

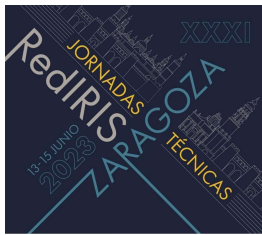


UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Redes Inteligentes

Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



Antonio Ruiz Moya
José Miguel Moya Lázaro

REDES@UGR.ES

Servicio de Redes y Comunicaciones



UNIVERSIDAD DE GRANADA

1

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



LA HISTORIA CONTINUA,...



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Smart University

Redes de Campus WiFi y LoRa orientadas al IoT



Antonio Ruiz Moya

ARUIZ@UGR.ES

Servicio de Redes y Comunicaciones

Centro de Servicios de Informática y

Redes de Comunicación

UNIVERSIDAD DE GRANADA



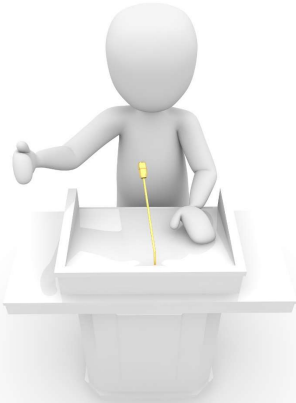
Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus WiFi y LoRa orientadas al IoT

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

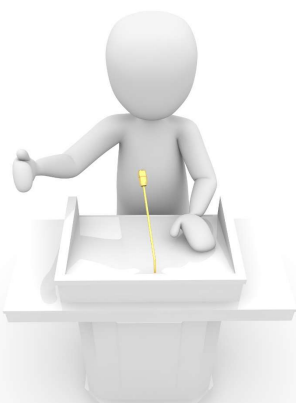
AGENDA



1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

3

AGENDA



1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

4

Situación IoT a nivel global

- Crecimiento del número de dispositivos conectados
- Continúa la fragmentación tecnologías red
- Gran diversidad de dispositivos
- Poca estandarización
- Crecimiento de IoT sobre WPAN
- AIoT (*Artificial Intelligence of Things*)

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023 Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

Evolución IoT UGR

- Demanda de CONTROL y MONITORIZACIÓN
- Servicios cada vez más variados (riego, fugas de agua, crecimiento plantas...)
- Entorno muy dinámico
- Continuo crecimiento
- Adaptación evolutiva

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023 Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC
CENTRO DE SERVICIOS DE INFORMÁTICA Y REDES DE COMUNICACIONES

Características RedUGR

- Infraestructuras y servicios de Red **GLOBALES**
- 7 **Campus** (5 en Europa y 2 en África)
- **Wi-Fi/EDUROAM** en 100% UGR (Interior/Exterior)
- 83 Edificios
- 33.000 Nodos de Red físicos / 300.000 inalámbricos
- 85.000 usuarios
- 4.000Km **F/O propia** Campus GRX, MELILLA y CEUTA
- **Núcleo de red-NG HA** hacia los **100Gbps/400Gbps**
- Cloud DC SDN-ACI 960TBps BW capacidad óptica
- **Acceso a Internet HA a 200Gbps**
- Red Wi-Fi & LoRa para IoT

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

Fortalezas y oportunidades

- * Red **cableado** con gran capilaridad
- * Red **Wi-Fi** (Eduroam) con cobertura:
 - Interior, Exterior y de Servicio
- * Sistemas de **Gestión** propios: ODBM, SINO, HERMES, LUCIA y MEDUSA
- Sistemas de **Gestión** de Red de 3^{os} como refuerzo
- * **Aliados** Tecnológicos de Relevancia Mundial

Device State Overview

52
Routers
Detail

633
Switches
Detail

787

24	Unmanaged	2	Unknown
712	Normal	0	Warning
7	Minor	28	Major
14	Critical		

Digitization Stats

92
Locations

1.800
Access Points

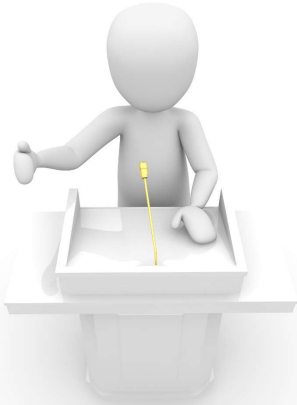
4,432,142,500
Location Updates

12,255,838
Visits

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

AGENDA



1. Contexto y retos
2. **Objetivos UGR SmartUniversity**
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

9

Flexibilidad y escalabilidad



Cubrir las necesidades de la comunidad universitaria

Atender la demanda de nuevos casos de uso

Crecimiento y adaptación al dinamismo de la UGR

10

Gestión centralizada



Monitorización **centralizada** de la red

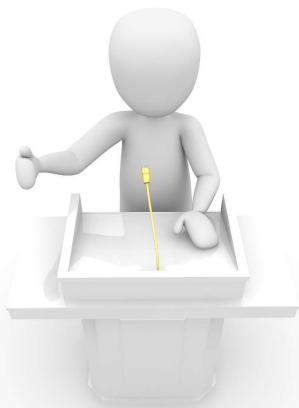
Garantizar la **seguridad y estabilidad** en las comunicaciones

Integración de datos de distintos casos de uso, para permitir análisis avanzado

... Siempre abiertos a la incorporación de nuevas tecnologías

11

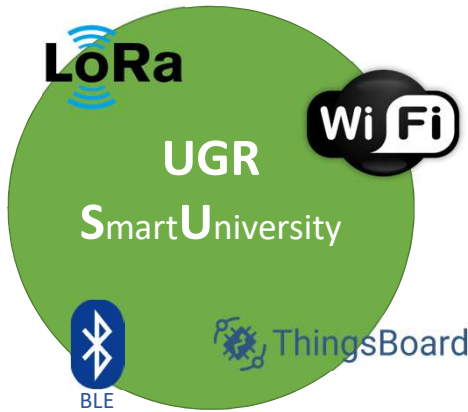
AGENDA



1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

12

Múltiples tecnologías IoT



Tendencia a la **coexistencia** de tecnologías de conectividad IoT

Incremento soluciones IoT basadas en WPAN (BLE)

Siempre soluciones que cumplan **estándares**

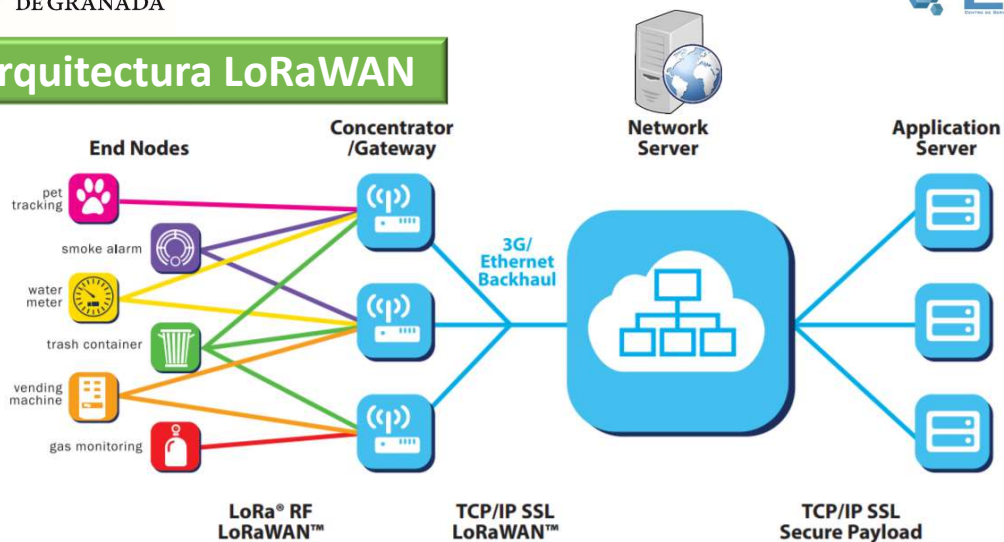
Apoyo en soluciones de empresas **líderes**

Uso de plataformas **Open source**

Incremento de la **'inteligencia en el borde'**

13

Arquitectura LoRaWAN



14

DESPLIEGUE LoRa GW's C-IXM

Facultades

1. Bellas Artes
- 1A. Palacio del Almirante (Futuro Centro Tratado de Restauración)
2. Comunicación y Documentación
3. Ciencias
4. Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
5. Ciencias Exactas y Naturales
6. Ciencias Sociales
7. Filosofía
8. Geografía e Historia
9. Ingeniería
10. Medicina
11. Psicología
12. Trabajo Social
13. Veterinaria
14. Arquitectura
15. Bellas Artes
16. Tronco Común
17. CC. PP.
18. E.
19. E.
20. E.
- 20A. E.
21. E.
22. C.
23. C.
24. A.
24. A.
25. C.
26. C.
27. C.
28. C.
28. C.
29. C.
30. Centro de Lenguas Modernas
31. Centro Fray Luis de Granada
32. Centro de Promoción de Empleo y F.
33. Condores Universitarios
34. E.
35. I.
36. I.
37. F.
38. F.
39. F.
40. C.
41. C.
42. C.
43. C.
44. C.
45. S.
46. S.
47. S.
48. C.
49. C.
50. C.
51. C.
52. C.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Enero 2013

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

Network Server

Name	LRR-ID	STATUS
CARTUJA	10-00-04-84	ACTIVE
CEUTA	10-00-04-83	CONNECTED
Fuentenueva	10-00-02-47	STARTED (CLASS B ACTIVE)
MELILLA	10-00-05-82	LOCKED
Parking-Hosp-Real	10-00-04-82	NOT SYNCHRONIZED
PTS	10-00-04-87	ACTIVE

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Despliegue WiFi 6 + BLE

Network Readiness Status: Wi-Fi 6

Your network is 100% Wi-Fi 6 enabled

1994 APs

Network

- Wi-Fi 6 APs
- Non Wi-Fi 6 APs

Wi-Fi 6 Status

- Enabled

6/6/2023

Client Distribution by Capability Status: Wi-Fi 6

51.82% of Wi-Fi 6 clients are associated to a Wi-Fi 6 network

12992 Clients

Client Capability

- Wi-Fi 6
- Wi-Fi 6E
- 11ac
- 11n
- 11abg
- Unclassified

Wi-Fi 6 Clients Status

- Wi-Fi 6 Associated
- Non Wi-Fi 6 Associated

View Details
6/6/2023

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023
Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Despliegue WiFi 6 + BLE

Network Readiness Status: Wi-Fi 6

Your network is 100% Wi-Fi 6 enabled

1994 APs

Network

- Wi-Fi 6 APs
- Non Wi-Fi 6 APs

Wi-Fi 6 Status

- Enabled

Client Distribution by Capability Status: Wi-Fi 6

51.82% of Wi-Fi 6 clients are associated to a Wi-Fi 6 network

12992 Clients

Client Capability

- Wi-Fi 6
- Wi-Fi 6E
- 11ac
- 11n
- 11abg
- Unclassified

Wi-Fi 6 Clients Status

- Wi-Fi 6 Associated
- Non Wi-Fi 6 Associated

View Details

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023
Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Seguridad IoT-NG

Mentalidad Zero Trust

Seguridad IP – RedIRIS/DNS-FW, Segmentación,...

Seguridad radio. SRC gestor espacio radioeléctrico.

Inventariado activos (dispositivos, GWs, ...). ODBM

Ciber higiene

Contraseñas fuertes y tokens temporales. MFA.

Proceso de validación de medidas de seguridad en la selección de dispositivos y plataformas IoT-NG.



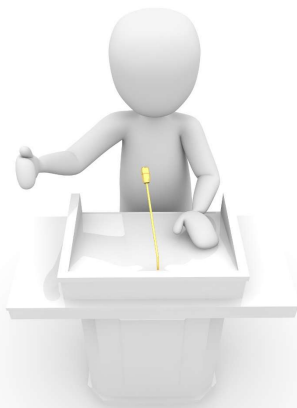
19



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



AGENDA



1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

20



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Control de aparcamientos

Calidad Medioambiental

Control de iluminación exterior

Detección de intrusión en exteriores

Conservación infraestructuras especiales

Analíticas uso de los espacios

21



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Control de aparcamientos

Calidad Medioambiental

Control de iluminación exterior

Detección de intrusión en exteriores

Conservación infraestructuras especiales

Analíticas uso de los espacios

DISEÑOS VALIDADOS



22

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Control de aparcamientos

TALENTO UGR

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

23

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Calidad Medioambiental

TALENTO UGR

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

24

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Control de iluminación exterior

Optimización del uso de energía eléctrica (< CO2)

Regulación intensidad según patrones de uso

Monitorización y gestión centralizada luminarias

Analíticas de consumo

Detección anomalías

Supply Voltage	230V 7m
Lamp Voltage Too High	0 19d
Leakage Detected	0 19d
Active Power	0.6W 10h
Reactive Power	1.7VAR 42m
High Temperature	0 19d
Apparent Power	2.5VA 42m

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Control de iluminación exterior

Optimización del uso de energía eléctrica (< CO2)

Regulación intensidad según patrones de uso

Monitorización y gestión centralizada luminarias

Analíticas de consumo

Detección anomalías

Supply Voltage	230V 7m
Lamp Voltage Too High	0 19d
Leakage Detected	0 19d
Active Power	0.6W 10h
Reactive Power	1.7VAR 42m
High Temperature	0 19d
Apparent Power	2.5VA 42m

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Control de iluminación exterior

Optimización del uso de energía eléctrica (< CO2)

Regulación intensidad según patrones de uso

Monitorización y gestión centralizada luminarias

Analíticas de consumo

Detección anomalías

Supply Voltage	230V	7m
Lamp Voltage Too High	0	19d
Leakage Detected	0	19d
Active Power	0.6W	10h
Reactive Power	1.7VAR	42m
High Temperature	0	19d
Apparent Power	2.5VA	42m

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

27

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Control de iluminación exterior

Optimización del uso de energía eléctrica (< CO2)

Regulación intensidad según patrones de uso

Monitorización y gestión centralizada luminarias

Analíticas de consumo

Detección anomalías

Supply Voltage	230V	7m
Lamp Voltage Too High	0	19d
Leakage Detected	0	19d
Active Power	0.6W	10h
Reactive Power	1.7VAR	42m
High Temperature	0	19d
Apparent Power	2.5VA	42m

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

28



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Detección de intrusión en exteriores

Amplia extensión geográfica, con 5 Campus en Granada más 2 en Ceuta y Melilla

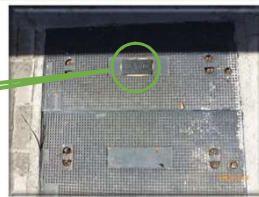
Instalaciones abiertas e integradas en la ciudad

3000 arquetas y tapas de registro, protegiendo los 'nervios' de la UGR

Es crítico monitorizar esta infraestructura para garantizar el servicio de comunicaciones que sustenta el funcionamiento de la Universidad



UGR-CSIRC



29

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Detección de intrusión en exteriores



ThingsBoard



30

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA




Detección de intrusión en exteriores



Monitorizar infraestructura de comunicaciones crítica

Detección temprana de accesos no autorizados

Facilidad de despliegue de la solución, sin obras ni cableado






Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

31



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Detección de intrusión en exteriores. GESTIÓN DE RED



Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

32

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Detección de intrusión en exteriores. GESTIÓN DE RED

SIND - UNIVERSIDAD DE GRANADA
Sistema de información de Red Óptica de la Universidad de Granada

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Cables

Arquetas

Mapa completo

Registro unificado de arquetas y cableado

33

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Conservación infraestructuras especiales

Más de 83 edificios. Muchos con alto valor histórico

Control de condiciones ambientales para conservación

Notificaciones por umbrales de alerta (mail, slack, Telegram,...)

Despliegue no intrusivo,
mínimo mantenimiento

TEMPERATURA

BATERIA

HUMEDAD

34

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

 UNIVERSIDAD DE GRANADA



Conservación infraestructuras especiales



El primer incunable español se imprimió en Zaragoza en 1475

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

 UNIVERSIDAD DE GRANADA



Conservación infraestructuras especiales



Bula papal de creación de la Universidad de Granada

<https://digibug.ugr.es/handle/10481/30779>

14/Julio/1531

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Analíticas uso de los espacios

Análisis de patrones de uso, tendencias y previsión



CISCO SPACES ACT






Despliegue APs WiFi 6 + BLE concluido

Basado en la plataforma UGR ODBM+ CISCO Spaces



37

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023
Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA




AGENDA




1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro


38

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023
Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA







39

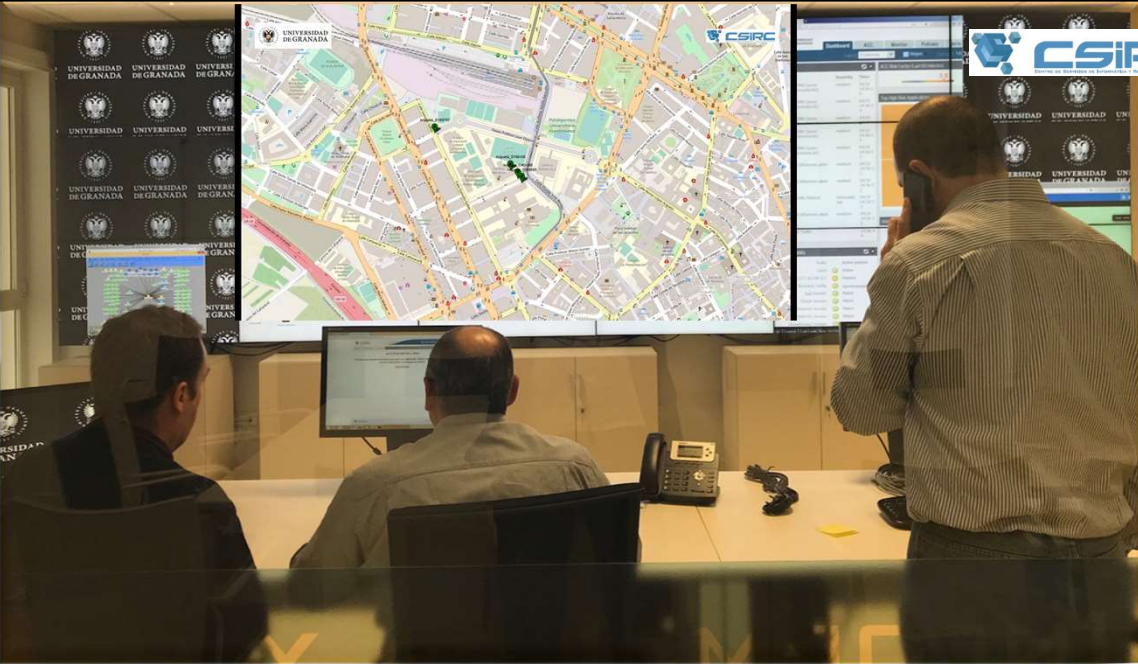
Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)



UNIVERSIDAD DE GRANADA



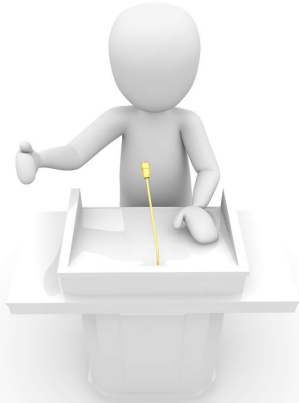


40

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

AGENDA



1. Contexto y retos
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Estrategia tecnologías IoT-NG
4. Casos de uso
5. DEMOS
6. Trabajo futuro

41

Trabajo futuro

AIoT

AI + IoT

LoRa

Crecimiento despliegue LoRa



Notificaciones Inteligentes

CONSUMER STORAGE
COMPUTERS MARKETING SAMPLE RESEARCH
BYTES **BIG DATA**
BEHAVIOR ANALYTICS TECHNOLOGY
INFORMATION SIZE INTERNET

BigData + IoT



Nuevos casos de uso

- DISEÑOS VALIDADOS -

42

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

Trabajo futuro

AIoT

AI + IoT

Total Open: 11

Search Table

Priority	Issue Type	Device Role	Category
P2	AI Excessive failures to Associate - High deviation from baseline	WIRELESS	Onboarding
P2	AI Excessive time to get an IP Address - High deviation from baseline	WIRELESS	Onboarding
P3	AI Drop in radio throughput for Cloud Applications	ACCESS POINT	Application
P3	AI Drop in radio throughput for Media Applications	ACCESS POINT	Application

43

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

UGR IoT-NG en los Medios

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN ESPAÑA: CASOS DE ÉXITO EN 2021

MC PRO

<https://www.muycomputerpro.com/2021/10/14/transformacion-digital-en-espana-los-mejores-casos-de-exito-de-2021>

4

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

UGR IoT-NG en los Medios

COMPUTERWORLD UNIVERSITY

La excelencia de la profesión TI

Actualidad Entrevistas Business IT Tendencias Campus

El campus de Melilla de la Universidad de Granada, pionero en alcanzar 100 Gbps

23 FEB 2021 | Redacción

Se trata del primer enlace de estas características que se implementa en España extremo a extremo sobre la red de fibra óptica RedIRIS-Nova 10.

También te puede interesar:

- Cisco "insist" el valor de sus socios de Canal
- Cisco y Telefónica visitarán una prueba piloto de Network Slicing 5G
- La Universidad de Granada investiga qué formación demandan los directivos de empresas
- Business IT: Inteligencia Artificial con IBM

canal / UGR /

UNIVERSIDAD DE GRANADA

USUALIDAD USODIVULSA USCULTURA USCONVOCATORIAS USCOMUNICA ASENDA MULTIMEDIA

Inicio / UGRDiálogo

Los servicios de Redes y Comunicaciones de la Universidad de Granada, entre los más avanzados del mundo

03/02/2020

Tweet Facebook

Mientras que en 2013 se conectaron a la red Wi-Fi de la UGR 80.000 usuarios distintos y se transfirieron unos 50 TB (Terabytes) de información, en 2019 se conectaron unos 120.000 usuarios distintos y se sobrepasaron los 350 TB de información transmitida.

La Universidad de Granada (UGR) cuenta con un total de 83 edificios repartidos en su siete campus, lo que supone 35.000 puntos fijos de acceso a Internet y unos 300.000 dispositivos inalámbricos, de los que se estima que la mitad son teléfonos móviles o tablets.

MÁS NOTICIAS UGRDIÁLOGO

<https://www.ugr.es/universidad/noticias/csirc-ugr-mas-avanzados-mundo>

<https://www.computerworlduniversity.es/tecnologia/el-campus-de-melilla-de-la-universidad-de-granada-pionero-en-alcanzar-100-gbps>

45

UGR IoT-NG en los Medios

OIZOM
REFINING RESOURCES

Oizom Instruments Pvt. Ltd. - © 2018

Client
CISCO
University of Granada, Spain

Location
University of Granada, Spain

Application
Campus Air Quality Monitoring

Problem / Purpose
Granada is a "university city", with 5 of its campuses spread across the city in Spain. It accommodates 240,000 people, out of which 65,000 are university students and staff. It provides the highest quality of lifestyle to its people among other cities in Spain.

To continue with its objective, the university wanted to create awareness

Oizom Solution

Oizom helped Cisco in providing an air quality monitoring solution for the residents inside the University. Oizom deployed Polludrone™ in the Campus to measure PM2.5, PM10, CO2, CO, SO2, NO2, O3, Temperature, Humidity, Noise pollution, Light Intensity and UV Radiation.

The solution allows real-time data collection and analysis for providing online environment information. Air quality information (AQI with pollutant concentration) is displayed across the university for public awareness. The residents can track the ambient quality daily for improving their lifestyles as per the environment. Trend analysis of these parameters enables better understanding and predictive and comparative capabilities.

Air Quality Monitoring at Granada University Campus

Providing Better Lifestyle to Campus Students through Environmental Awareness

University of Granada, Spain Apr 2019 Campus Monitoring Cisco Polludrone Visualization & Analytics

Overview

With over 61000 students and staff residing within the University of Granada (almost 25% of the city's population), the university aimed at providing a healthier environment to its students. Hence, Oizom helped CISCO to convert it into a smart campus by offering an online air pollution monitoring instrument. Polludrone monitored critical ambient parameters in real-time within the campus and displayed the data to the students for their awareness. Also, it provided data-driven better healthcare suggestive actions.

[Download Case Study](#)

Categories

- Smart City
- Waste Water Treatment
- Smart Campus
- Roadside Traffic
- Industrial Hygiene
- Industrial Emission
- Dust Suppression
- Airport Monitoring

<https://oizom.com/case-study/granada-campus-online-air-quality-monitor/>

46



Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

Redes Inteligentes

Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)

Imágenes bajo licencia CCO

Antonio Ruiz Moya
José Miguel Moya Lázaro
REDES@UGR.ES
Servicio de Redes y Comunicaciones

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2023, Zaragoza 12-15 de Junio de 2023

Redes Inteligentes: Servicios IoT de Nueva Generación (IoT-NG)