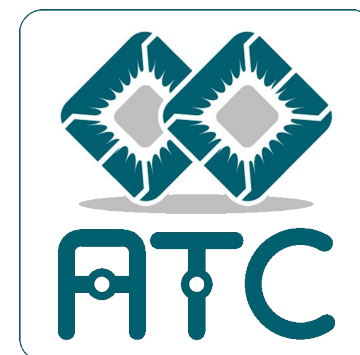


SISTEMA DE POSICIONAMIENTO EN INTERIORES BASADO EN WIFI



Javier Bueno López



Antonio Cañas Vargas

ÍNDICE

UNIVERSIDAD DE GRANADA · DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES



1. INTRODUCCIÓN



2. OBJETIVOS



3. ESTADO DEL ARTE



4. METODOLOGÍA



5. PROPUESTA



6. CONCLUSIONES



7. BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Métodos lentos e ineficaces

Aprovechamiento de la infraestructura

Modernización de los sistemas actuales

OBJETIVOS



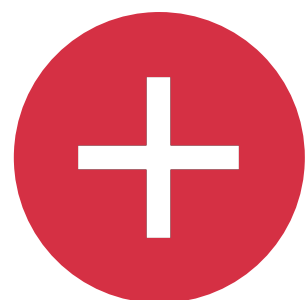
LOCALIZACIÓN EN INTERIORES

Desarrollo de un sistema para localizar dispositivos en interiores



INTUITIVO

La interfaz debe ser sencilla y clara



EXTENSIBLE

Se debe permitir la adición de nuevos centros



LIBRE

Cualquiera pueda participar en el desarrollo



RESTRINGIDO POR CENTRO

Cada usuario solo podrá buscar a otros usuarios de su mismo centro



SEGURO

Se debe garantizar que no se almacenarán las ubicaciones de cada usuario con otros fines

Cisco Aironet 1100



Cisco Aironet 1230



Cisco Aironet 1300



PUNTOS DE ACCESO

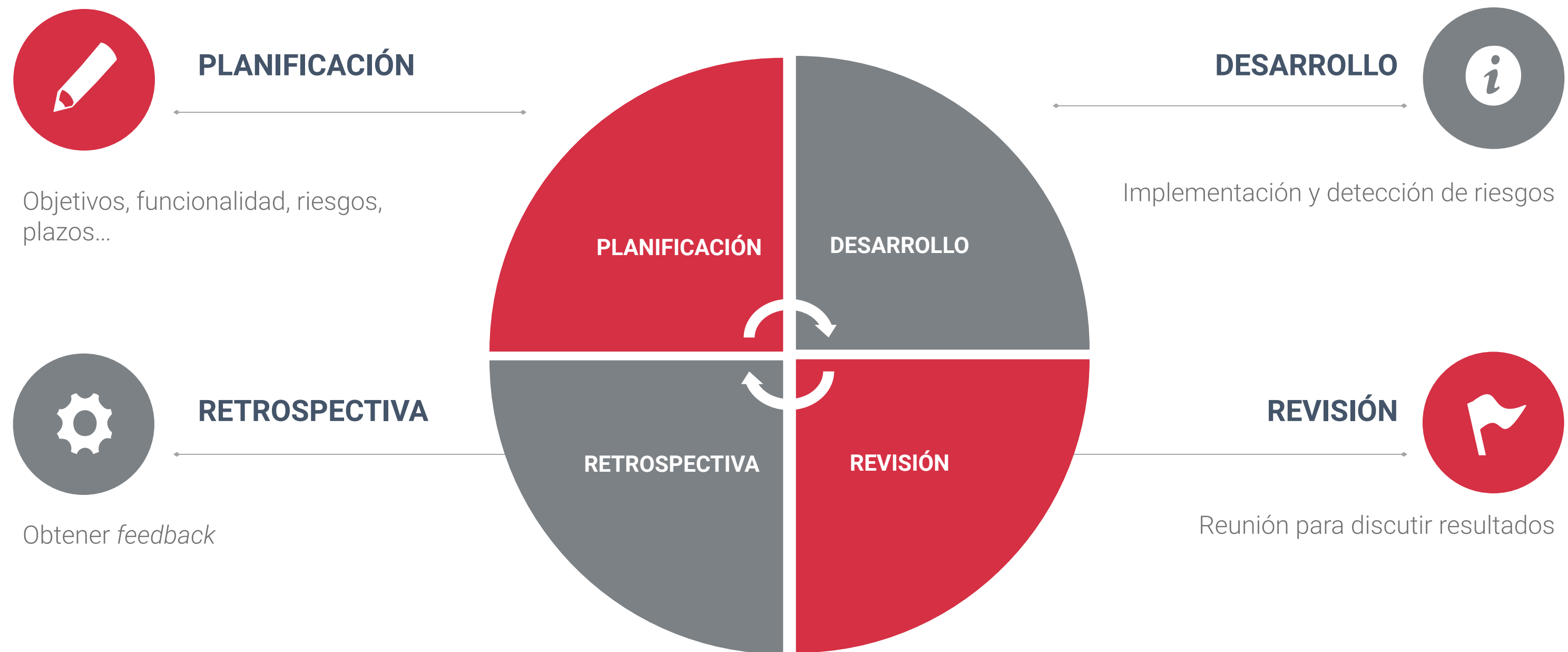
- 2.4 GHz y 5 GHz
- No implementa FTM 802.11mc
- Alta velocidad
- Cubren grandes áreas
- Mínimo 2 por planta

ESTADO DEL ARTE

TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

NFC/NTF/QR	BLUETOOTH	LIFI	WIFI RTT	WIFI FSPL
Etiquetas	Balizas	Bombillas	Rúters	Rúters
Modifica el entorno	Modifica el entorno	Modifica el entorno	No modifica el entorno	No modifica el entorno
Bajo coste	Coste medio	Coste medio	Bajo coste	Bajo coste
Precisión alta en zonas	Precisión media	Precisión media	Precisión alta	Precisión media
Cámara	Adaptador Bluetooth	Cámara	Adaptador de red y FTM 802.11mc	Adaptador de red

METODOLOGÍA



$$L_{bf} = 27,55 + 20\log(f) + 20\log(d)$$

$$d = 10^{(L_{bf} - 27,55 - 20\log(f)) / 20}$$

L_{bf} : Pérdida básica de transmisión en el espacio libre (dB)

f: Frecuencia (GHz)

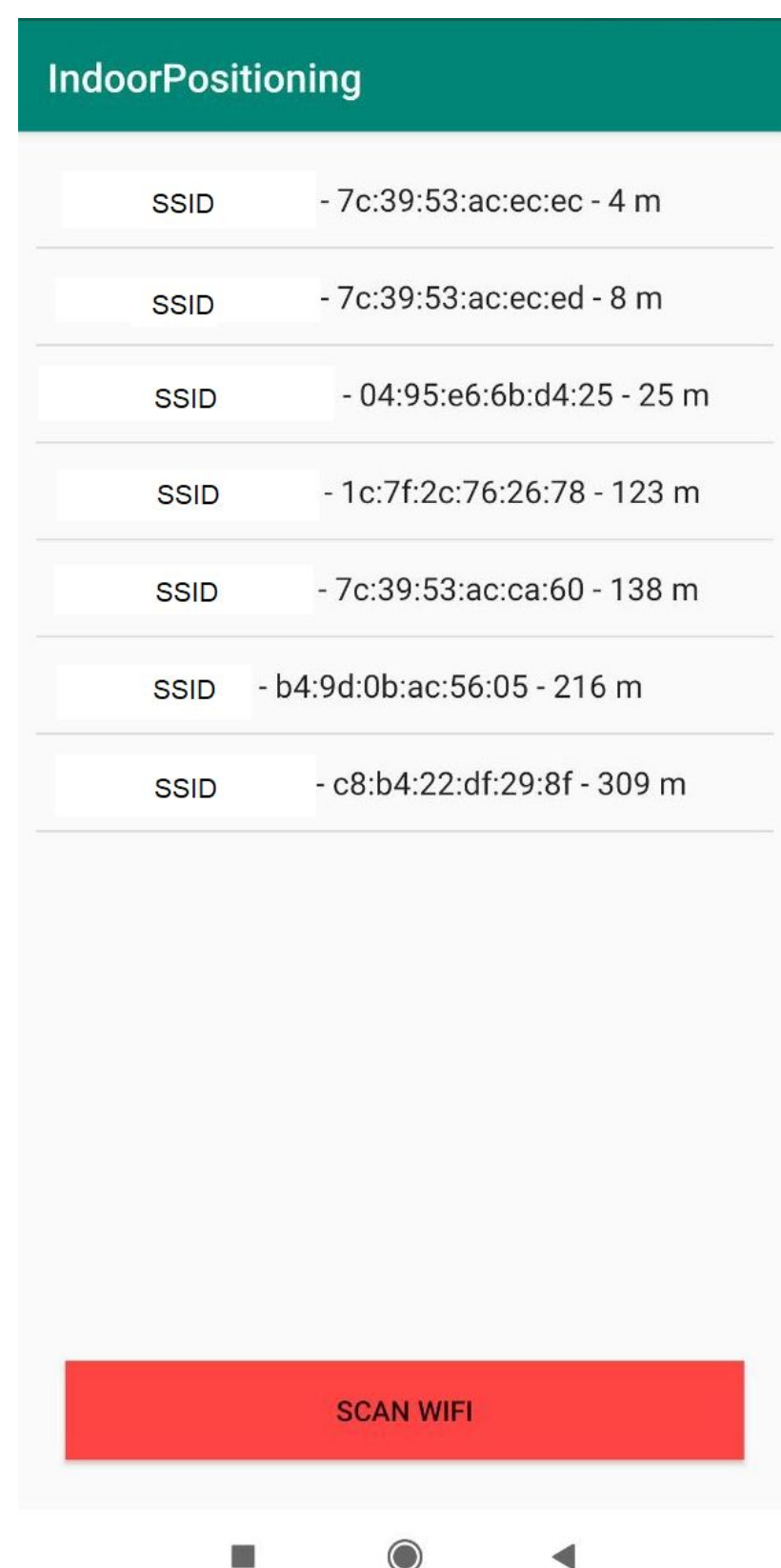
d: Distancia (m)



P.525-4 Enlaces punto a punto

Tanto la pérdida de transmisión como la frecuencia se pueden calcular desde un dispositivo Android solicitando los permisos adecuados.

La distancia obtenida no será totalmente precisa ya que por lo general existen obstáculos entre un usuario y un router.



INDOOR POSITIONING

Se aplica la fórmula de atenuación en espacio libre y se obtiene la distancia a cada rúter. Se necesitan permisos de localización y tener en wifi activado.

PROPUESTA

RECOPILACIÓN DE DATOS



IndoorPositioning

Usar el primer prototipo para escanear todos los puntos de acceso de la ETSIT.

Apuntar MAC

Situarse cerca de cada punto de acceso para obtener su dirección física.

Seleccionar BD

Seleccionar un servicio para hostear la base de datos. En primer lugar se usó Firebase, finalmente fue Mongo Atlas.

Importar BD

Preparar la base de datos e importar los datos obtenidos. Se realizó a partir de un fichero .en formato csv

PROPUESTA

SEGUNDO PROTOTIPO



MAC LOCATION

Se desarrolla un microservicio que garantiza CRUD con Flask que se despliega en Heroku y que hace uso de una base de datos Mongo hosteada en Atlas con un Tier gratuito.

La intención es realizar peticiones desde Android a esta API para conocer la ubicación de cada MAC y poder así simular el entorno de la aplicación final.



SWADroid

Se desarrollan funciones en la API de SWAD similares a cómo se hicieron en el anterior prototipo. De forma paralela se implementa la funcionalidad del primer prototipo en SWADroid. Finalmente se realizan las peticiones desde el cliente de SWAD al servidor tanto para obtener como enviar la ubicación.

PROPUESTA

MÓDULO FINAL

POST https://swad.ugr.es/

Params Authorization Headers (9) Body Pre-request Script Tests Settings

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL XML

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <v:Envelope xmlns:i="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:d="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
3   <v:Header />
4   <v:Body>
5     <n0:getLocation xmlns:n0="urn:swad">
6       <wsKey>
7         <MAC>
8       </n0:getLocation>
9   </v:Body>
10 </v:Envelope>

```

Body Cookies Headers (9) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize XML

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" xmlns:SOAP-ENC="http://schemas
3   XMLSchema" xmlns:swad="urn:swad">
4   <SOAP-ENV:Header></SOAP-ENV:Header>
5   <SOAP-ENV:Body>
6     <swad:getLocationOutput>
7       <location>
8         <institutionCode>1</institutionCode>
9         <institutionShortName>ugr.es</institutionShortName>
10        <institutionFullName>Universidad de Granada</institutionFullName>
11        <centerCode>2</centerCode>
12        <centerShortName>ETSIIT</centerShortName>
13        <centerFullName>E. T. S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación</centerFullName>
14        <buildingCode>2</buildingCode>
15        <buildingShortName>Aulas</buildingShortName>
16        <buildingFullName>Edificio de aulas</buildingFullName>
17        <floor>0</floor>
18        <roomCode>30</roomCode>
19        <roomShortName>0.1</roomShortName>
20        <roomFullName>Aula 0.1 (Rector Lorenzo Morillas)</roomFullName>
21      </location>
22    </swad:getLocationOutput>
23  </SOAP-ENV:Body>
24 </SOAP-ENV:Envelope>

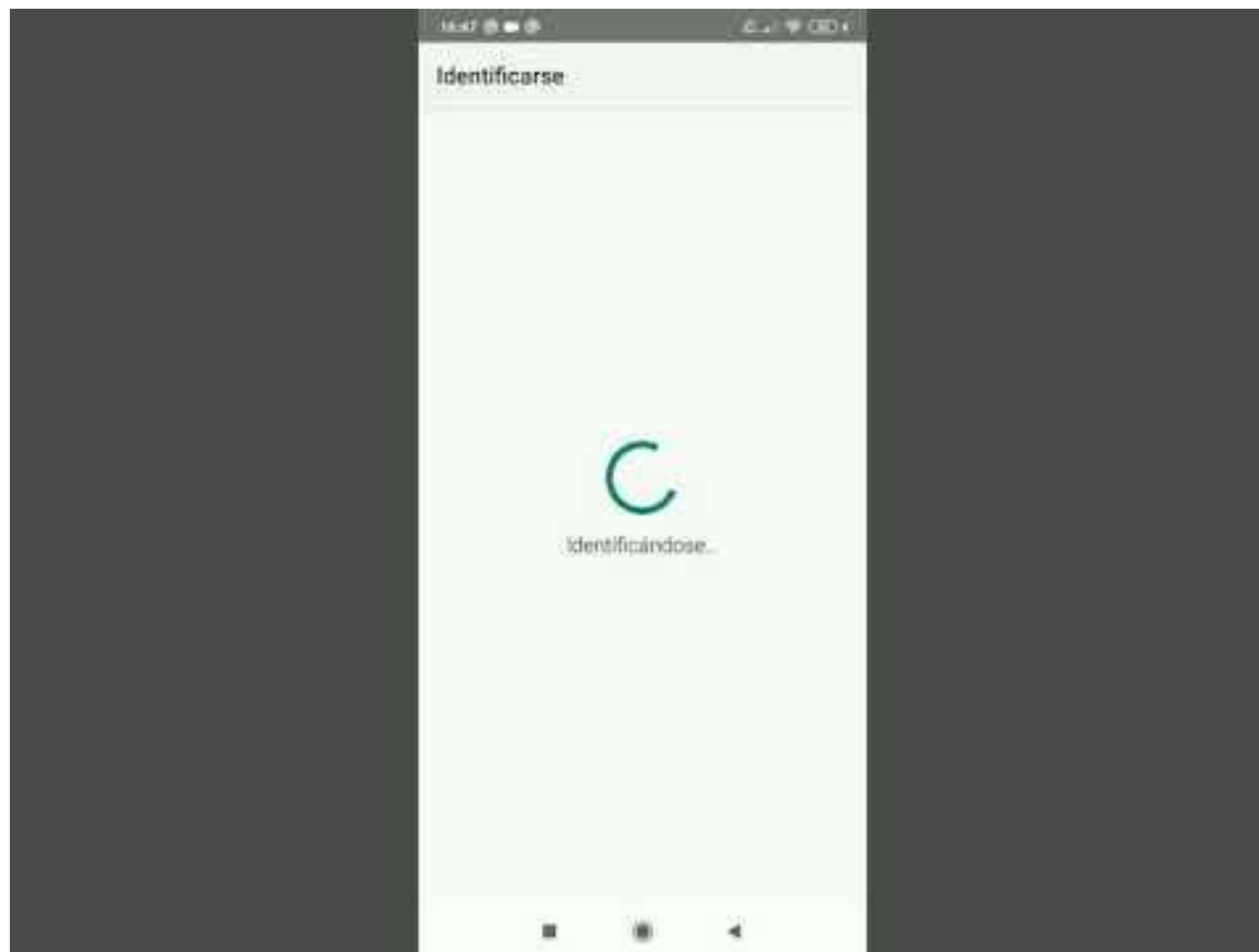
```

SOAP

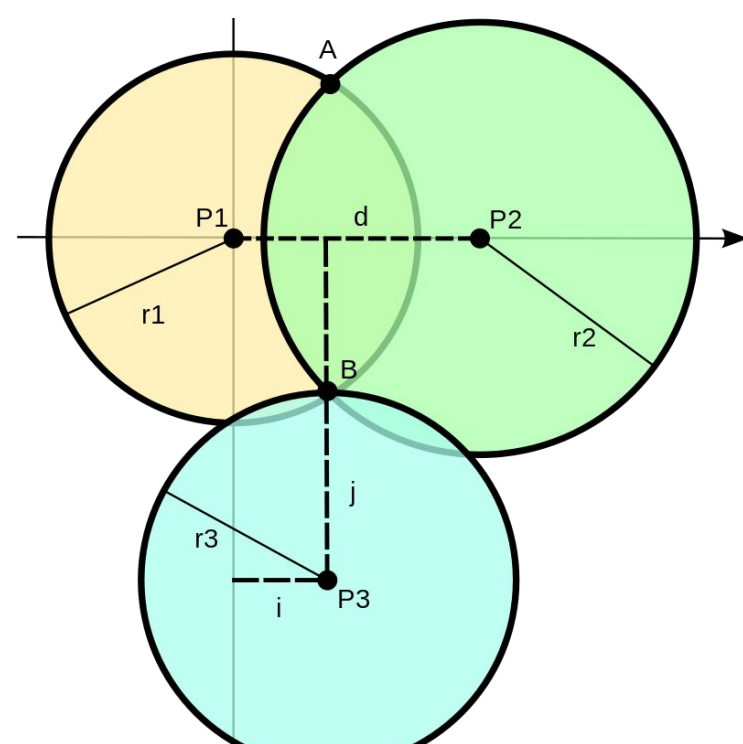
SWAD hace uso de SOAP que es un protocolo de intercambio de datos en XML.

Para probar las peticiones primero se realizaron con Postman y después se implementaron en SWADroid.

DEMO

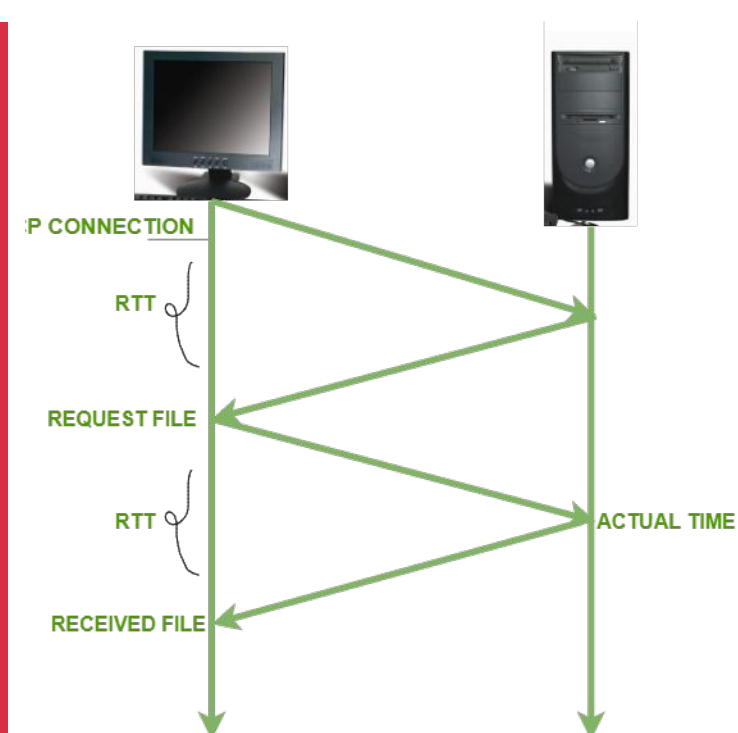


CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO



TRILATERACIÓN

—
Mejorar la precisión.



ROUND TIME TRIP

—
Actualización tanto de
rúters como dispositivos
móviles.



AÑADIR CENTROS

—
Hacer que este modulo
sirva para más centros
añadiéndolos a SWAD.



MEJORAR ASPECTO

—
Mejorar el aspecto de la
aplicación en términos
generales así como la parte
del modulo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Trilateración - Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Trilateración>
- [2] RTT - Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Round-trip_delay
- [3] API SWAD - OPENSWAD <https://openswad.org/api/>
- [4] CISCO AIRONET -
https://www.gammasolutions.com/wp-content/uploads/pdf/product_data_sheet0900aecd801b9068.pdf
- [5] INFRAESTRUCTURA UGR - CSIRC
<https://www.rediris.es/cert/doc/reuniones/fs2006/archivo/fs2006-UGR.pdf>
- [6] FSPL - Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Free-space_path_loss
- [7] ITU P525 - ITU <https://www.itu.int/rec/R-REC-P.525/es>



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Correo

javibl8@correo.ugr.es



Demo

<https://youtu.be/a7NT0t4hgQs>



Repositorios

IndoorPositioning - <https://github.com/JaviBL8/IndoorPositioning>

MacLocation - <https://github.com/JaviBL8/MacLocation>

SWADroid - <https://github.com/JaviBL8/swadroid>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA