGEO.



Ilustración 15: Menú de opciones

Iteración 5 versión 3.

En la iteración 5 se da finalización con aprobación por parte del cliente a la historia de usuario:

Necesito ver un menú que despliegue ítems como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada.

Criterios de aceptación.

- El menú deberá realizar la búsqueda por diferentes criterios como ayuda para llegar al destino.
- Debe contener una opción que sea de información. Donde el usuario tenga ayuda sobre el manual y uso de la aplicación.
- El menú podrá contener una opción de realidad aumentada únicamente cuando el usuario se encuentre cerca de los puntos específicos para la subnavegación interior.

En las Versiones Unigeo-V2 y Unigeo-V3 se trabaja en las historias de usuario finalizando la HU-002 con pruebas de aceptación.

Tabla 10: Iteración semana No. 5

Identificador (ID) de ítem de product backlog	Enunciado del ítem de Product Backlog	Tarea	Estatus	Semana 5		Versión
				Cons.	Rest.	
HU-002	Necesito ver un menú que despliegue ítems como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada.	Menú de Usuario	Terminado	4	0	Unigeo-V3
HU-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salón o área específica.	Navegación Interior	en proceso	15	140	
HU-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geográfico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	en proceso	16	110	
HU-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Gráfica	en proceso	4	147	
				39		

Iteración 6 a la 8 con versión 4.

En la iteración 8 se da finalización con aprobación por parte del cliente a la historia de usuario:

La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.

Criterios de aceptación.

- La aplicación debe tener los colores de la universidad de Cundinamarca.
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación como menú y opciones.
- Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta.

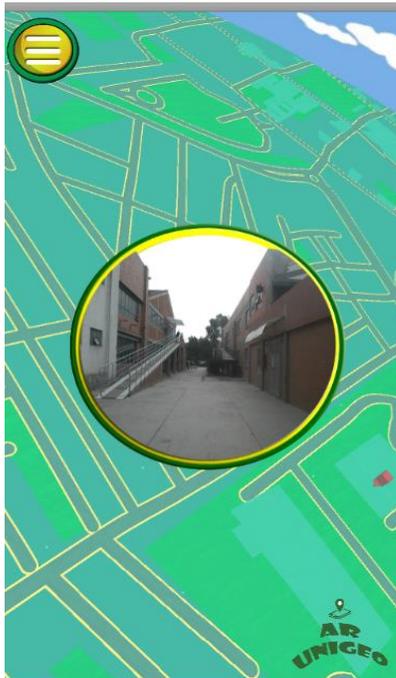


Ilustración 16: Opciones de búsqueda en bloques.



Ilustración 17: Versión 3 ajuste del menú.

Se trabajan en las siguientes semanas en la interfaz gráfica para lograr cumplir con los criterios de aceptación se realiza el ciclo de pruebas y sprint para concluir y pasar a la siguiente iteración con el buen visto.

Tabla 11: Iteraciones 6,7 y 8 con la versión No. 4

Identificador (ID) item de product backlog	Enunciado del item de ProductBacklog	Tarea	Estatus	Semana 6		Semana 7		versión	Semana 8		versión
				Cons.	Rest.	Cons.	Rest.		Cons.	Rest.	
J-002	Necesito ver un menú que despliegue items como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada:	Menú de Usuario	Terminado		3		3			3	
J-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos especificos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salon o area especifica.	Navegación Interior	en proceso	40	100	16	84	Unigeo-V4	30	54	
J-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guia por medio de un mapa geografico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	en proceso	40	70	10	60		40	20	Unigeo-V4
J-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Grafica	Terminado	5	2	2	0	Unigeo-V4		0	
				85		28		70			

Iteración 9 a la 11 con versiones 5 y 6.

En la iteración 11 se da finalización con aprobación por parte del cliente a la historia de usuario:

Necesito ver que la aplicación ubique por medio de GPS mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geográfico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "Google maps".

Criterios de aceptación.

- La aplicación debe informar si el dispositivo móvil se encuentra conectado al servicio de internet y GPS.
- La aplicación desplegará el mapa geográfico del campus universitario indicando la posición del dispositivo móvil similar al aplicativo de Google maps desplegando a su vez las diferentes áreas.
- Se requiere de un sistema de visualización de la diferentes áreas de campus y los senderos que orienten a los usuarios.

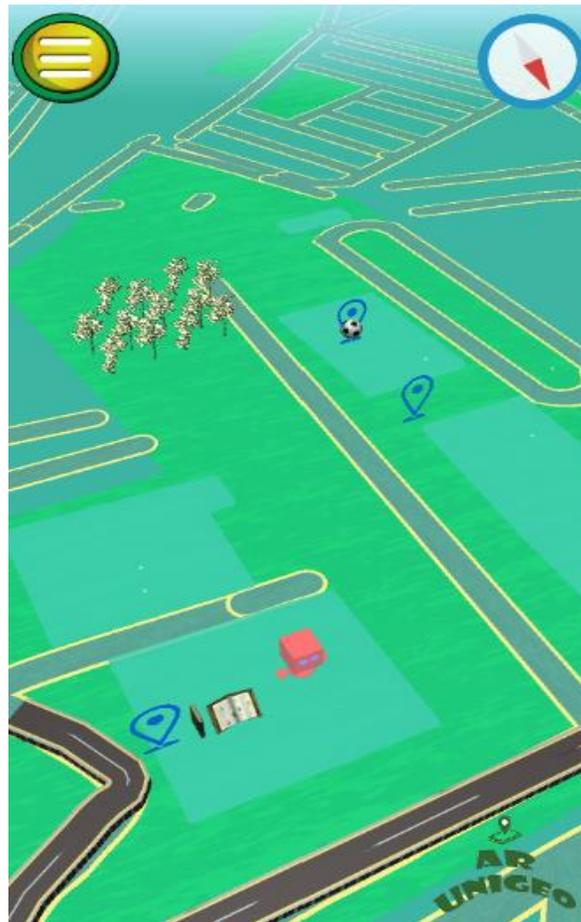


Ilustración 18: Diseño con puntos referenciados.

Para la historia de usuario de logran cumplir los criterios de aceptación realizando pruebas unitarias y pruebas de aceptación esto se realiza mediante las versiones Unigeo-V4 y Unigeo-V5.

Tabla 12: Iteración 9,10 y 11 con las versiones No. 5 y 6

Identificador (ID) de item de product backlog	Enunciado del item de ProductBacklog	Tarea	Estatus	Semana 9		versión	Semana 10		Semana 11			
				Cons.	Rest.		Cons.	Rest.	Cons.	Rest.	versión	
HU-002	Necesito ver un menú que despliegue items como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada:	Menú de Usuario	Terminado		3			3			3	
HU-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salon o area especifica.	Navegación Interior	en proceso	10	44			10	34		10	24
HU-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geografico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	Terminado	10	10	Unigeo-v5		5	5		5	0
HU-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Grafica	Terminado		0				0			0
				20			15			15		

Iteración 12 a la 16 con versión 7 prototipo funcional.

En la iteración 16 se da finalización con aprobación por parte del cliente a la historia de usuario:

Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salón o área específica.

Criterios de aceptación.

- el sistema de realidad aumentada ayuda a ubicar el área destino con margen de error mínimo.
- Ofrecerá todas las ayudas visuales posibles para que el usuario logre la navegación satisfactoria.



Ilustración 19: Prueba Bloque B piso 2.



Ilustración 20: Prueba Bloque B piso 2 No.2

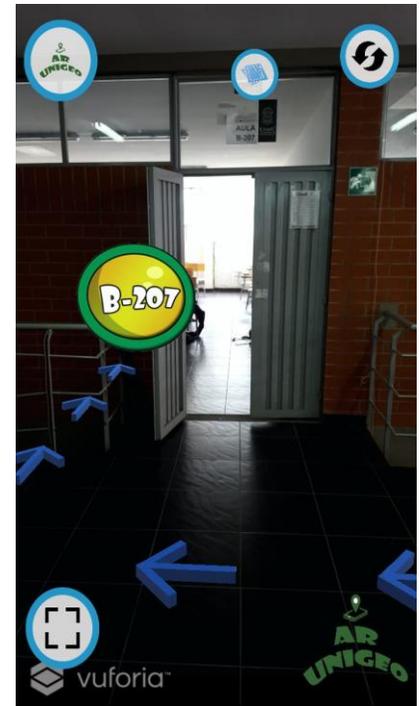


Ilustración 21: Prueba Bloque B piso 2 No. 2

Tabla 13: Iteraciones 12,13,14,15 y 16 Entrega de la versión 7 prototipo funcional.

Identificador (ID) de item de product backlog	Enunciado del item de Product Backlog	Tarea	Estatus	Semana 12		Semana 13		Semana 14		Semana 15		Semana 16		versión
				Cons.	Rest.									
HU-002	Necesito ver un menú que despliegue items como buscar destino, ayuda, información y realidad aumentada.	Menú de Usuario	Terminado		0		0		0		0		0	Unigeo-v7
HU-004	Necesito que exista un sistema de "navegación interior" es decir que desde el mapa se encuentren puntos específicos donde puedo utilizar la realidad aumentada para encontrar un salon o area especifica.	Navegación Interior	Terminado	5	19	5	14	5	9	5	4	4	0	Unigeo-v7
HU-001	Necesito ver que la aplicación ubique por medio de gps mi dispositivo dentro del campus universitario: "para la navegación del campus universitario desde el dispositivo necesito una guía por medio de un mapa geografico que ubique mi dispositivo en el punto correcto parecido a "google maps".	Ubicación GPS	Terminado		0		0		0		0		0	Unigeo-v7
HU-003	La aplicación debe tener una interfaz amigable y debe ser sencilla de comprender para los usuarios del sistema.	Interfaz Grafica	Terminado		0		0		0		0		0	Unigeo-v7
				5		5		5		5		4		



Ilustración 22: Selección de piso según bloque.



Ilustración 23: Plano del piso en el bloque situado.



Ilustración 24: Bloque A prueba búsqueda SALA 2 Y 3.

Diagrama de secuencia de ingreso a interfaz y navegación GPS.

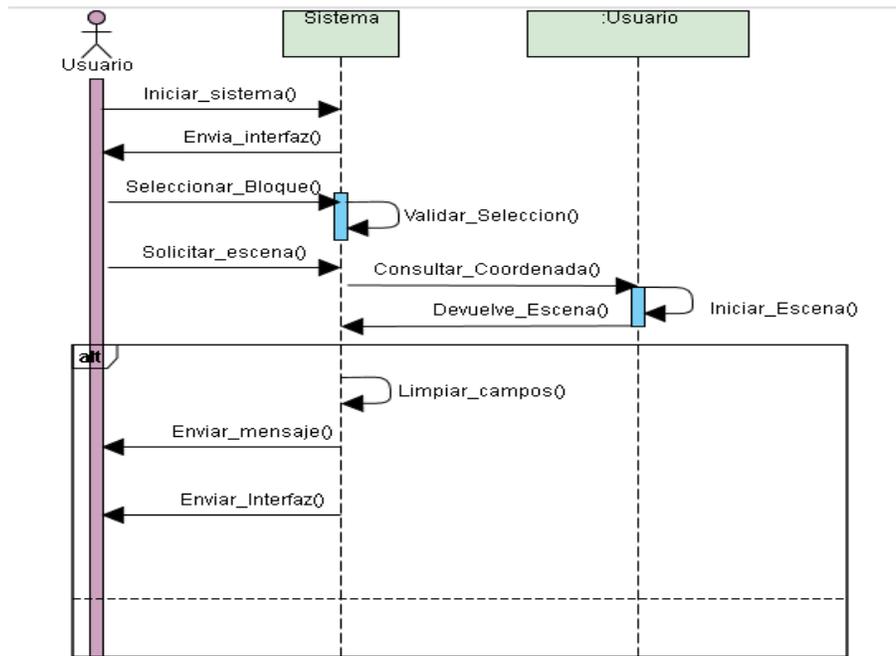


Diagrama 1 Diagrama de secuencia de ingreso a interfaz y navegación GPS.

En el diagrama de secuencia se observa el comportamiento del sistema una vez que el usuario ingresa a la interfaz gráfica este ofrece la opción de que se permita realizar una búsqueda por bloque una seleccionado el ítem el sistema comienza a ejecutar una serie de validaciones para cargar el módulo que permite al usuario realizar la navegación por GPS confirmando que la búsqueda es satisfactoria remitiendo al punto de destino como resultado.

Diagrama de secuencia de navegación interior.

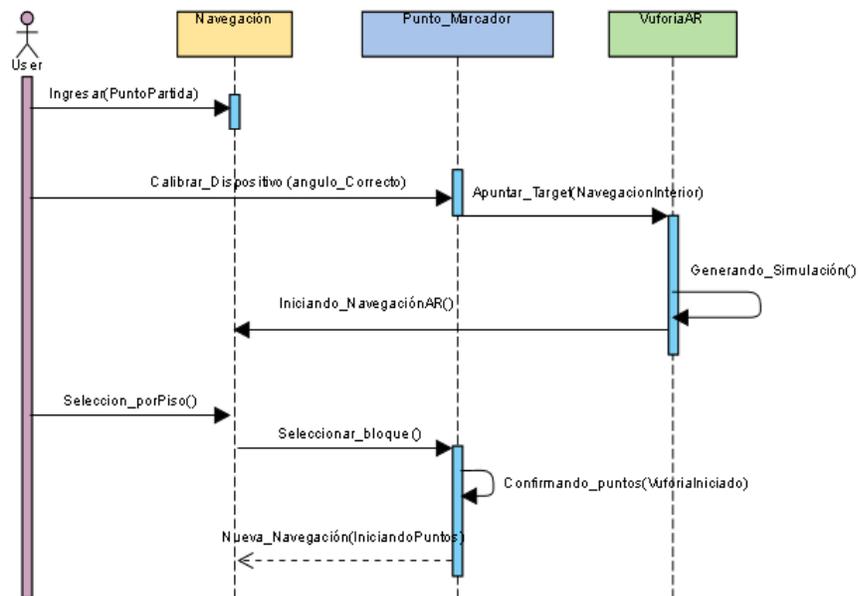


Diagrama 2 Diagrama de secuencia navegación Interior.

Una vez que el usuario realiza la primera navegación va a optar por una subnavegación la cual permitirá interactuar a través de la realidad aumentada con el entorno todo a través de unos puntos de destino o marcadores de partida, el usuario deberá calibrar su dispositivo móvil para permitir la navegación correcta y sincronizada ya que esta está sujeta a los recursos que están instalados predeterminadamente en el sistema.

Casos de Uso

CASO DE USO		
Nombre	Realizar búsqueda aula de clase	
Autores	Nell Yesid Olaya Calderon	
Fecha	15/04/2019	
Descripción	Permite al usuario buscar un aula, área o punto específico en el campus universitario.	
Actores	Usuario tiene contacto directo con la aplicación desde el menú de opciones.	
Precondición	El usuario debe estar conectado a la red de datos y servicios de localización.	
Flujo Normal.	Paso	Acción
	1	El actor pulsa sobre el botón de menú de la App.
	2	El sistema despliega el menú de opciones el usuario debe seleccionar buscar.
	3	El sistema despliega un submenú de áreas de interés para realizar búsqueda detallada y el usuario realiza la selección.
	4	El sistema realiza la búsqueda y despliega los puntos que se encuentran en esa área y el usuario selecciona el que necesita encontrar.
	5	La app ejecuta la orden y en el mapa se localiza el objetivo.
Excepciones Flujo Alternativo.	Paso	Acción
	Escenario A	Si el dispositivo no se encuentra conectado a los servicios de red de datos y geolocalización, se avisa al actor (usuario) de ello permitiendo que pueda hacerlo y continuar con la actividad.
	Escenario B	La app permitirá continuar siempre y cuando los servicios de localización más red de datos estén activos.
Postcondición	El objetivo aparece en el escenario de la app por medio del mapa Geolocalizador.	

CASOS DE USO		
Nombre	Realizar Navegación Interior dentro de Bloque.	
Autores	Nell Yesid Olaya Calderon	
Fecha	29/04/2019	
Descripción	Permite al usuario realizar la navegación interior en el bloque por medio de realidad aumentada.	
Actores	Usuario tiene contacto directo con la aplicación desde el escenario de Realidad Aumentada.	
Precondición	El usuario debe estar conectado a la red de datos y servicios de localización.	
Flujo Normal.	Paso	Acción
	1	El actor pulsa sobre el botón de menú de la App.
	2	El sistema despliega el menú de opciones el usuario debe seleccionar AR.
	3	El sistema despliega un submenú de áreas de interés para realizar búsqueda detallada y el usuario realiza la selección.
	4	La app ejecuta la orden y procede a ejecutar el módulo de Realidad Aumentada.
	5	El usuario interactúa con un target físico para que la app reconozca el objetivo.
	6	La app recrea una simulación por medio de realidad aumentada señalizando donde se encuentran ubicadas las aulas de clase.
Excepciones	Paso	Acción
Flujo Alternativo.	Escenario A	Si el dispositivo no soporta el servicio de realidad aumentada no se podrá recrear la simulación.
	Escenario B	La app permitirá continuar siempre y cuando el dispositivo cuente con los requerimientos de sistema solicitados en la aplicación.
Postcondición	Él se recreará la simulación por medio de realidad aumentada para localizar puntos específicos dentro de un bloque.	

CASOS DE USO		
Nombre	Ingresar a manual de usuario.	
Autores	Nell Yesid Olaya Calderon	
Fecha	10/05/2019	
Descripción	Permite al usuario que interactúa por primera vez con la app acceder a un tutorial del uso y funciones que ofrece el aplicativo.	
Actores	Usuario tiene contacto directo con la aplicación desde el menú de opciones.	
Precondición	El usuario debe estar conectado a la red de datos y servicios de localización, adicional el dispositivo debe contar con los requerimientos para poder ser ejecutado el escenario AR.	
Flujo Normal.	Paso	Acción
	1	El actor pulsa sobre el botón de menú de la App.
	2	El sistema despliega el menú de opciones el usuario debe seleccionar INFO.
	3	El sistema despliega un scroll o barra de navegación.
	4	El usuario podrá visualizar todo el contenido acerca del manual del usuario.
Excepciones	Paso	Acción
	Escenario A	La app debe estar iniciada y permitir la consulta cuando el usuario lo requiera.
	Escenario B	N/A.
Flujo Alternativo.		
Postcondición	Se desplegará contenido sobre modo de uso y funciones de la App.	

Requisitos no Funcionales.

Requisitos de software

- Lenguaje de programación donde se desarrollo la App es C#.
- La App fue desarrollada sobre el motor de video juegos de UNITY 3D, SDK de Vuforia AR y SDK Mapbox.
- La App es compatible con dispositivos android aunque UNITY 3D tiene una ventaja la cual es permitir migrar a sistema IOS siempre y cuando el entorno de desarrollo este instalado desde un equipo Mac.

- El modelado 3D se desarrollo con Blender.
- Diseño de interfaz grafica fue hecha con Photoshop.
- Para el control de versiones de la App se utilizo la herramienta GIT.

Requisitos de hardware.

Los requisitos de hardware están limitados debido a que no funciona en todos los dispositivos con sistema Android. La gama de los equipos es de gran importancia para correr la App, este es el listado de dispositivos compatibles hasta el momento.

Tabla 14: Dispositivos que soporta la versión 7 UNIGEO.

SAMSUNG	HUAWEI	GOOGLE
Samsung Galaxy A5	Huawei Mate 10	Google Pixel
Samsung Galaxy J5 Pro	Huawei Mate 10 Pro	Google Pixel C
Samsung Galaxy S6	Huawei P10	Google Pixel XL
Samsung Galaxy S6 Edge	Huawei P10 Lite	Google Pixel 2
Samsung Galaxy S6 Edge+	Huawei P20 Lite	Google Pixel 2 XL
Samsung Galaxy A7	Huawei P20	Google Pixel 3
Samsung Galaxy J7 Pro	Huawei P20 Pro	Google Nexus 6P
Samsung Galaxy S7	LG	MOTOROLA
Samsung Galaxy S7 Edge – Exynos	LG V30+	Motorola Moto G4
Samsung Galaxy S7 Edge – Snapdragon	LG V35 ThinQ	ASUS
Samsung Galaxy A8+	LG V40 ThinQ	ASUS ZenFone AR
Samsung Galaxy S8	LG G6	OTRAS
Samsung Galaxy S8+	LG G7/G7+	OPPO R11, R11
Samsung Galaxy S9	SONY	OPPO R11, R11t
Samsung Galaxy S9+	Sony Xperia Z5	ONEPLUS
Samsung Galaxy Note 5 – Exynos	Sony Xperia XZ	ONEPLUS 3 (A3000)
Samsung Galaxy Note 8	XIAOMI	ONEPLUS 5 (A5000)
Samsung Galaxy Note 9	Xiaomi Redmi 3S	
Galaxy Tab S3 9.7	Xiaomi Redmi Note 3 – Snapdragon	
Galaxy Tab Active2		

Lista de tareas.

Como metodología de software XP trabaja bajo una lista de actividades a ejecutar, las cuales se organizan y especifican en la importancia para el desarrollo del proyecto.

Exploración de plan de trabajo.

- Definir un plan de trabajo mediante un cronograma con el objetivo de definir el alcance general del proyecto.
- Determinar los tiempos estimados para el desarrollo en base a esta información.
- Asignación de tareas a los integrantes del equipo de proyecto.

Diseño de interfaz gráfica.

- Iteración con el cliente respecto a su preferencia de color en la interfaz, diseño de los módulos y contenido gráfico que desea sea visualizado en la App.
- Diseño del menú de navegación con las opciones que el usuario podrá utilizar en la App.
- Diseñar la interfaz gráfica de la app e manera que cumpla con los estándares para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Aprobaciones del cliente para continuar al paso de producción.

- Asignación de pruebas funcionales a consistencia en la utilidad y navegación de la aplicación.
- Corrección de errores encontrados según diagnóstico de las pruebas ejecutadas.
- Reuniones con el equipo de proyecto tratando sobre las pruebas realizadas y tener las aprobaciones correspondientes para proseguir a la puesta en producción de la App.

Priorización de las tareas según las historias de usuario recolectadas.

Al momento de hacer las historias de usuario se genera una prioridad a ciertos requerimientos del cliente esto no solo sucede en el principio de la implementación de la metodología, si no en cada iteración que exista con el cliente.

Resultados

Como producto del proyecto se realizaron pruebas en el campus universitario donde aleatoriamente se escogieron usuarios para hacer uso de la aplicación móvil se les explico inicialmente como utilizarlo y el uso de las ayudas que ofrece el sistema, como calibrar dispositivo como tener una mejor orientación aprovechando el uso de los planos geográficos del campus.

Cada usuario sigue las instrucciones para el uso del prototipo y su correcta navegación, consulta los módulos disponibles realizando búsquedas e interactuando con la aplicación y el campus universitario.

Se identifico que la aplicación ofrece gran ayuda para la orientación del usuario. Cuando se encuentra dentro del campus permite realizar consultas con respecto a los puntos que desea encontrar y se reducen los tiempos de búsqueda en el desplazamiento de los usuarios al punto de destino.

Conclusiones

- El uso de tecnologías emergentes como Realidad Aumentada puede aprovecharse en diversos campos tanto de producción como de aprendizaje.
- El uso de aplicaciones móviles es importante debido a que prestan múltiples funciones y ofrecen una experiencia al usuario agradable.
- La geolocalización tiene un gran beneficio y es que aumenta la visibilidad y mejora de las relaciones con los integrantes en una comunidad.
- El uso de las metodologías ágiles son muy útiles cuando el cliente no tiene definido claramente lo que necesita. La necesidad de una comunicación constante puede consumir bastante tiempo durante las primeras semanas de aplicar la metodología.
- Es una ventaja realizar una observación que permita una medición de la conducta real del entorno, por lo que no es subjetiva la información obtenida. En algunos casos el uso de esta técnica puede ser poco ético, por vigilar el comportamiento de las personas con o sin su consentimiento.

Recomendaciones

El proyecto puede ser ambicioso no solo como opción para la sede extensión Soacha sino también para todas las extensiones de la Universidad de Cundinamarca, por lo tanto, se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, la complementación de la aplicación.

Existen plataformas Web y SDK que permiten el desarrollo de aplicaciones con realidad aumentada para otros sistemas operativos como lo son ARcore, Arkit, Wikitude, 8th Wall entre otros. Con el objetivo de tener grandes resultados debido a que ampliaría la gama de dispositivos con los que la aplicación podrá ser compatible.

Como la aplicación requiere conexión constante por medio de GPS se recomienda que exista una mayor cobertura de la red wifi en la universidad de Cundinamarca sede extensión Soacha debido a que la conexión es limitada y no alcanza para algunas de las áreas que se necesita.

Bibliografía

- 3D, U. (s.f.). *UNITY / DOCUMENTATION*. Obtenido de UNITY 3D: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
- Android. (s.f.). *Developers Android Studio*. Obtenido de https://developer.android.com/studio/?gclid=EAIaIQobChMI9aaXoeT_4QIVxUSGCh1h6wdqEAAYASA AEgLUGvD_BwE
- Asin, B. A. (29 de 01 de 2012). *ie*. Obtenido de ie: <https://sites.google.com/a/student.ie.edu/sistgeolocalizacion>
- Bello, C. R. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. *Publicación de la Facultad de Ingeniería UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS*, pág. 5.
- Blender. (s.f.). *blender*. Obtenido de <https://www.blender.org/>
- Casilimas, C. S. (2002). Investigación Cualitativa. En C. A. CASILIMAS, *Investigación Cualitativa* (pág. 313). Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- CONSINGSMIN, C. D. (25 de MAYO de 2011). *YOUTUBE*. Obtenido de YOUTUBE: <https://www.youtube.com/watch?v=xC8op8F477s>
- Córdoba, F. G. (2018). La investigación Tecnológica. En F. G. Córdoba, *La investigación Tecnológica Edición 2* (pág. 456). México: Limusa, Editorial.
- engine, V. (s.f.). *Vuforia engine developer portal*. Obtenido de <https://developer.vuforia.com/>
- García, F. G. (29 de 01 de 2012). *IE*. Obtenido de IE: <https://sites.google.com/a/student.ie.edu/sistgeolocalizacion/home>
- HANCCO, W. C. (2012). *Investigación Tecnológica*. arumbaba-cusco: INSTITUTO SUPERIROS DE EDUCACIÓN PUBLICO LA SALLE DE URUBAMBA.
- Jorda, S. (07 de 01 de 2006). Realidad Aumentada. En S. Jorda, *Taller de Sistemas Interactivos 2003-2004 Universitat Pompeu Fabra* (pág. 36). http://www.tecn.upf.es/~sjorda/TSI2006/alumnes_antriors/TSI0304_ARPres.pdf.
- Joskowicz, J. (01 de 02 de 2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. Obtenido de Instituto de Ingeniería Eléctrica: <https://ie.fing.edu.uy/>
- NEIRA, J. A. (2016). *REALIDAD AUMENTADA*. Soacha.
- Ramón Cózar Gutiérrez, M. d. (s.f.). *Revistes Científiques de la universitat de Barcelona*. Obtenido de digital EDUCATION: <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- Reality, P. (04 de 02 de 2015). *PANGEA*. Obtenido de PANGEA: <http://www.pangeareality.com/ar-basics-3-que-es-un-marcador-o-marker/>
- Schmuller, J. (s.f.). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. Prentice Hall.
- SytekGPS. (23 de junio de 2009). *youtube*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=cLgdH2JclUQ>
- Torres, L. (8 de AGOSTO de 2011). *YOUTUBE*. Obtenido de YOUTUBE: <https://www.youtube.com/watch?v=GLqc-0owmBg>