





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEFENSA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



GRACIAS



**DESARROLLO E
IMPLANTACIÓN DE UN
APLICATIVO PARA
GEOLOCALIZACIÓN
MEDIANTE ARCHIVOS KML
Y REALIDAD AUMENTADA
PARA LA UNIVERSIDAD DE
LAS FUERZAS ARMADAS
ESPE**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Carencia de información para los visitantes de la universidad.
- Rutas



JUSTIFICACIÓN

Proveer una ruta interactiva, visual y óptima, además de información adicional.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implantar una aplicación que facilite la localización de áreas, unidades y departamentos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE campus Sangolquí, mediante la utilización de Keyhole Markup Language basado en XML y herramientas de realidad aumentada para desplegar una ruta e información y proveer un servicio a los visitantes del campus.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar el estado del arte para el framework de realidad aumentada "Look!" y archivos de geolocalización Keyhole Markup Language.

2. Desarrollar la aplicación haciendo uso del framework para realidad aumentada "Look!" archivos de geolocalización Keyhole Markup Language y alineado con la metodología SCRUM.

3. Verificar y validar la aplicación móvil desarrollada mediante la realización de pruebas.


OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implantar una aplicación que facilite la localización de áreas, unidades y departamentos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE campus Sangolquí, mediante la utilización de Keyhole Markup Language basado en XML y herramientas de realidad aumentada para desplegar una ruta e información y proveer un servicio a los visitantes del campus.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Analizar el estado del arte para el framework de realidad aumentada “Look!” y archivos de geolocalización Keyhole Markup Language.**



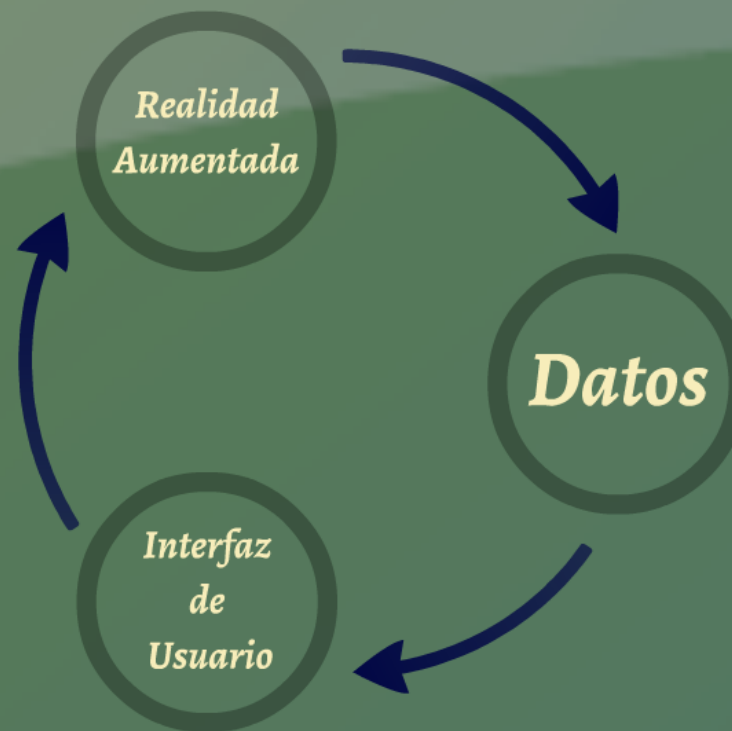
2. Desarrollar la aplicación haciendo uso del framework para realidad aumentada “Look!”, archivos de geolocalización Keyhole Markup Language y alineado con la metodología SCRUM.

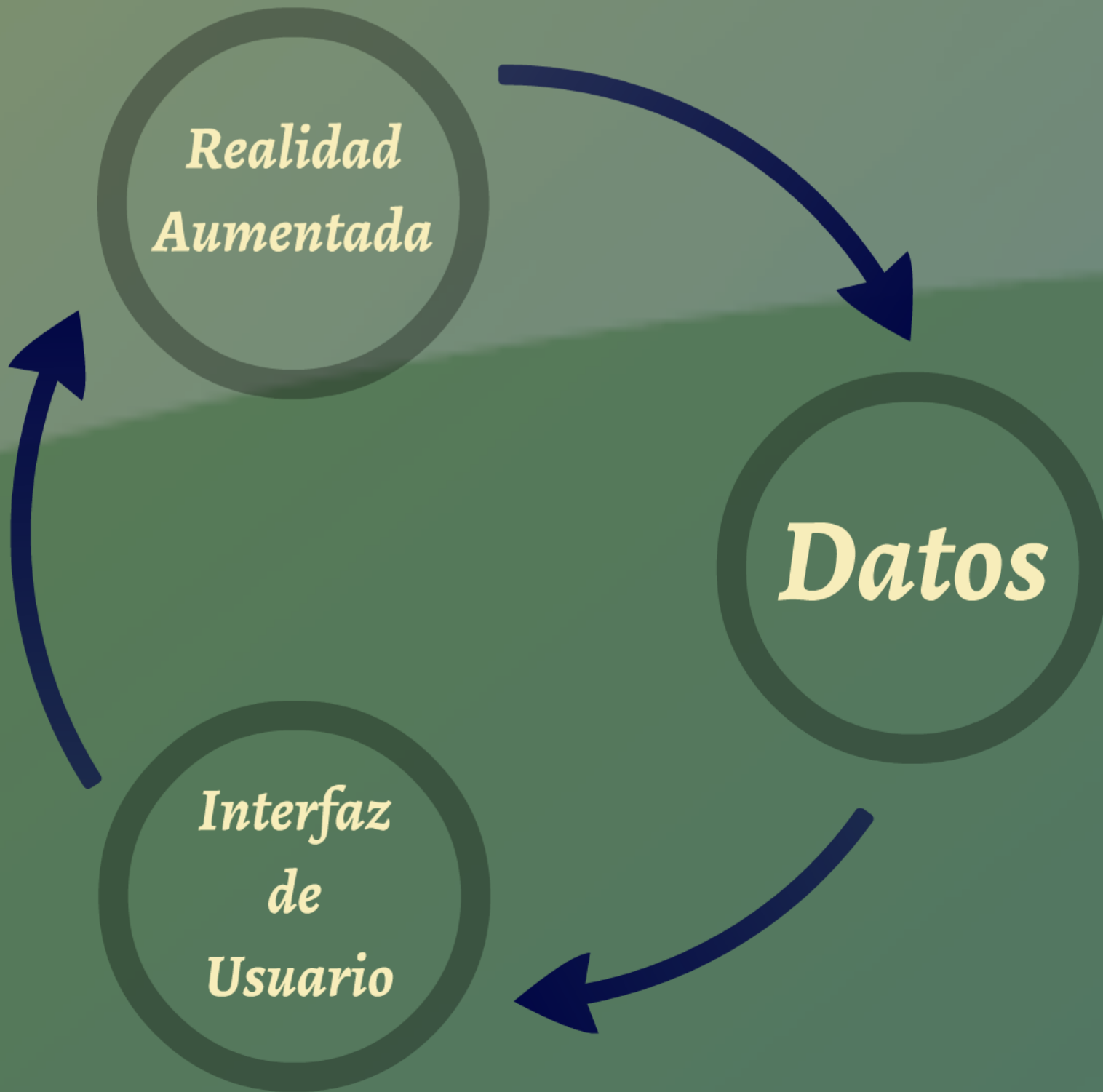
3. Verificar y validar la aplicación móvil desarrollada mediante la realización de pruebas.



ALCANCE

- Se analizará:
 - o El framework de realidad aumentada “Look!”.
 - o Los archivos de geolocalización (KML) usados en el software Google Earth.





Realidad Aumentada

Datos

Interfaz de Usuario

OBJETIVO 1

*Analizar el estado del arte
para el framework de
realidad aumentada
“Look!” y archivos de
geolocalización Keyhole
Markup Language.*

Dispositivos Móviles

Un dispositivo móvil es un mecanismo electrónico de dimensiones pequeñas que posee varias funcionalidades dependiendo sus características técnicas.



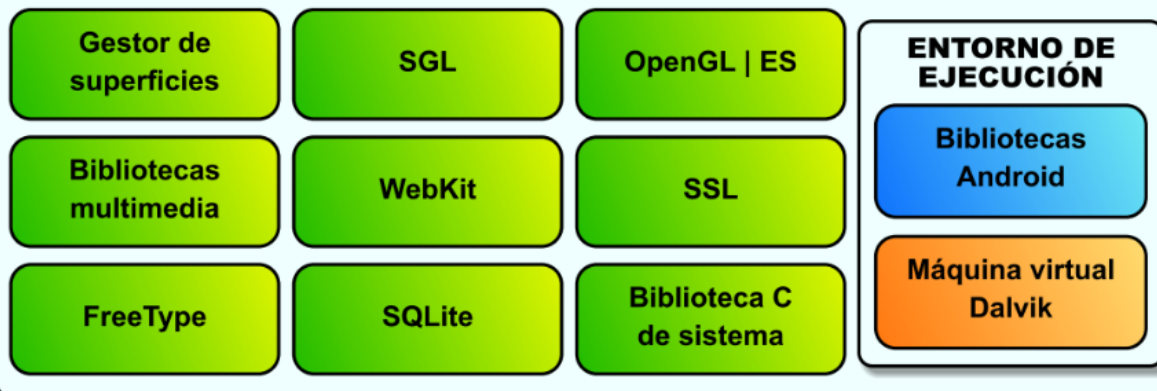
APLICACIONES



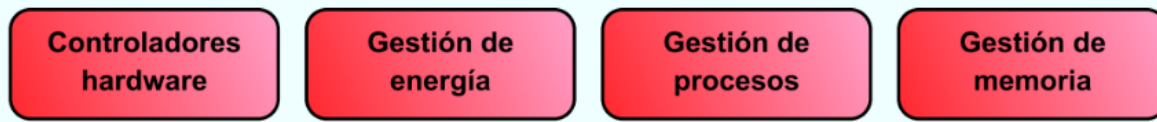
MARCO DE APLICACIÓN



BIBLIOTECAS



KERNEL DE LINUX



Software administrado (Java) Software nativo (C++) Componentes del kernel Máquina virtual Dalvik

Características											
Versión											
Nº	Nombre	Fecha de Lanzamiento	Kernel	Cámara	USB	Actualizaciones	Rendimiento	GPS	Bluetooth	WIFI	Multicore
1.0	Angel Cake	Sep. 2008		SI					SI	SI	
1.1	Battenberg	Feb. 2009		SI					SI	SI	
1.5	Cupcake	Abr. 2009	2.6.27	SI					SI	SI	
1.6	Donut	Sep. 2009	2.6.29	SI			Opt.		SI	SI	
2.0/2.1	Éclair	Oct. 2009	2.6.29	SI			Opt.		SI	SI	
2.2	Froyo	May. 2010	2.6.32	SI	SI		Opt.		SI	SI	SI
2.3	Gingerbread	Dic. 2010	2.6.33	SI	SI				SI	SI	SI
3.0	Honeycomb	Feb. 2011	2.6.36	SI	SI		Opt.		SI	SI	SI
4.0	Ice Cream Sandwich	Oct. 2011	3.0.1	SI	SI		Opt.	SI	SI	SI	SI
4.1	Jelly Bean	Jun. 2012	3.0.3	SI	SI	SI	Opt.	SI	SI	SI	SI
4.4	KitKat	Oct. 2013	3.4.5	SI	SI	SI	Opt.	SI	SI	SI	SI
5.0/5.1	Lollipop	Nov. 2014	3.14	SI	SI	Des.	Des.	SI	SI	SI	SI

Realidad Aumentada



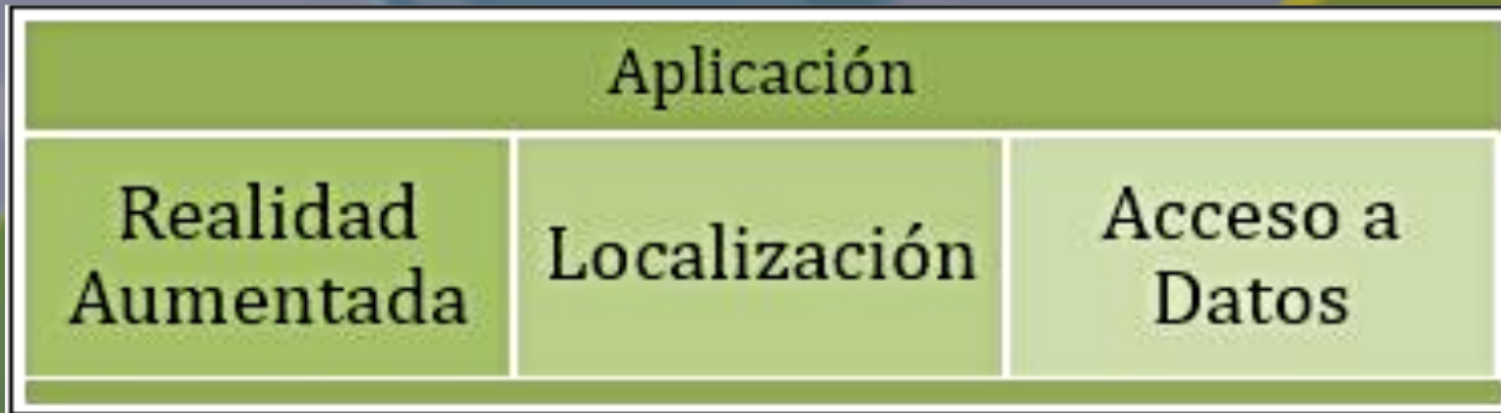
Framework Look

Look! es un framework para el desarrollo de Realidad Aumentada en plataformas Android, cuya principal ventaja es que su código es abierto (Licencia GPL v3)

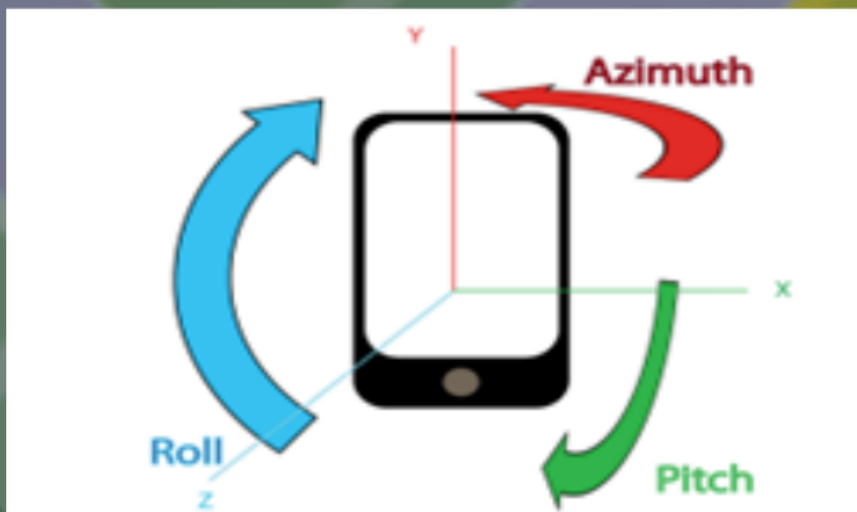


- Dibujado de gráficos en dos y tres dimensiones
- Posibilidad de integrar los gráficos con la cámara
- Interacción con los Objetos Virtuales
- Construcción de Entidades representables en Realidad Aumentada

Estructura



Rotaciones Permitidas



Evolución

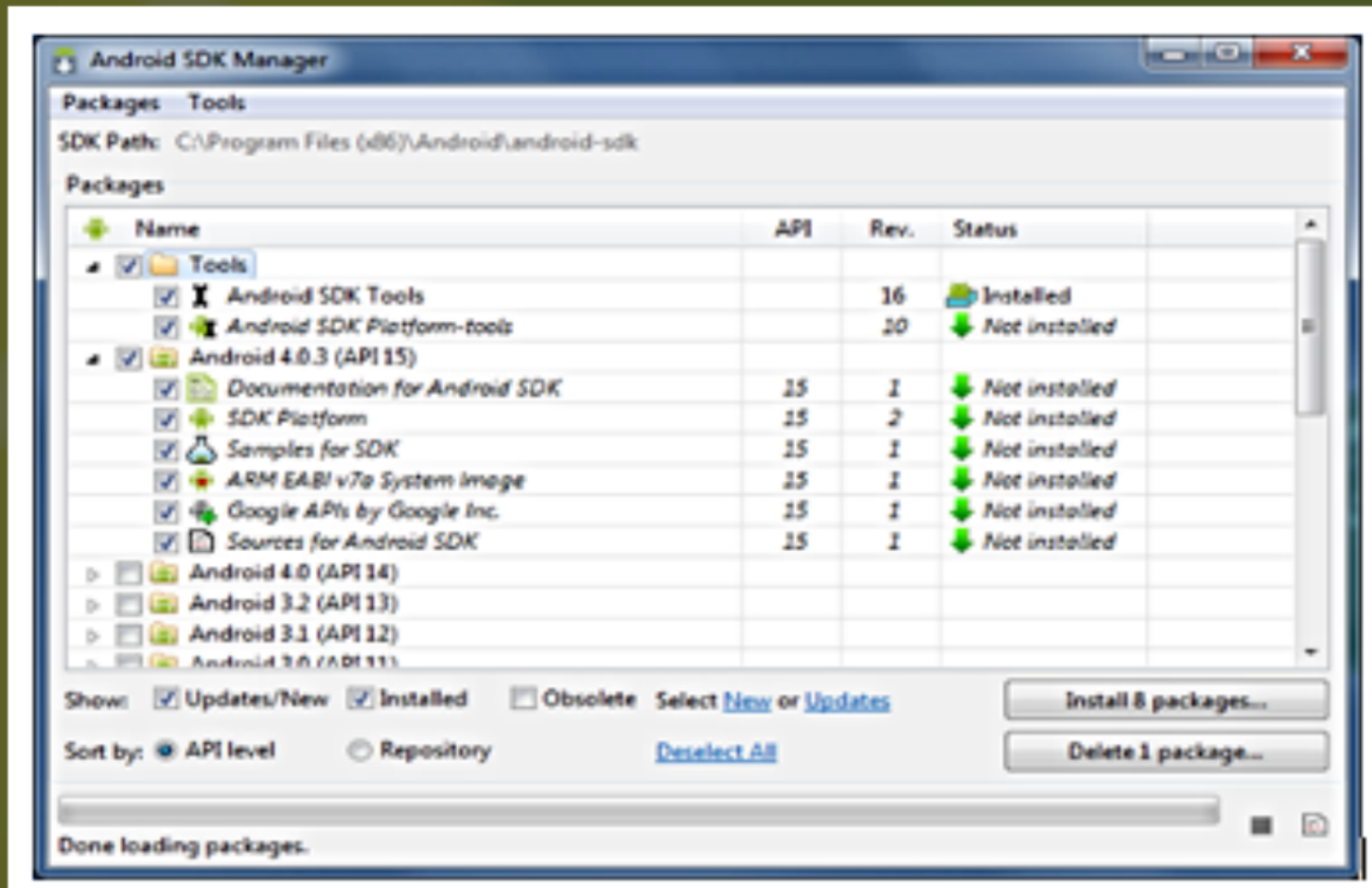
Versión S.O Android	Características Look
1.0	Sin Desarrollo
2.2	<ul style="list-style-type: none">Realidad aumentada• Gráficos en 2D y 3D• Integración de gráficos externos con la cámara• Interacción con Objetos Virtuales• Construcción de Entidades representables en Realidad Aumentada Localización en Interiores de Edificios Integración con Servicios Remotos Servicio de Persistencia de Datos
3.0 – 5.0.2	Sin Desarrollo, ni actualizaciones



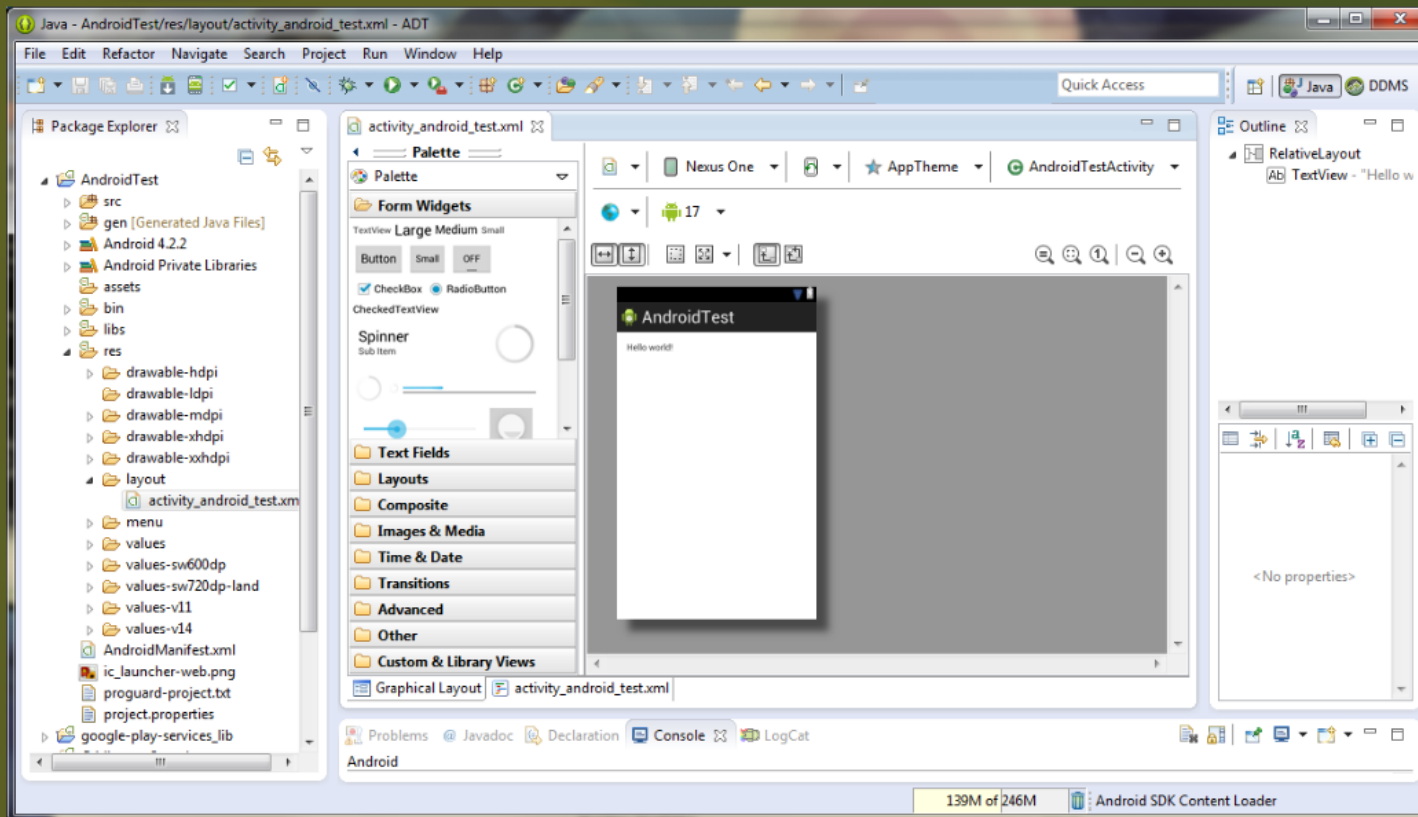
Plataformas de Desarrollo



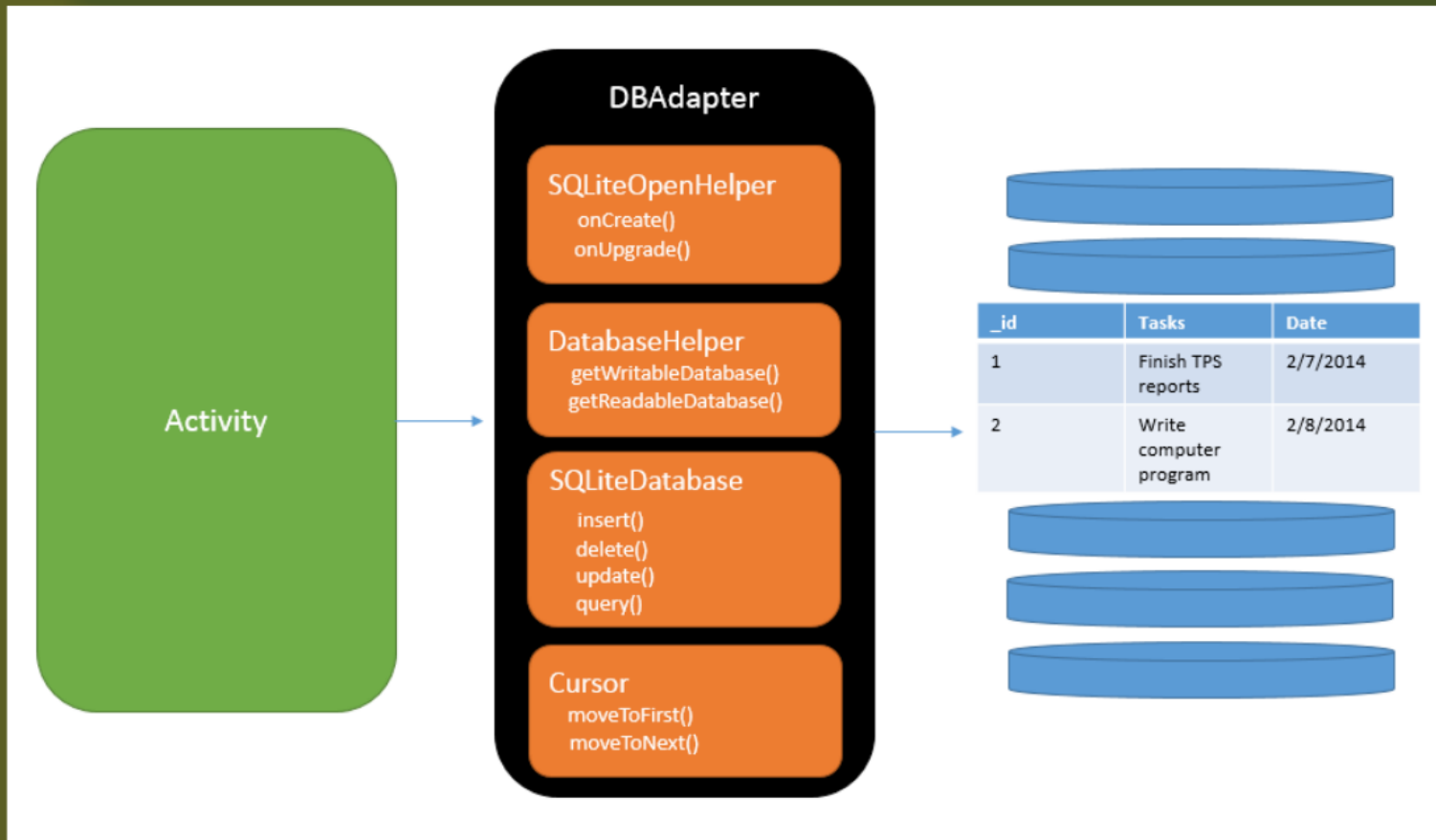
SDK Android



Eclipse



SQLite



Geolocalización

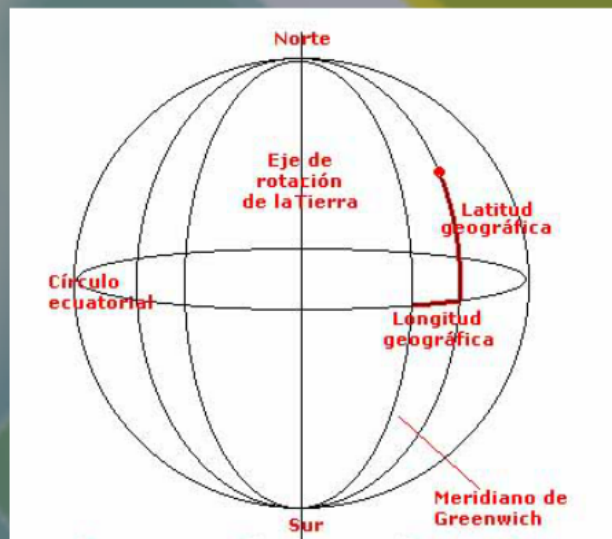
La georreferenciación o geolocalización hace referencia al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado



Sistemas de Coordenadas

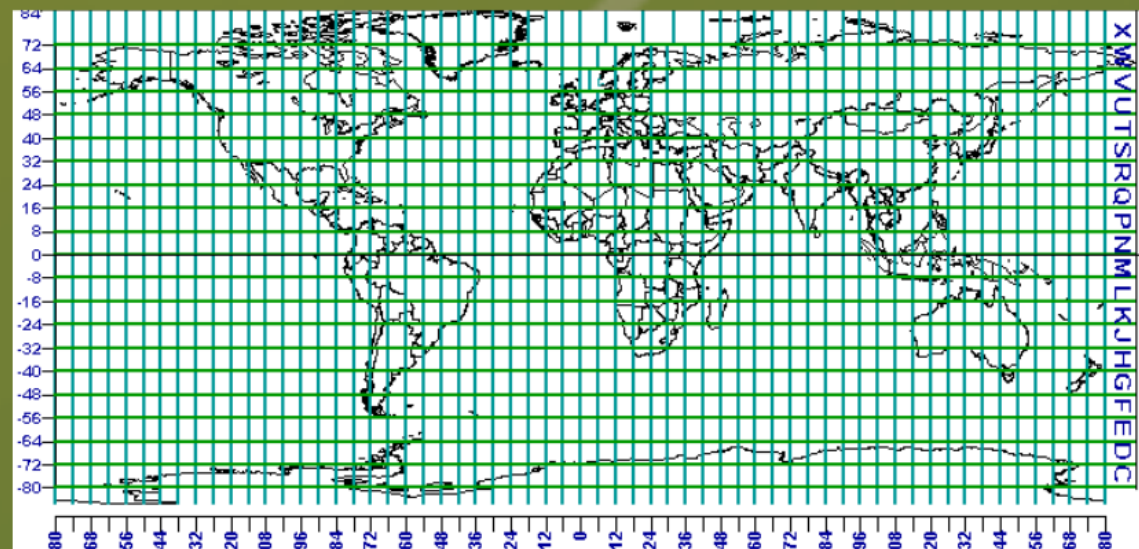
Geográficas

Coordenadas (latitud y longitud) asociadas a un datum geodésico específico



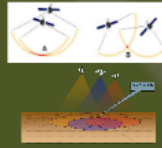
Proyectadas

Coordenadas referidas a un plano



Fuentes de Error

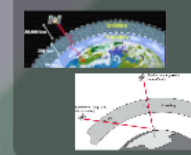
Posición relativa de satélites



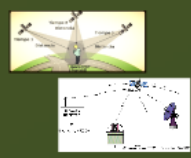
Multisenda



Retraso de Señal



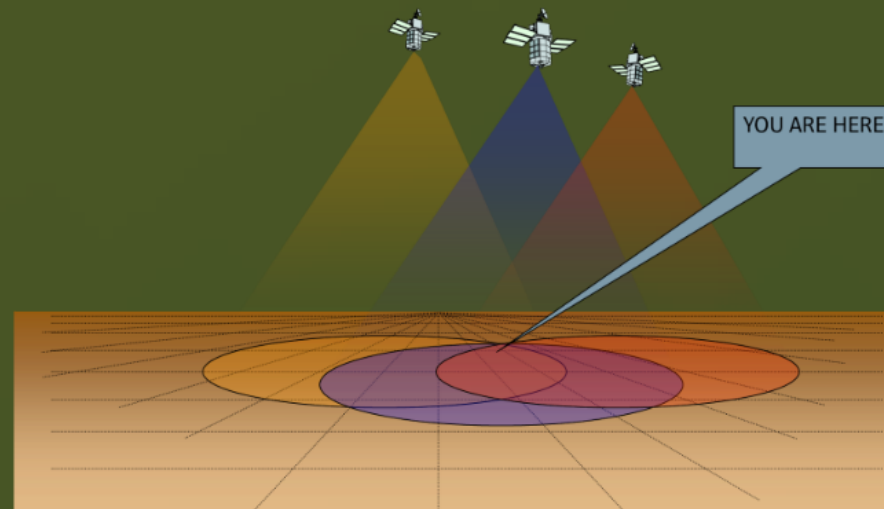
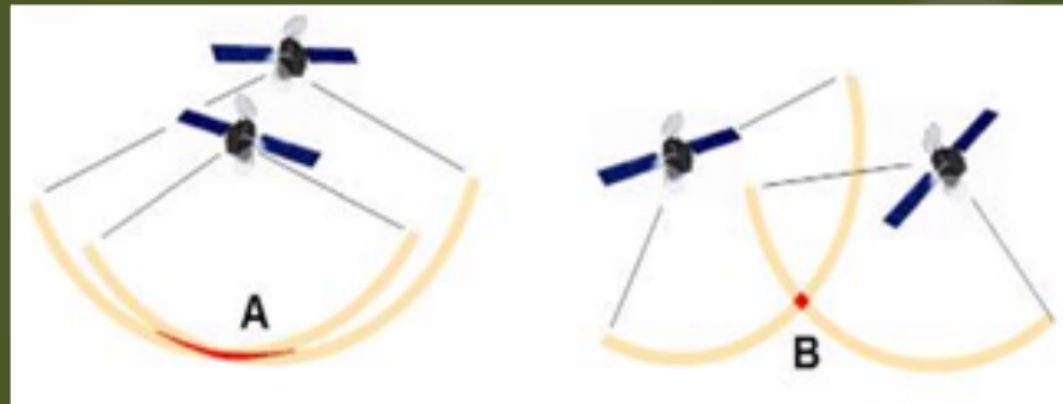
Movimiento de la Tierra



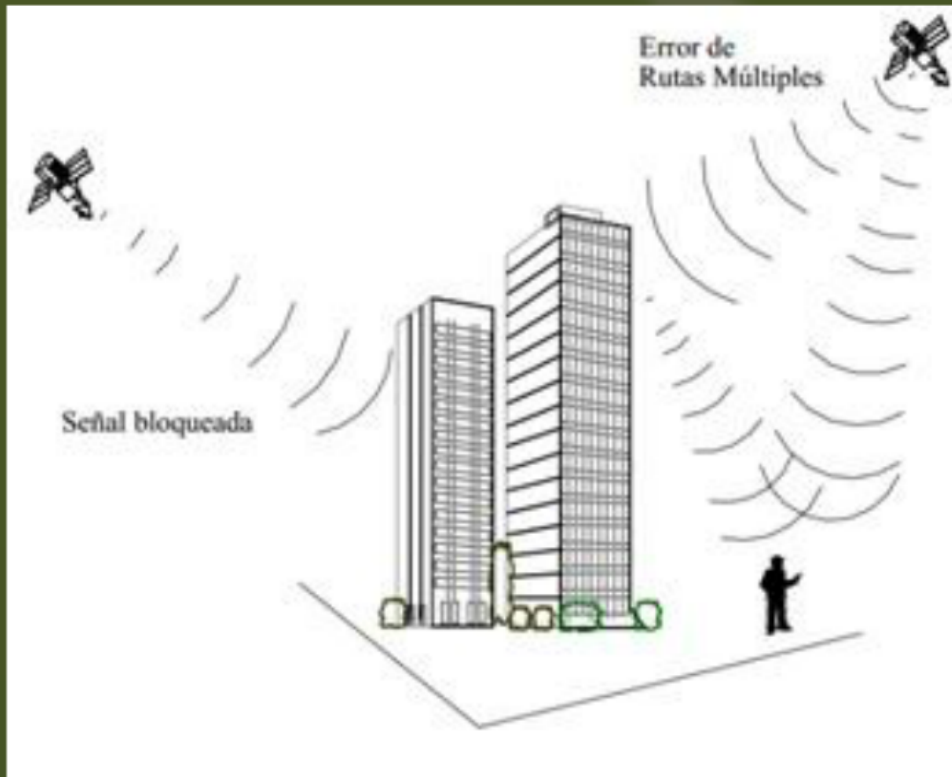
Magnitudes

Fuente de Error	GPS Standard	Clase
Velocidad del Satélite	1.5	± 2m
Error de Orbitales	2.5	± 3m
Ionosfera	7	± 5m
Distorsión	1	± 1m
Multibanda		
Propagación	0.5	± 0.5m

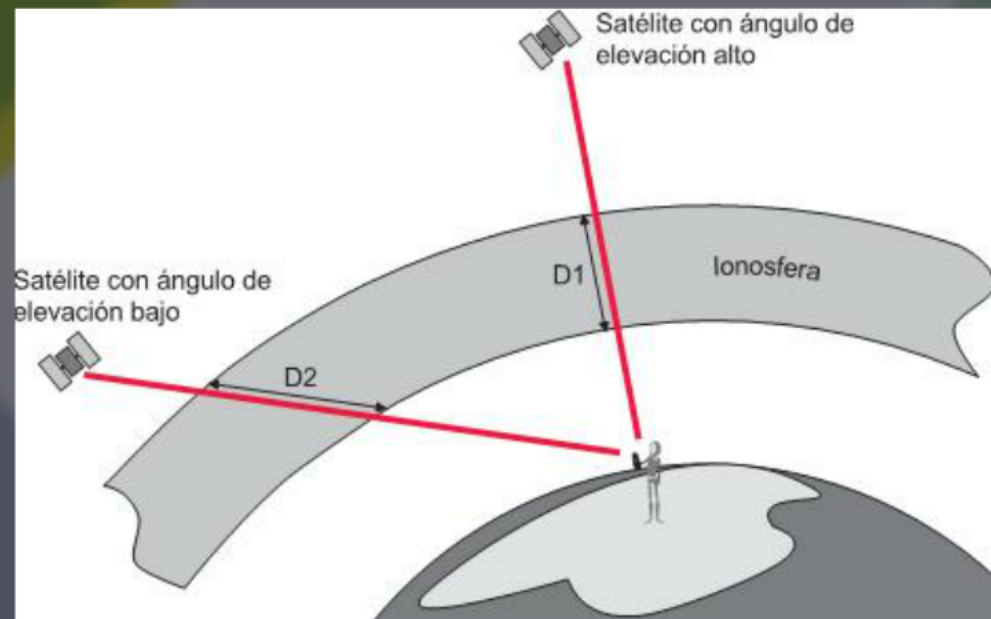
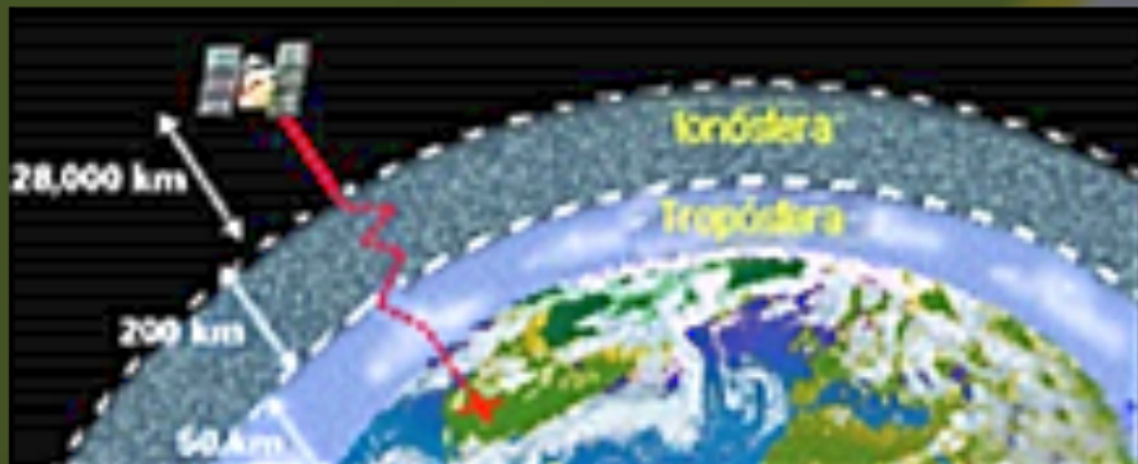
Posición relativa de satélites



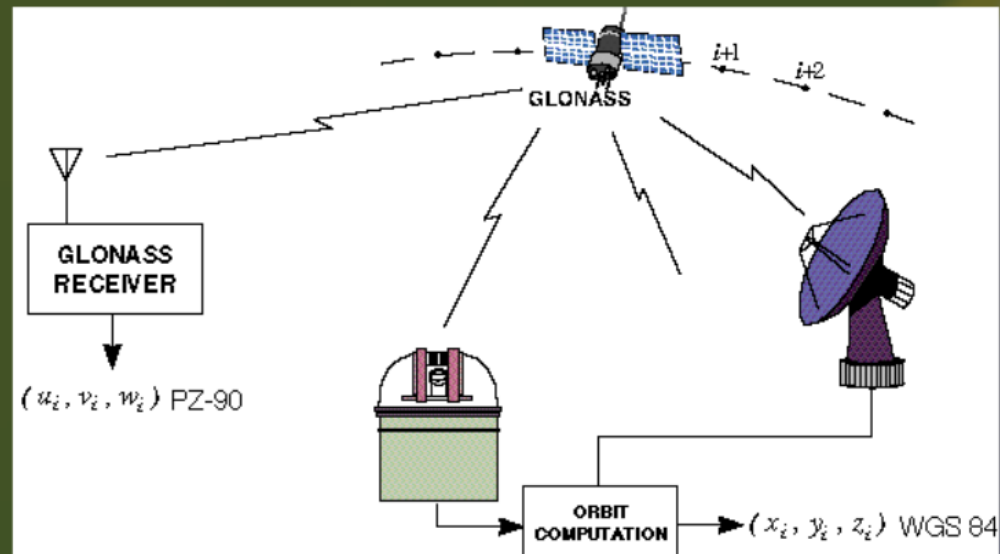
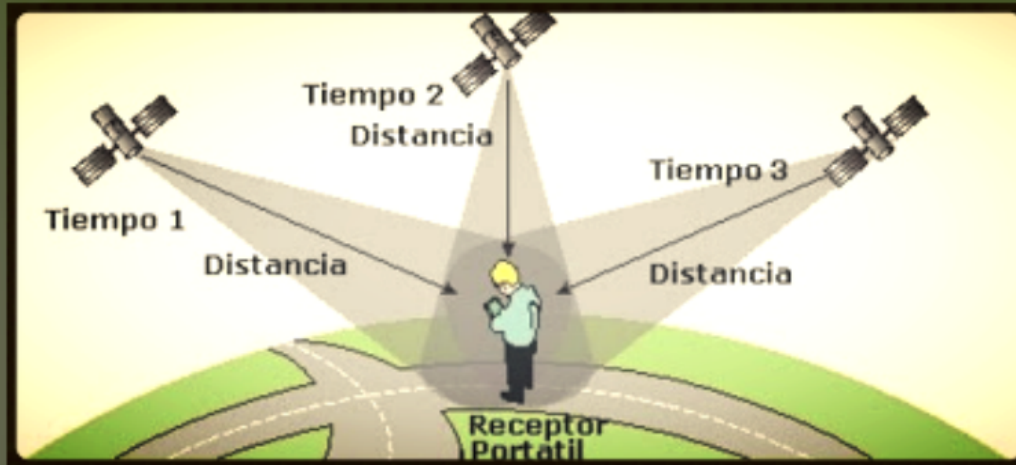
Multisenda



Retraso de Señal



Movimiento de la Tierra



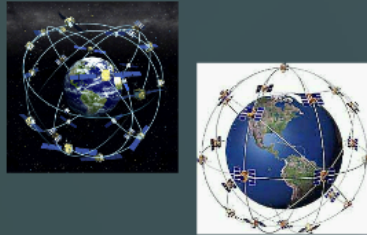
Magnitudes

Fuentes de Error	GPS Estándar	Efecto
Reloj del Satélite	1.5	$\pm 2m$
Errores Orbitales	2.5	$\pm 3m$
Ionósfera	5	$\pm 5m$
Distorsión	1	$\pm 1m$
Multibandas		
Tropósfera	0.5	$\pm 0.5m$

GPS y GLONASS

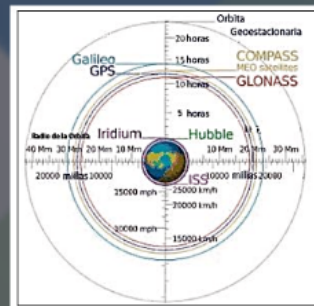
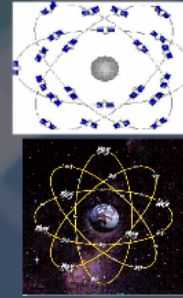
Sistema de Posición Global o GPS

- Basado en la recepción de señales de 24 satélites
- Parecido a la triangulación (distancia del receptor hacia los satélites -> geográficas)



Sistema Global de Navegación por Satélite o GLONASS

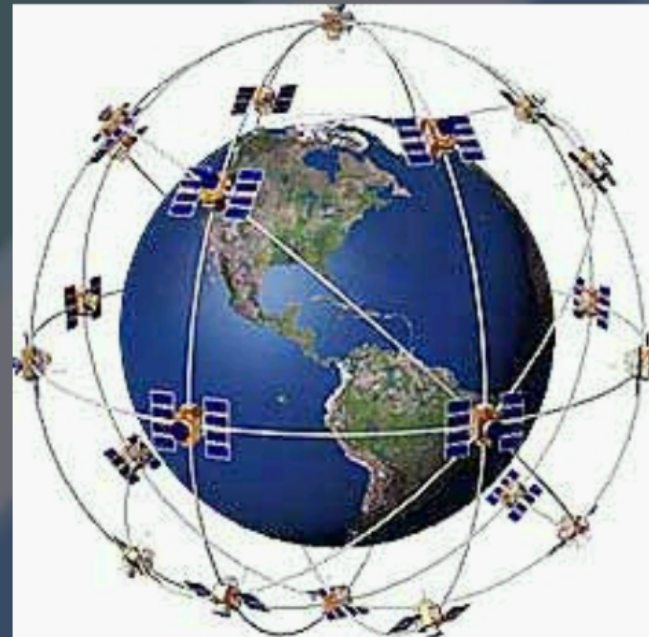
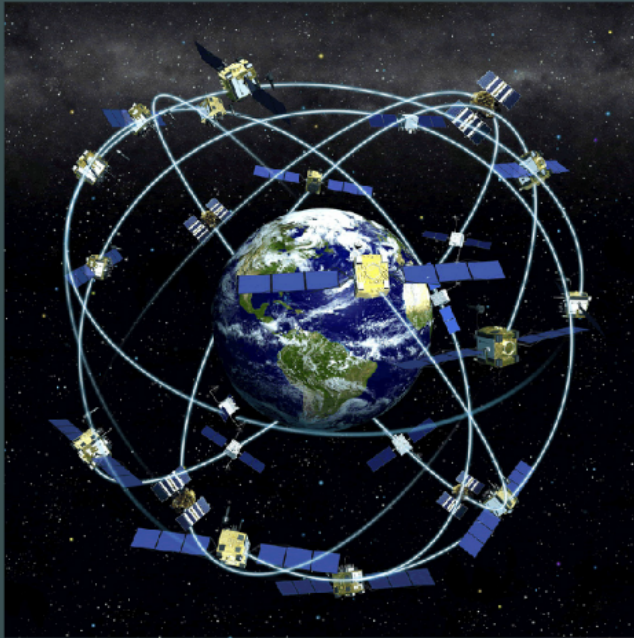
- Sistema de posicionamiento creado por la Unión Soviética
- Mantiene sus satélites situados más cerca de la tierra.



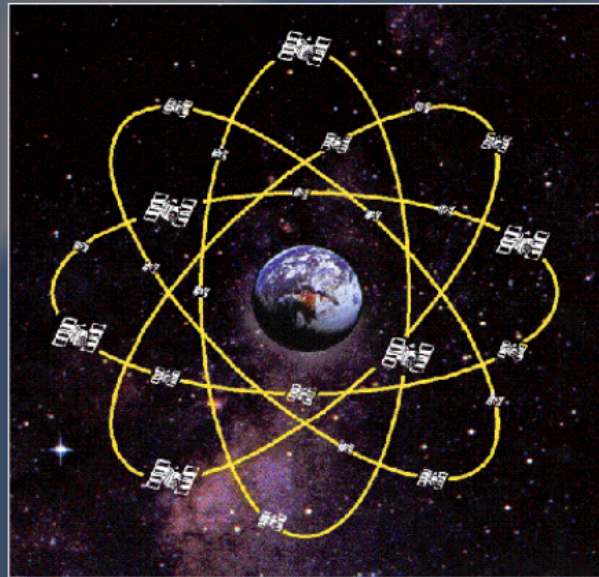
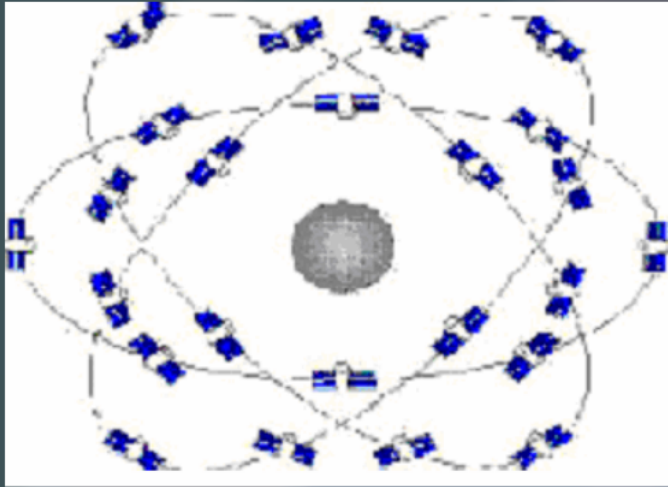
- GPS genera coordenadas con un error de ± 3 a 4 metros en espacios abiertos
- GLONASS presentan un error de ± 7 a 10 metros en las mismas condiciones
- Localización promedio de ± 5 metros de diferencia al punto original

Sistema de Posición Global o GPS

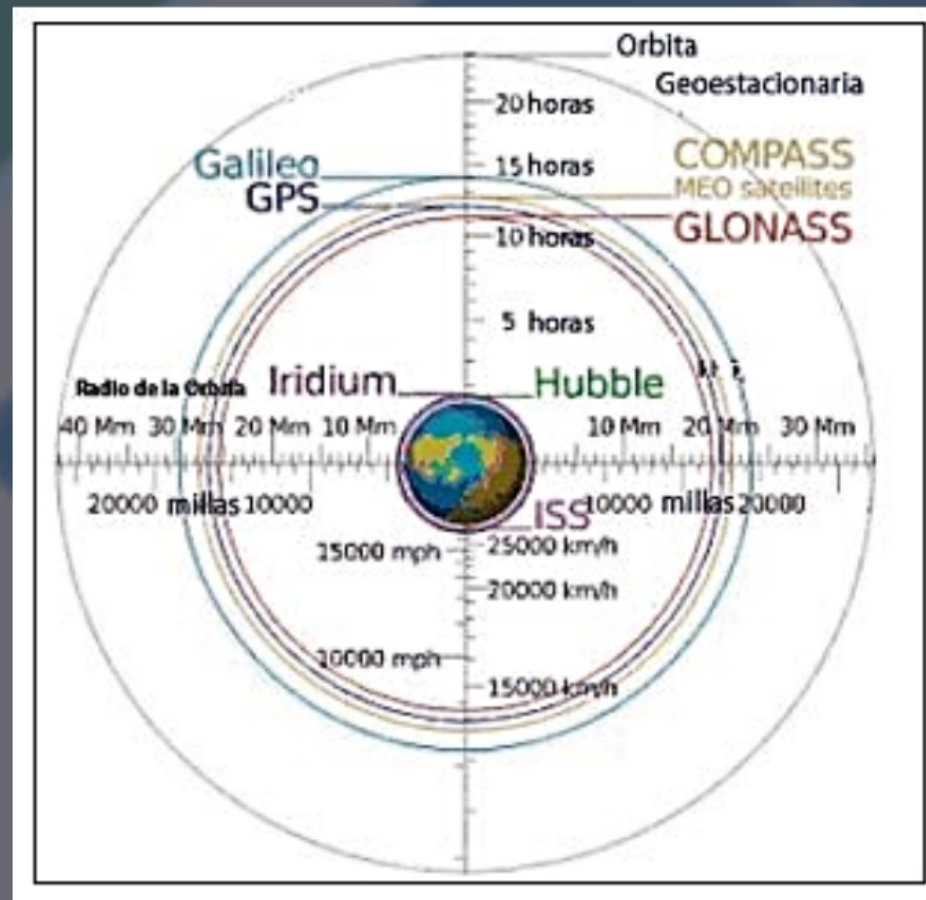
- Basado en la recepción de señales de 24 satélites
- Parecido a la triangulación (distancia del receptor hacia los satélites -> geográficas)



Sistema Global de Navegación por Satélite o GLONASS



- Sistema de posicionamiento creado por la Unión Soviética
- Mantiene sus satélites situados más cerca de la tierra.



- GPS genera coordenadas con un error de ± 3 a 4 metros en espacios abiertos
- GLONASS presentan un error de ± 7 a 10 metros en las mismas condiciones
- Localización promedio de ± 5 metros de diferencia al punto original

Software para Geolocalización

Google Earth

- Programa de cartografía
- Compuesto por una superposición de imágenes satelitales de varios proveedores.



Sensores que utiliza un Dispositivo Móvil

Sensor Geomagnético

- Optimizar el uso del GPS
- Detecta cambios en el campo electromagnético

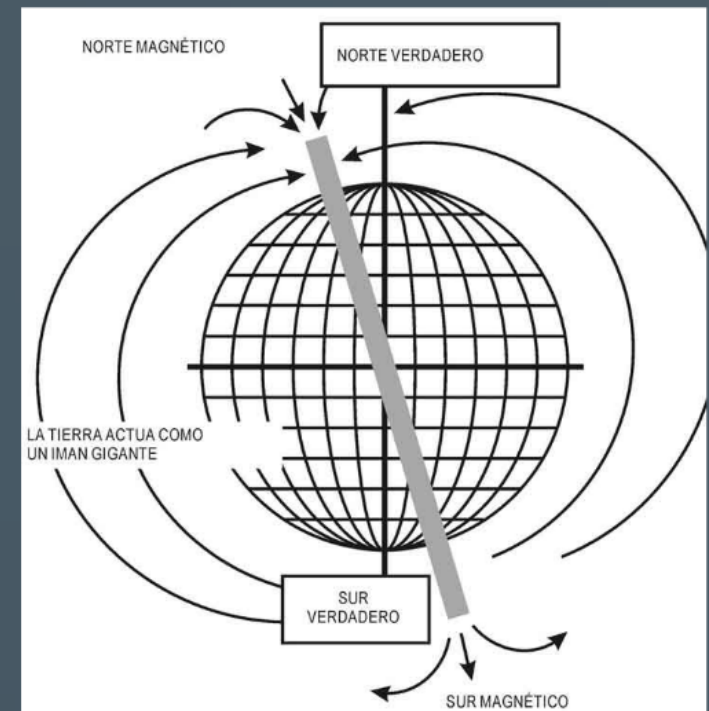


Giroscopio

- Funciona como un sistema de tres ejes
- Permite determinar y cambiar la orientación de un dispositivo.

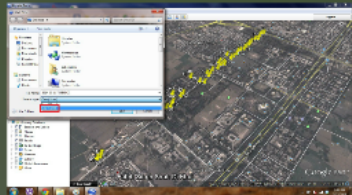
Norte Magnético, Norte Geográfico y Declinación Magnética

- Norte Geográfico o Norte Verdadero es el que se muestra generalmente en los mapas y que se alinea con el eje de rotación de la Tierra.
- Norte Magnético es el que se presenta mediante la utilización de una brújula y está alineado con la fuerza del campo magnético que genera el núcleo de la tierra.
- Variación o declinación magnética, la cual varía cada año alrededor de 40 kilómetros, depende del lugar en la que se tome la referencia y se puede proyectar tanto al Este como al Oeste.



KEYHOLE MARKUP LANGUAGE

Es un archivo que contiene coordenadas, direcciones, altura, entre otras variables que permiten representar en un mapa una ruta o punto de interés



Estructura

Cabecera

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

Espacio de nombres

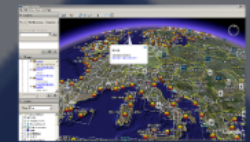
```
<!-- namespace declarations -->
```

Objeto Placemark

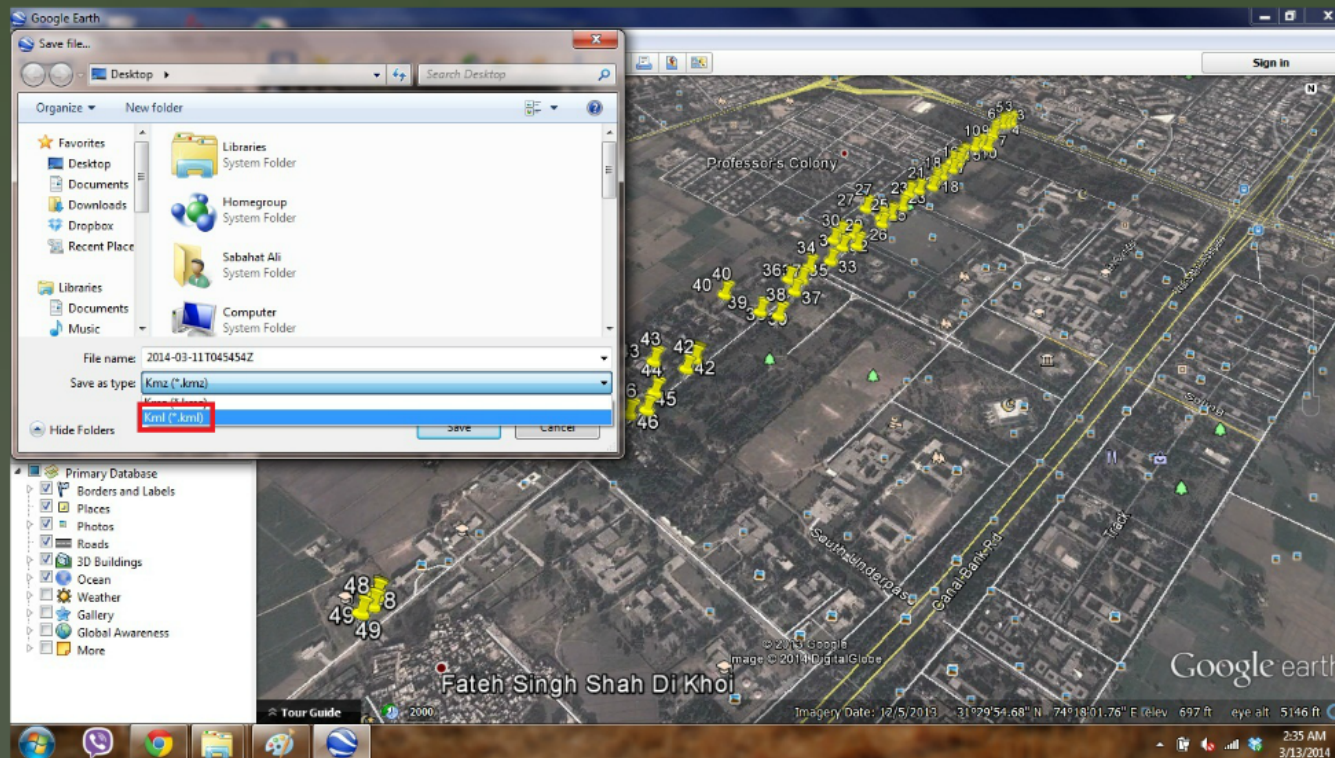
```
<!-- Placemark object -->
```

Funcionalidad

Creación de modelos y almacenamiento de coordenadas geográficas como puntos, rutas, imágenes, polígonos, entre otros; las cuales se pueden compartir o utilizar para referenciar un lugar o información específica con otros usuarios.



Es un archivo que contiene coordenadas, direcciones, altura, entre otras variables que permiten representar en un mapa una ruta o punto de interés



Estructura

Cabecera

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

Espacio de nombres

```
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2"
xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">
```

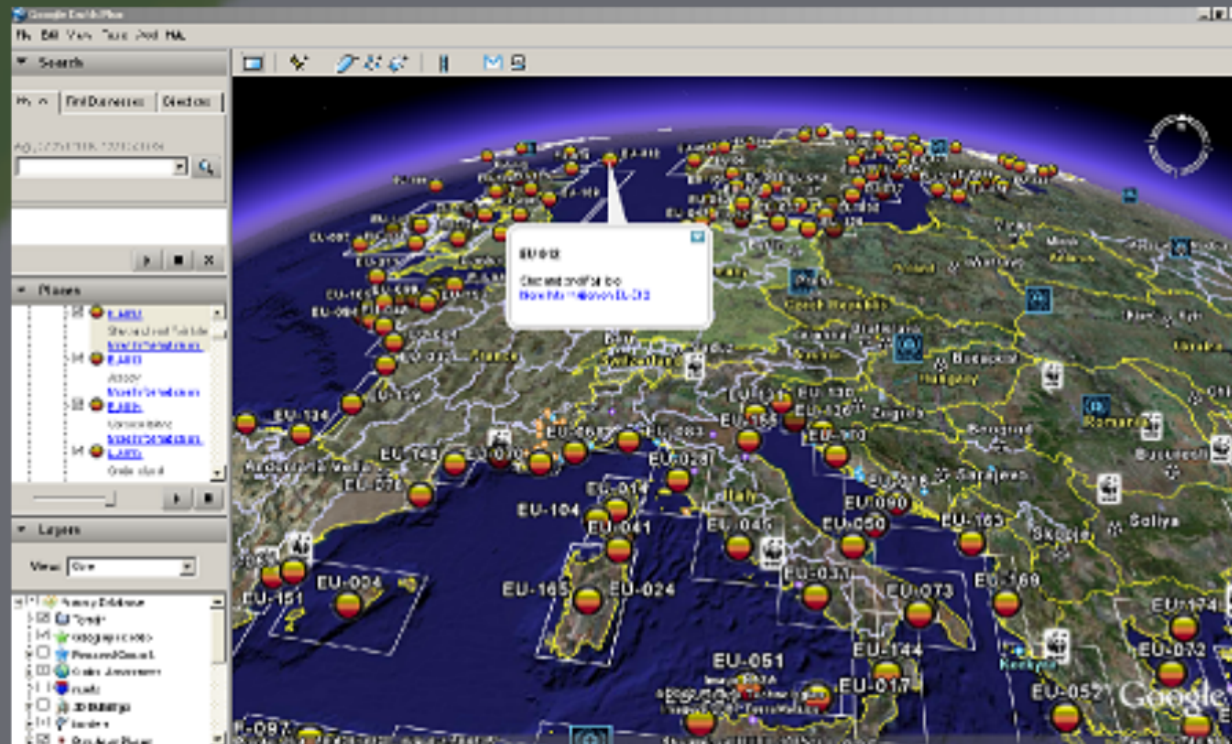
Objeto Placemark

```
<Placemark>
  <name>Dispensario Medico</name>
  <styleUrl>#m_ylw-pushpin</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -78.44260554962315, -0.3150088103642653, 0 -78.4429474026648, -0.3149801691227306, 0
      -78.44288800209813, -0.3143800894472963, 0 -78.442937681947, -0.3138223219718597, 0
      -78.44318399949613, -0.3133290956151821, 0 -78.44309564418944, -0.3131828173212112, 0
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>
```



Funcionalidad

Creación de modelos y almacenamiento de coordenadas geográficas como puntos, rutas, imágenes, polígonos, entre otros; las cuales se pueden compartir o utilizar para referenciar un lugar o información específica con otros usuarios.



OBJETIVO 2

Desarrollar la aplicación haciendo uso del framework para realidad aumentada “Look!”, archivos de geolocalización Keyhole Markup Language y alineado con la metodología SCRUM.

Metodología

Product Backlog Historia de Usuario

Historia de Usuario	
Numero: 1	Usuario: Diego Marcillo
Nombre historia: Seleccionar Ruta	
Prioridad en negocio: Bajo	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados:	Interacción Asignada: 1
Programador Responsable: Esteban Ibarra	
Descripción: Permite al usuario seleccionar de una lista predeterminada de rutas un destino, adicionalmente se le presentara la imagen destino de la misma.	

Historia de Usuario	
Numero: 2	Usuario: Diego Marcillo
Nombre historia: Empezar Recorrido	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados:	Interacción Asignada: 1
Programador Responsable: Esteban Ibarra	
Descripción:	
1. Minimapas	
2. Flecha	
3. Burbujas de información	
4. indicaciones textuales y auditivas	
5. Cambiar el punto	

Historia de Usuario	
Numero: 3	Usuario: Ing. Diego Marcillo
Nombre historia: Visualización de Información adicional en Realidad Aumentada	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados:	Interacción Asignada: 1
Programador Responsable: Esteban Ibarra	
Descripción: Al momento de dar clic en la burbuja el usuario puede escoger si desea visualizar mayor información del sitio o no. Cuando el usuario selecciona "sí", se despliega una ventana emergente con la imagen e información del lugar.	

Historia de Usuario

Numero: 1

Usuario: Diego Marcillo

Nombre historia: Seleccionar Ruta

Prioridad en negocio: Bajo

Riesgo en Desarrollo: Bajo

Puntos Estimados:

Interacción Asignada: 1

Programador Responsable: Esteban Ibarra

Descripción: Permite al usuario seleccionar de una lista predeterminada de rutas un destino, adicionalmente se le presentara la imagen destino de la misma.

Historia de Usuario

Numero: 2

Usuario: Diego Marcillo

Nombre historia: Empezar Recorrido

Prioridad en negocio: Alto

Riesgo en Desarrollo: Alto

Puntos Estimados:

Interacción Asignada: 1

Programador Responsable: Esteban Ibarra

Descripción:

1. Minimapa
2. Flecha
3. Burbujas de información
4. indicaciones textuales y auditivas
5. Cambiar el punto

Historia de Usuario

Numero: 3

Usuario: Ing. Diego Marcillo

Nombre historia: Visualización de Información adicional en Realidad Aumentada

Prioridad en negocio: Medio

Riesgo en Desarrollo: Bajo

Puntos Estimados:

Interacción Asignada: 1

Programador Responsable: Esteban Ibarra

Descripción: Al momento de dar clic en la burbuja el usuario puede escoger si desea visualizar mayor información del sitio o no. Cuando el usuario selecciona “sí”, se despliega una ventana emergente con la imagen e información del lugar.

Priorización de requisitos

Nº	Descripción del requisitos	Prioridad	Estimación de esfuerzo (días)	Sprint
3	Módulo de Realidad Aumentada	1	120	1
4	Integración de módulos	2	10	2
1	Módulo de Datos	3	10	3
2	Módulo de interfaz de Usuario	4	5	4

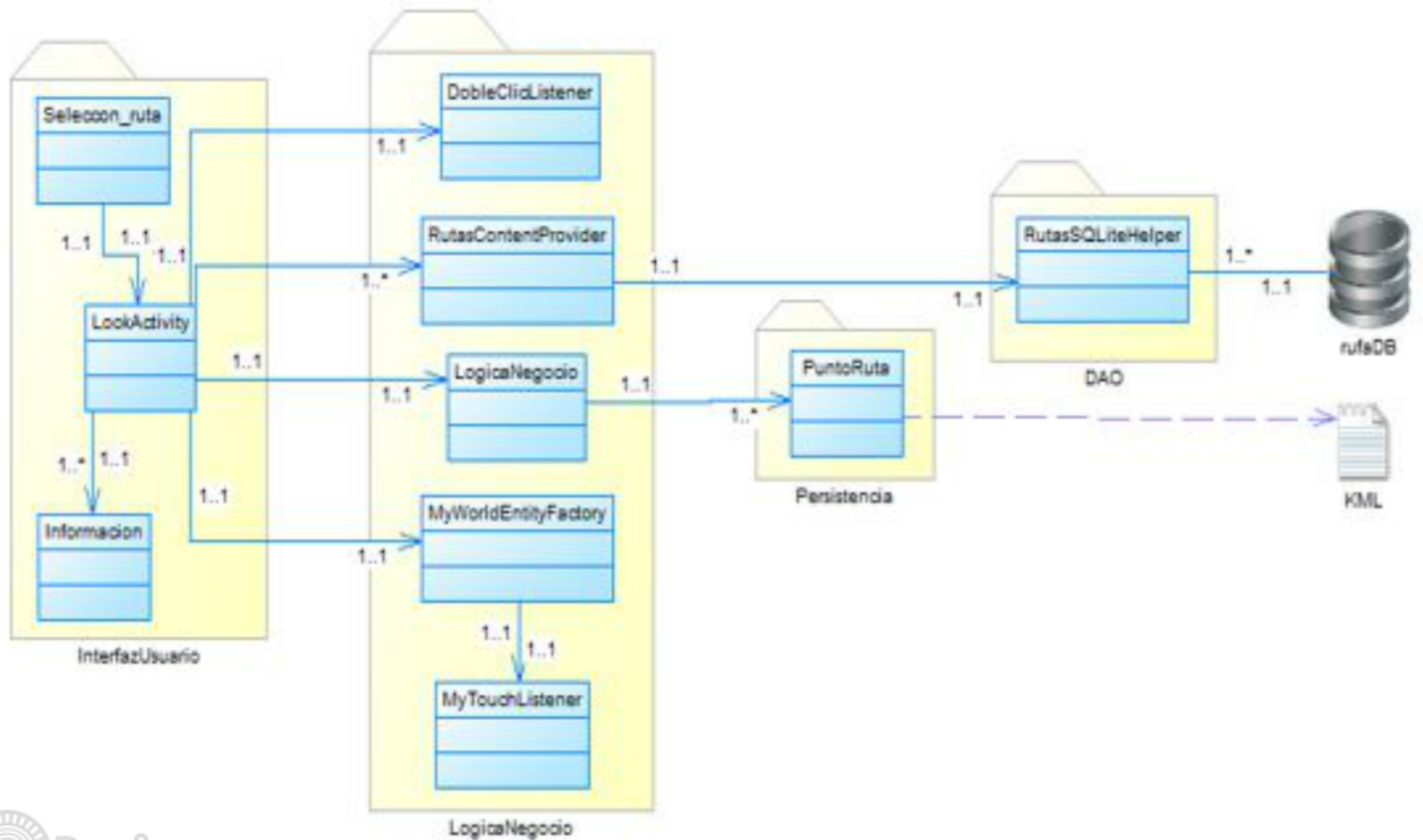
Sprint Backlog

			Días									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº	Requisitos/ Tarea	Respon.										
3	Módulo de Realidad Aumentada	Esteban Ibarra	4	4	4	4		4	4	4	4	
4	Integración de módulos	Esteban Ibarra	4	3	4	2		2	3	2	3	
1	Módulo de Datos	Tiffany Moncayo	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
2	Módulo de interfaz de Usuario	Tiffany Moncayo	3	2	3	1		2				

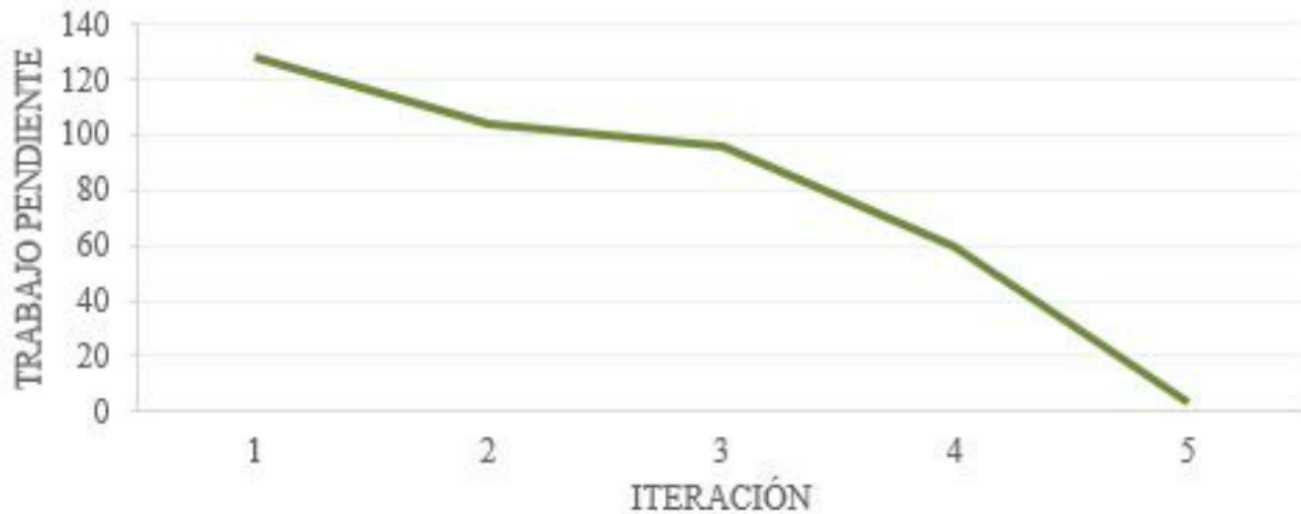


You Tube

Integración de Módulos



Burn Down Chart



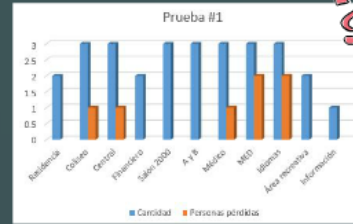
OBJETIVO 3

*Verificar y validar la
aplicación móvil
desarrollada mediante la
realización de pruebas.*

Pruebas de la Aplicación

Primera Prueba

25% 57% MED e Idiomas



Segunda Prueba



Usabilidad



73% ~20%

Funcionalidad



91%

ítem	Valor
Tecla hacia atrás	4.63833333
Salida de la aplicación	4.45833333
Tecla de Opciones	4.415
Respuesta Táctil	5
Área Táctil	3.75
Eficiencia	4.2173913
Satisfacción	4.26086957
Facilidad de Aprendizaje	4.52173913
Accesibilidad	4.2173913
Errores	0.22 Errores por persona
Operatividad	4.2173913
Estética	4.13043478

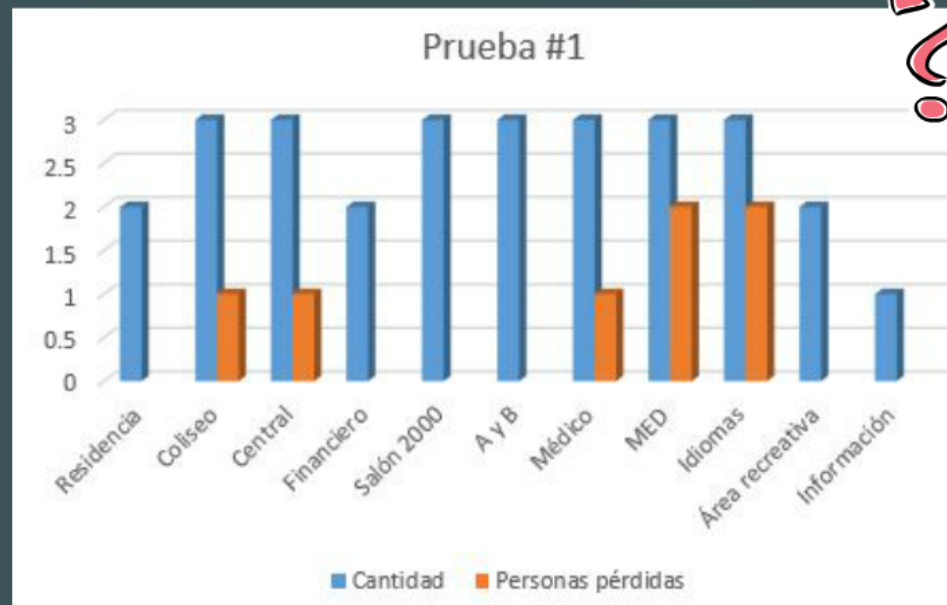
- 90% Facilidad de Aprendizaje
- 4.4% destino inconclusos
- 30% Eficiencia y Operatividad

Pruebas de la Aplicación

Primera Prueba

25%

57% MED e Idiomas



Segunda Prueba



5%



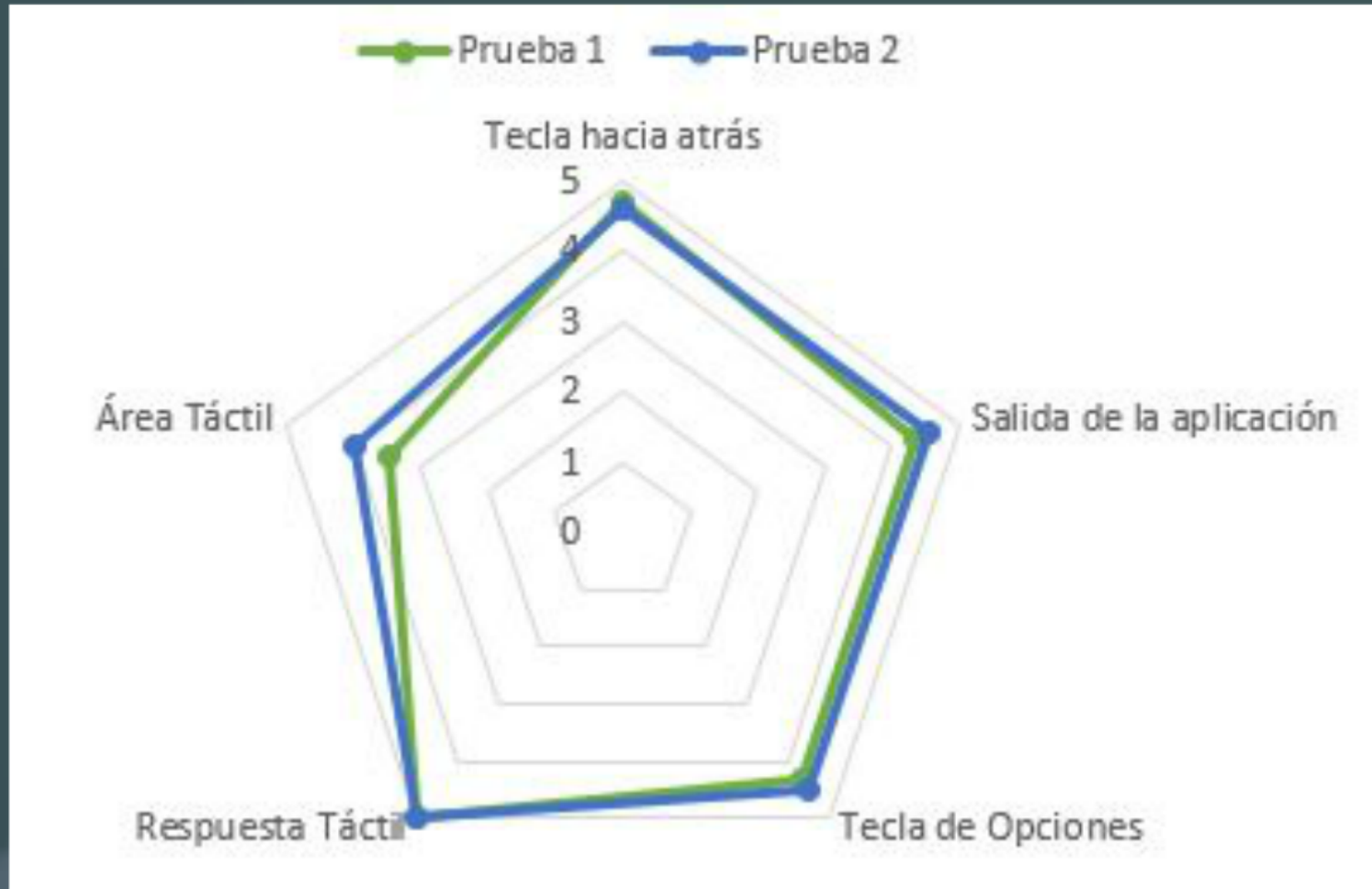
Usabilidad



73% 

~ 20% 

Funcionalidad



91%



Ítem	Valor
Tecla hacia atrás	4.63833333
Salida de la aplicación	4.45833333
Tecla de Opciones	4.415
Respuesta Táctil	5
Área Táctil	3.75
Eficiencia	4.2173913
Satisfacción	4.26086957
Facilidad de Aprendizaje	4.52173913
Accesibilidad	4.2173913
Errores	0.22 Errores por persona
Operatividad	4.2173913
Estética	4.13043478



90% Facilidad de Aprendizaje



4.4% destino inconclusos



30% Eficiencia y Operatividad

Conclusiones

- Escalabilidad de Look
- Mayor documentación para optimización de recursos.
- Dispositivos móviles no son receptores de alta precisión.
- Flexibilidad de Scrum.
- Versionamiento del sistema operativo refleja variaciones en la ejecución de la aplicación.
- Variación en los datos de geolocalización (0,22 errores por persona), reflejan en el 82% de aceptación.

Recomendaciones

- Migración a diferentes sistemas operativos.
- Estudio a fondo de geolocalización, para poder prever y mitigar errores de precisión de ubicación.
- Rutas para discapacitados



GRACIAS

