

RENOVACIÓN DE LA RED ESTATAL DE TELEDETECCIÓN TERRESTRE: Red de Radares Meteorológicos del Estado

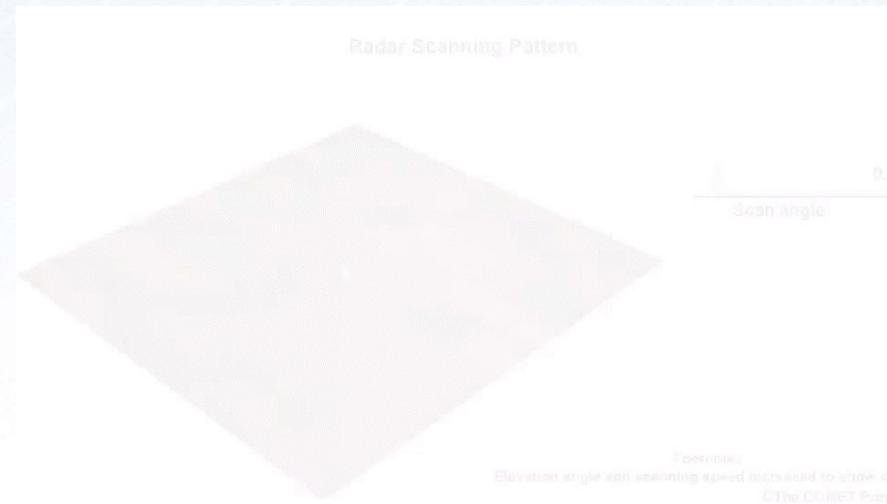
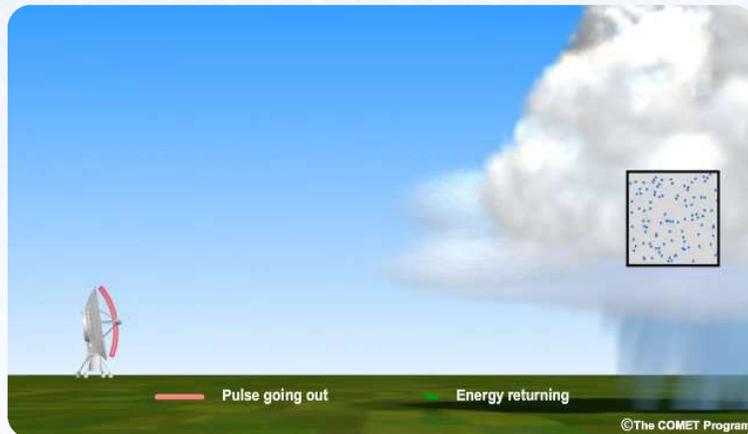
- 1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado
- 2.- Proyecto de AEMET/DGA en el PRTR
- 3.- La Subred de BandaX y el SOR-2022
- 4.- Infraestructura de un Radar Meteorológico
- 5.- Planificación

1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

Un **radar meteorológico** es un tipo de RADAR diseñado para detectar precipitaciones y discriminar sus tipos (lluvia, nieve o granizo).

Opera realizando barridos cuasi-tridimensionales, que permiten extraer información de la estructura y evolución de las precipitación, y en particular, de las tormentas, analizar sus daños y evolución a corto plazo.

Permite asimismo estimar la dirección y evolución del viento.

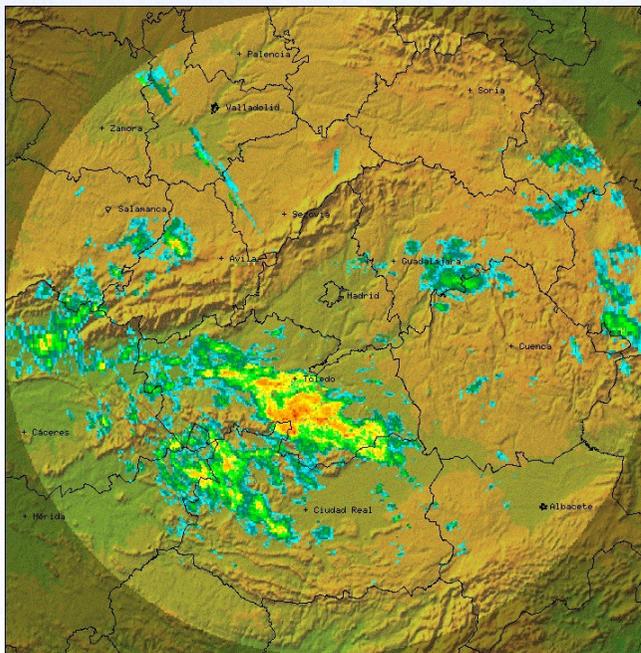


1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

Un **radar meteorológico** es un tipo de RADAR diseñado para detectar precipitaciones y discriminar sus tipos (lluvia, nieve o granizo).

Opera realizando barridos cuasi-tridimensionales, que permiten extraer información de la estructura y evolución de las precipitación, y en particular, de las tormentas, analizar sus daños y evolución a corto plazo.

Permite asimismo estimar la dirección y evolución del viento.



Impresionantes imágenes
brazos de mar
3 abril, 2013

Inundaciones en Valdepeñas por las tormentas
27 mayo, 2018 - 16:22 | Un comentario

Las fuertes tormentas han provocado inundaciones en Valdepeñas que han...

La Catedral de Ciudad Real, anegada por las aguas

mi ciudadreal - 30 septiembre, 2013 - 20:46

18 Comentarios

Puertollano: Las intensas lluvias provocan inundaciones en varios puntos de la ciudad
22 septiembre, 2014 - 18:09 | 9 Comentarios

La Junta mantendrá activado el PRICAM en fase de alerta
8 agosto, 2015 - 16:51 |



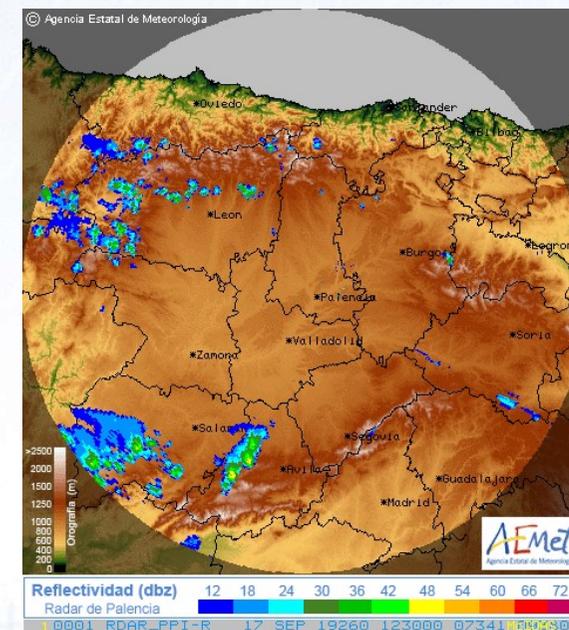
1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

Entre otros, los **radares meteorológicos** se clasifican en función de la Banda de señal que utilizan:

Banda S.- Entre 2 y 4 GHz. Se utiliza en radares meteorológicos, especialmente indicada para detectar granizo o precipitaciones muy intensas. Tiene el inconveniente de que necesita grandes antenas para obtener haces finos.

Banda C.- Entre 4 y 8 GHz.. Utilizada en radares meteorológicos para detectar precipitación, tiene el inconveniente de que sufre mayor atenuación que la banda S cuando hay precipitaciones muy intensas o granizo. La red de radares del AEMET opera en esta banda, a 5.6 GHz.

Banda X.- Entre 8 y 12.5 GHz. Se usa en meteorología especialmente para estudios relacionados con física de nubes, y últimamente como complemento a las redes de Banda C y Banda S



1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

Entre otros, los **radares meteorológicos** se clasifican en función de la Banda de señal que utilizan:

Banda S.- Entre 2 y 4 GHz. Se utiliza en radares meteorológicos, especialmente indicada para detectar granizo o precipitaciones muy intensas. Tiene el inconveniente de que necesita grandes antenas para obtener haces finos.

Banda C.- Entre 4 y 8 GHz.. Utilizada en radares meteorológicos para detectar precipitación, tiene el inconveniente de que sufre mayor atenuación que la banda S cuando hay precipitaciones muy intensas o granizo. La red de radares del AEMET opera en esta banda, a 5.6 GHz.

Banda X.- Entre 8 y 12.5 GHz. Se usa en meteorología especialmente para estudios relacionados con física de nubes, y últimamente como complemento a las redes de Banda C y Banda S



1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

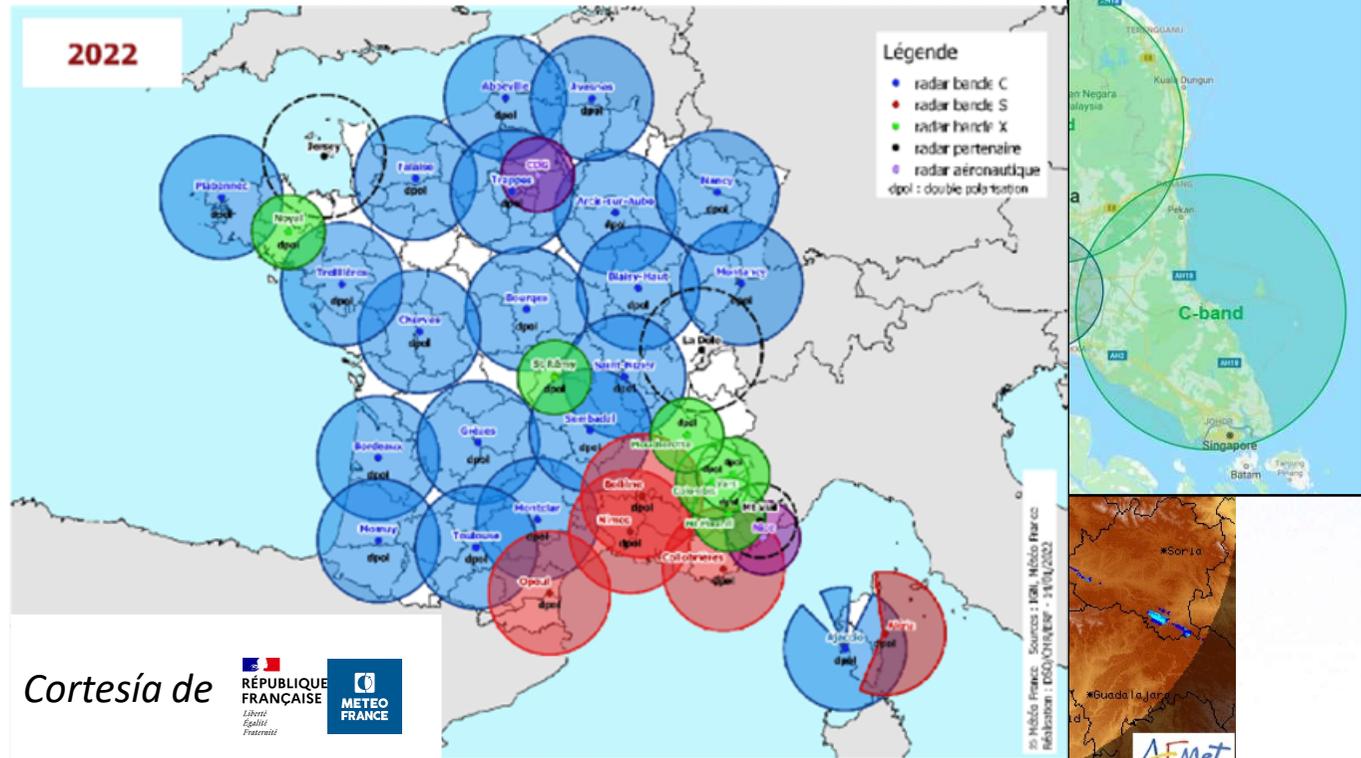
Current French radar network – (metropolitan + Corsica)

32 operational radars (all DPOL and Doppler) :

- 20 C band
- 4 S band (+ Aléria always in replacement)
- 6 X band
- 2 airport X band

X band = 25 % of the network but more than 50 % of the maintenance issues

Replacement plan :
- 10 C-band radar (tender in progress)



nubes, y ultimamente como complemento a las redes de Banda C y Banda S

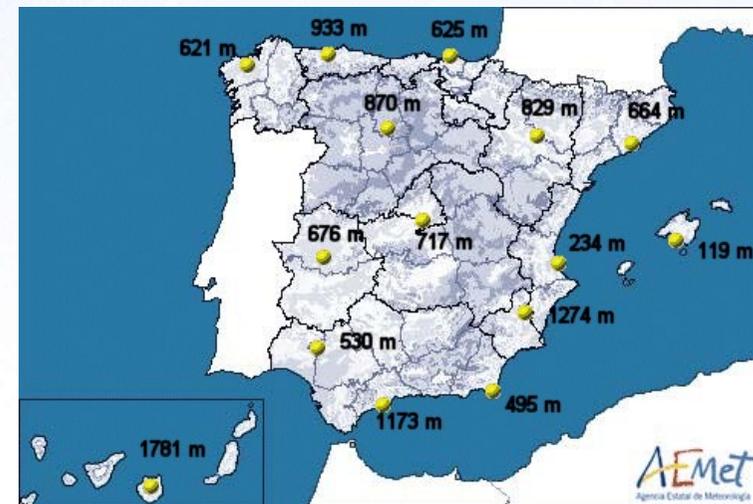


1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) como Servicio Meteorológico Nacional dispone de una **red de radares meteorológicos** constituida por 15 radares que operan en la Banda C de frecuencias del espectro, en particular en la frecuencia de 5,6GHz.

No dispone de radares de Banda X ni de Banda S

Esta red constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la **RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO**.



1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

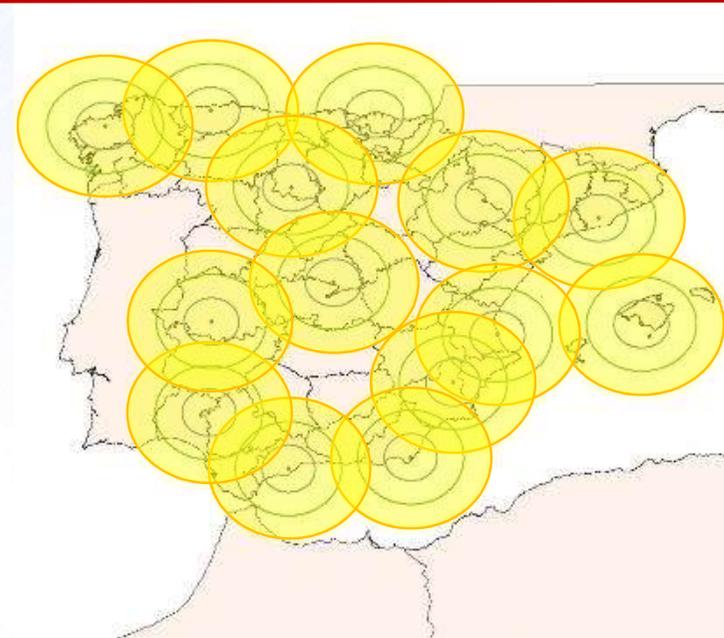
La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) como Servicio Meteorológico Nacional dispone de una **red de radares meteorológicos** constituida por 15 radares que operan en la Banda C de frecuencias del espectro, en particular en la frecuencia de 5,6GHz.

No dispone de radares de Banda X ni de Banda S

Esta red constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la **RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO**.

13 de ellos se sitúan en la Península Ibérica.

Debido a las características de la propagación de los haces, la cobertura del radar es buena hasta los **150 km**



1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

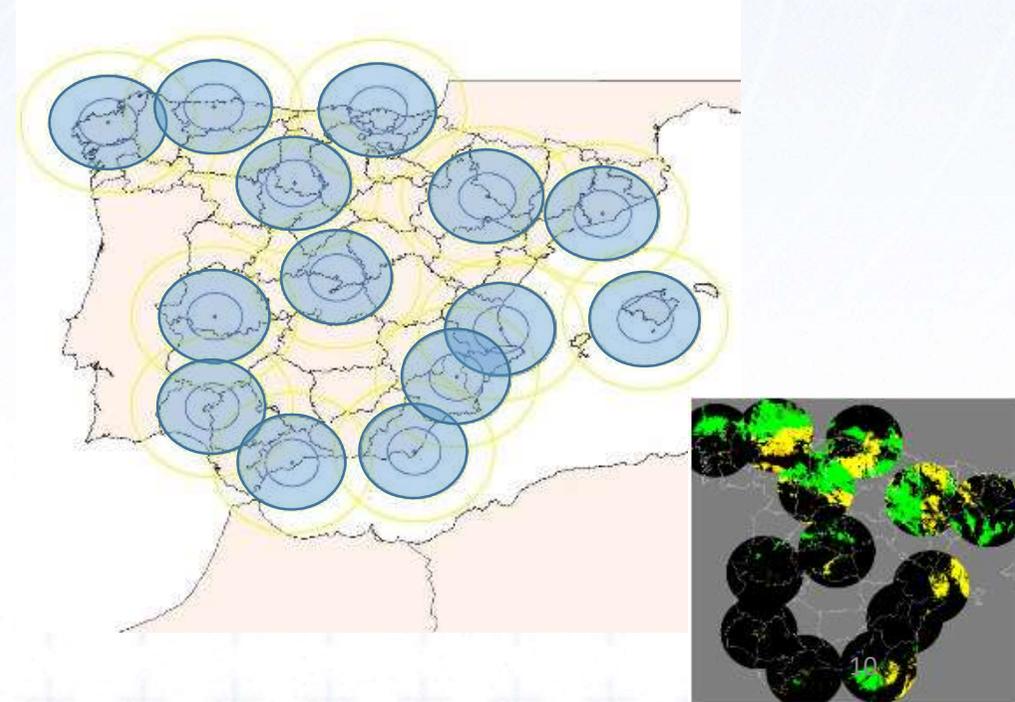
La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) como Servicio Meteorológico Nacional dispone de una **red de radares meteorológicos** constituida por 15 radares que operan en la Banda C de frecuencias del espectro, en particular en la frecuencia de 5,6GHz.

No dispone de radares de Banda X ni de Banda S

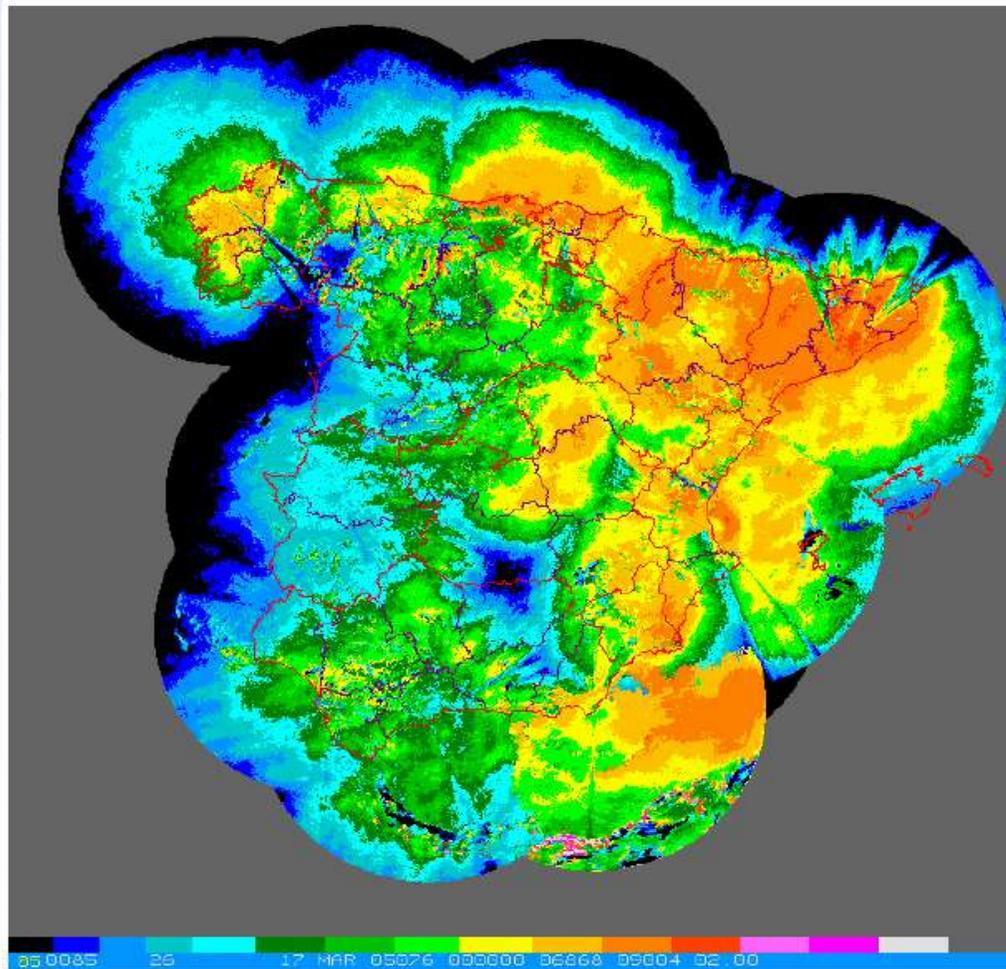
Esta red constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la **RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO**.

13 de ellos se sitúan en la Península Ibérica.

Debido a las características de la propagación de los haces, la cobertura del radar es buena hasta los **150 km** y óptima hasta los **100 km**.



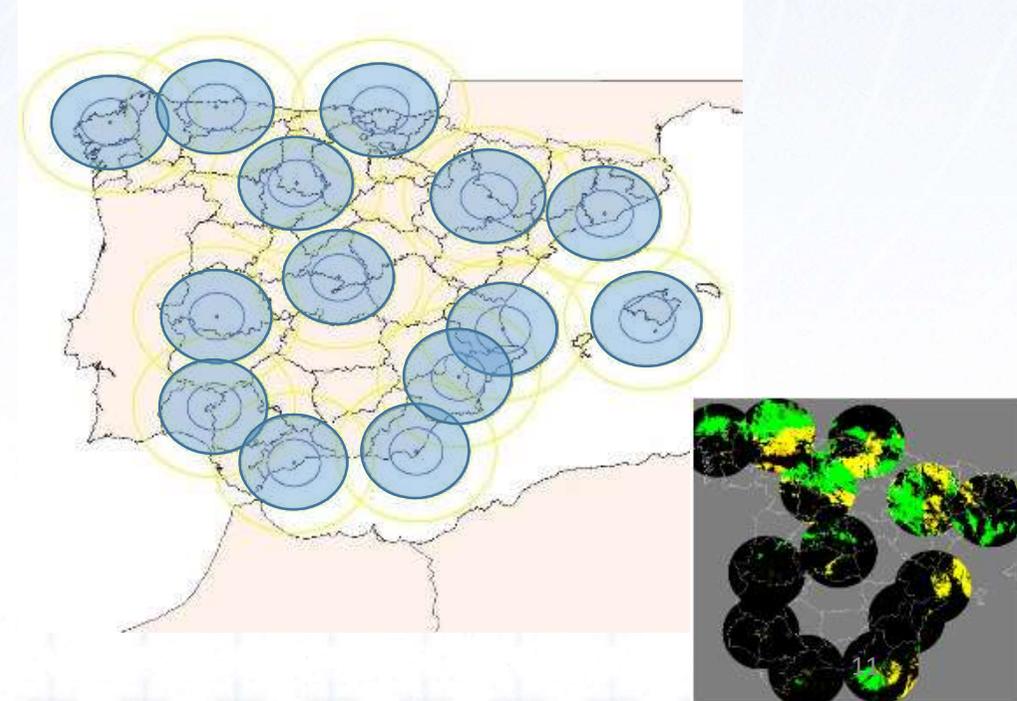
1.- Red de Radars Meteorológicos del Estado



tar precipitaciones y discriminar sus tipos (lluvia, nieve o granizo).

rológico Nacional dispone de una **red de radares meteorológicos** as del espectro, en particular en la frecuencia de 5,6GHz.

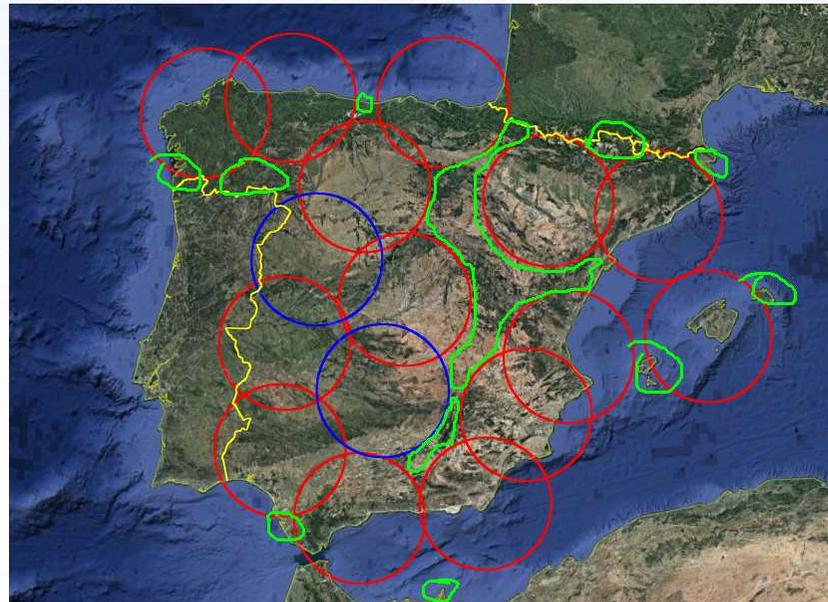
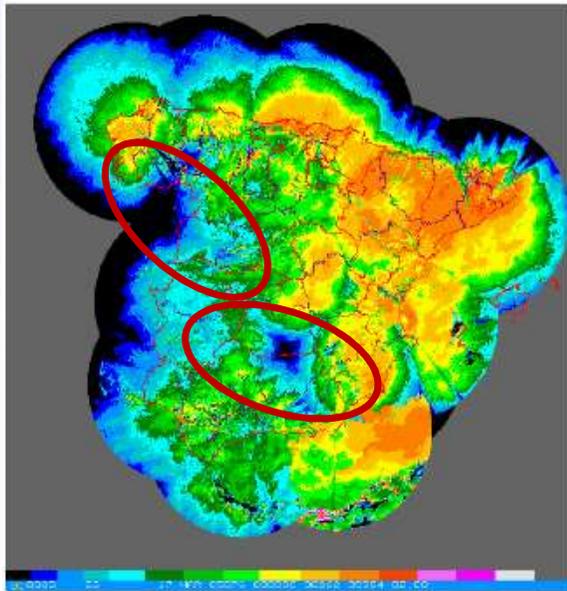
RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO.



1.- Red de Radares Meteorológicos del Estado

Esta red constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la **RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO**.

- No dispone de tecnología de Polarización Dual
- Adolece de vacíos de cobertura que hay que rellenar
- Sus infraestructuras datan de los años 90 del siglo pasado



2.- Proyecto de AEMET en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

- Gobierno de España: PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR).

Comprende diez políticas palanca de reforma estructural para un crecimiento sostenible e inclusivo:

- Palanca 2. Infraestructuras y ecosistemas resilientes.
 - **MITERD: 6 Plan de protección frente a los riesgos climáticos de infraestructuras urbanas, energéticas y de transporte.**
 - Componente 5: Preservación del litoral y recursos hídricos. Inversión 3: Actuaciones de seguimiento de las precipitaciones en cuencas hidrográficas y en el litoral
 - **AEMET: P51. Proyecto de modernización de la red de teledetección terrestre.**
 - Renovación y ampliación de la red de radares de banda C.
 - **Despliegue de red complementaria de radares de banda X.**
 - Red de estaciones automáticas para el ajuste de la medida de precipitación radar.
 - Nuevo Centro Nacional Radar.



Presupuesto aproximado..... 64 millones de euros
 Tiempo de ejecución..... 2021 a 2026

2.- Proyecto de AEMET en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

- Gobierno de España: PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR).

Comprende diez políticas nacionales de reforma estructural para un crecimiento sostenible e inclusivo:

- Plan



Presu
Tiemp

Bruselas, 16.6.2021
SWD(2021) 147 final

DOCUMENTO DE TRABAJO DE LOS SERVICIOS DE LA COMISIÓN

Análisis del plan de recuperación y resiliencia de España

que acompaña a la

Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo

relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España

{COM(2021) 322 final}

Anterío

s de infraestructuras

3: Actuaciones de
itoral

cción terrestre.

C.

ares de banda X.

ida de precipitación

2.- Proyecto

- G
- Con
- incl



Código de la medida/submedida	Denominación de la medida/submedida	Costes estimados (millones EUR), excluido el IVA	Clima		Dig	
			Ámbito o intervención	Coefficiente %	Ámbito intervención	
C5.I1a	Materialización de actuaciones de depuración, saneamiento y reutilización para la recogida y el tratamiento de agua que cumplan los criterios de eficiencia energética	475	041bis	40 %		
C5.I1b	Mejorar la eficiencia y reducir las pérdidas en el consumo de agua	100	040	40 %		
C5.I1c	Inversiones para mejorar la seguridad de presas y embalses	67	040	40 %		
C5.I2a	Acciones de seguimiento y restauración en los ecosistemas fluviales	225	040	40 %		
C5.I2b						
C5.I2c	extracción de agua subterránea	550	040	40 %		
C5.I3a	Mejora del conocimiento y la utilización de los recursos hídricos	225	040	40 %	011	100 %
C5.I3b	Medidas de seguimiento de las precipitaciones en cuencas hidrográficas y en el litoral ⁶¹	55	035	100 %	011	100 %
C5.I3c	Mejorar la observación meteorológica y el seguimiento y la prevención de los riesgos	100	035	100 %	011	100 %

Junto a la Dirección General del Agua

c5.i2

Anterior

2.- Proyecto de AEMET en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Red Banda C (RADARC)

- . Adecuación y mejora de las infraestructuras y sistemas auxiliares existentes en 15 emplazamientos actuales.
- . Sustitución de los actuales ERM por nuevos equipos de Banda Cduapol
- . Instalación de nuevos radares: Tenerife, Ciudad Real, Salamanca, CornisaCantábrica

Subred Banda X (RADARX)

- . Suministro e instalación de (1 + 7) radares fijos en BandaX dualpol

Red ajuste (AJUST)

- . Suministro e instalación de nº >400 EMAS

Sistema Nacional Radar 4.0 (SOR-2022)

- .Desarrollo y mejora del SNR como un centro de operación de la red radares integral, dentro de la estrategia de Digitalización

3.- SubRed de Banda X

La Red de Banda C constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO.

Red Banda X (RADARX) -- INVERSIÓN

Instalación de 8 radares de Banda X fijos, adquiriendo inicialmente dos

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

No son idénticos a la Selección de la Banda C

CRITERIO PRINCIPAL : *Fill Gap*

OTROS CRITERIOS

Estratégicos: Aeropuertos: Madrid, Barcelona, Defensa, Alicante, Mallorca

Meteorológicos:

Radar en Oliva, aunque sea redundante

Zona mayor convección Península: Teruel-Castellon

Ecosistemas costeros: Delta del Ebro, Doñana

Hidrológicos:

Zonas Urbanas pobladas

Cuencas flash/flood

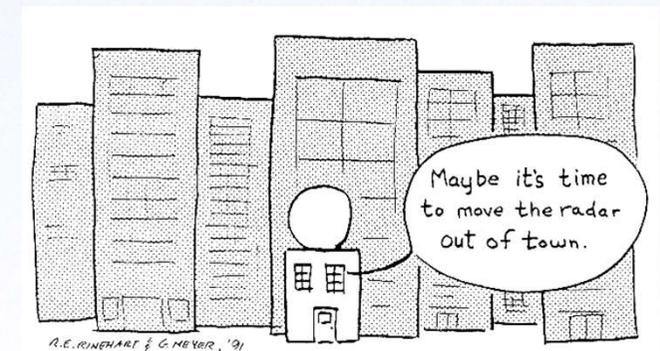
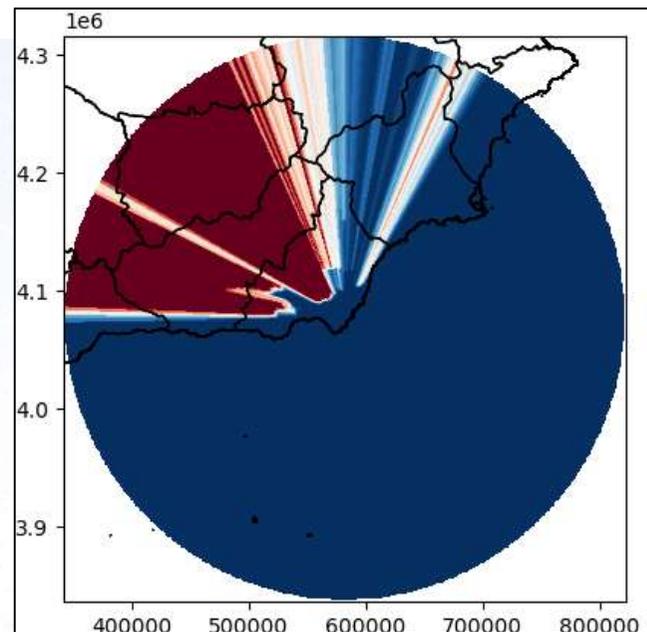
3.- SubRed de Banda X

La Red de Banda C constituye el Sistema de Observación Radar (SOR) y es la RED DE VIGILANCIA METEOROLÓGICA DEL ESTADO.

Red Banda X (RADARX) -- INVERSIÓN

Instalación de 8 radares de Banda X fijos, adquiriendo inicialmente dos

ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS



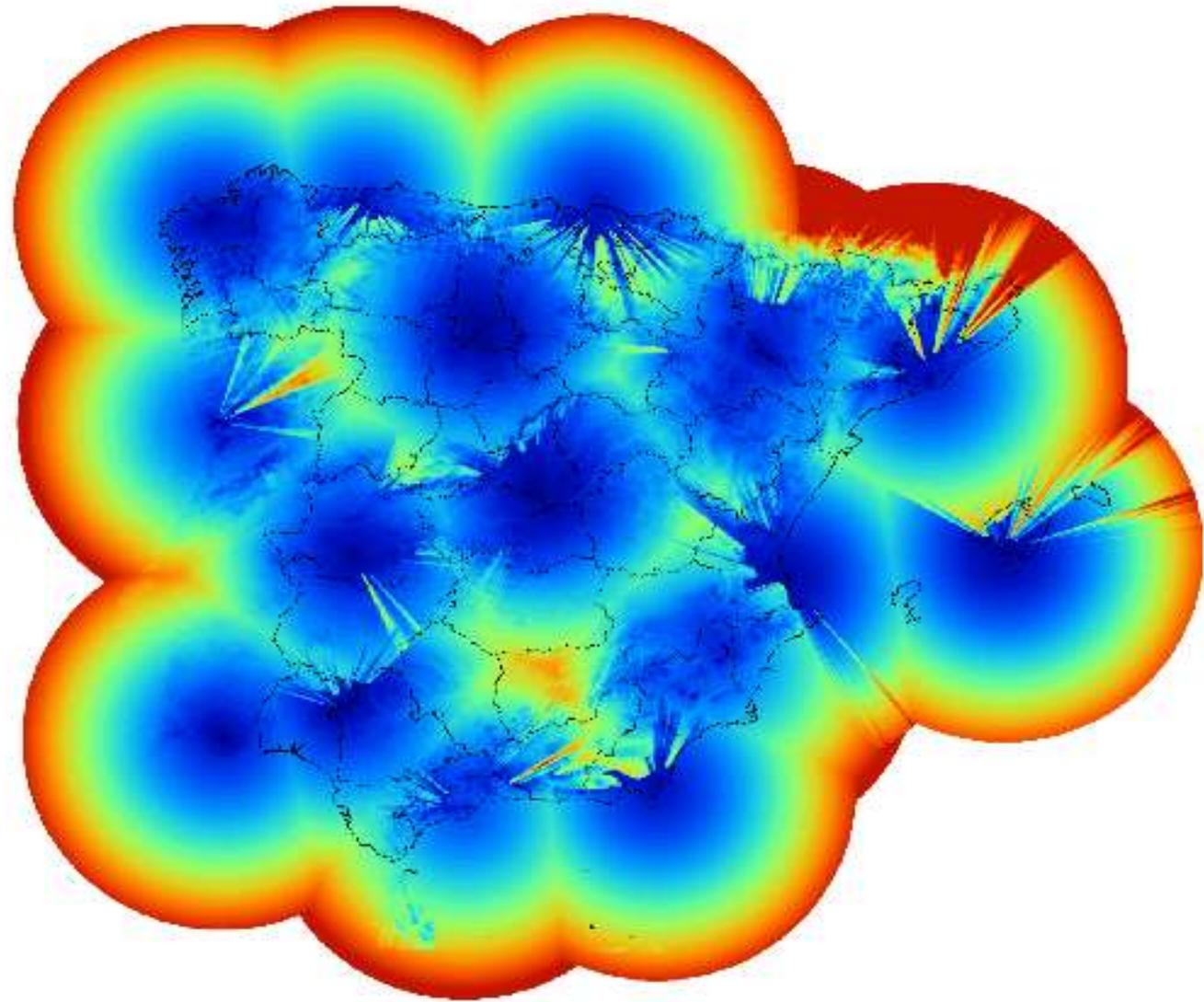
3.- SubRed de Banda X

La Red de Banda C constituye el

Red Banda X (RADARX) -- INVERSIÓN

Instalación de 8 radares de Banda

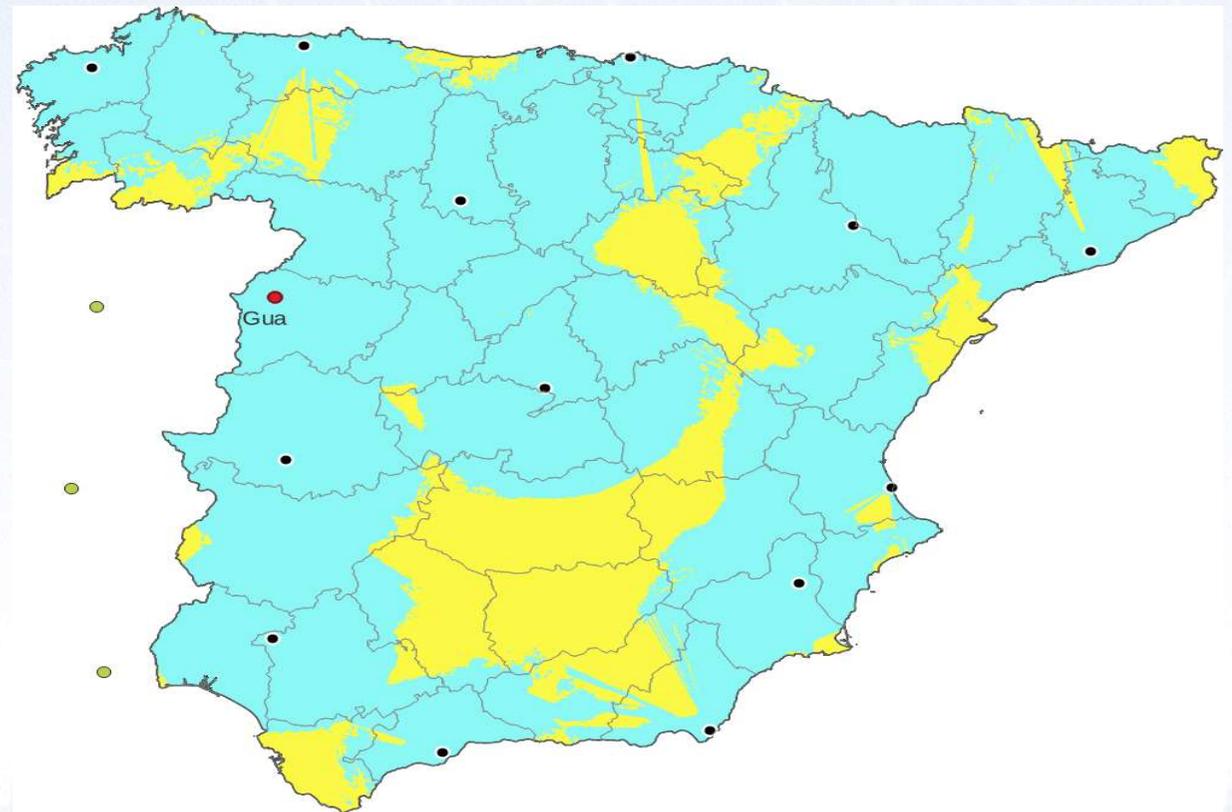
ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS



3.- SubRed de Banda X

AREAS IDENTIFICADAS SEGÚN METRICA ALTURA DEL HAZ

- 1.CADIZ
- 2.CASTELLON/TARRAGONA
- 3.GERONA (Creus)
- 4.SORIA
- 5.GRANADA/ALMERIA
- 6.LEON/ZAMORA/ORENSE
- 7.CORDOBA
- 8.NAVARRA
- 9.MELILLA
10. MENORCA
11. JAEN
12. BADAJOZ
13. SANTANDER/ASTURIAS
14. MAR MENOR/ALICANTE

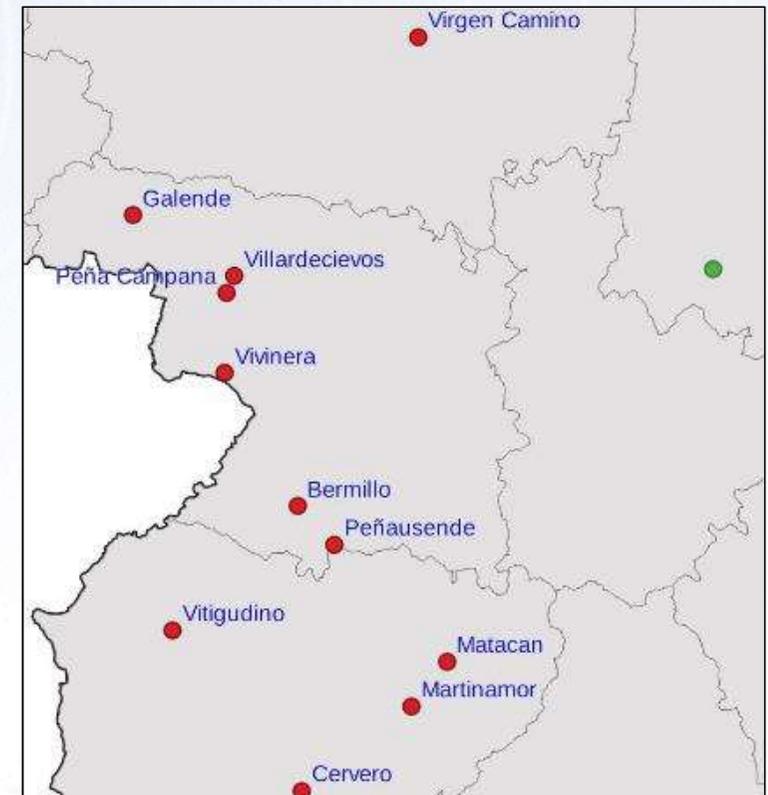


3.- SubRed de Banda X

La elección de la ubicación más adecuada para un radar meteorológico no es sencilla.

EJEMPLO: PRESELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS PARA EL RADAR DE SALAMANCA/ZAMORA

- Simulación de hasta 13 posibles emplazamientos
- Análisis de coberturas y bloqueos
- Diagnóstico preliminar de infraestructuras
- Preselección de 5 emplazamientos para visita en campo
 - a) Estación de Contaminación de Fondo de Peñausende, (Zamora)
 - b) Antigua Instalación radioeléctrica VOR-DME de Bermillo de Sayago (Zamora)
 - c) Base Aérea de Matacán/Aeropuerto de Salamanca (Salamanca)
 - d) Antigua instalación radioeléctrica de ayuda a la navegación aérea NBD de Vitigudino (Salamanca)
 - e) Aeródromo de Guadramiro en en T.M. de Guadramiro (Salamanca)

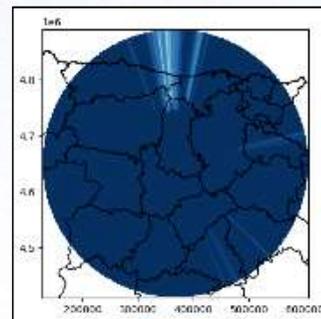
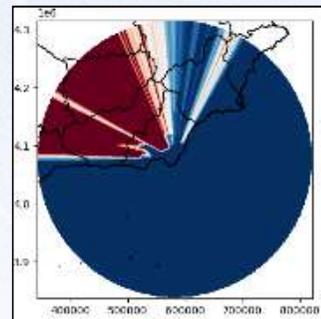
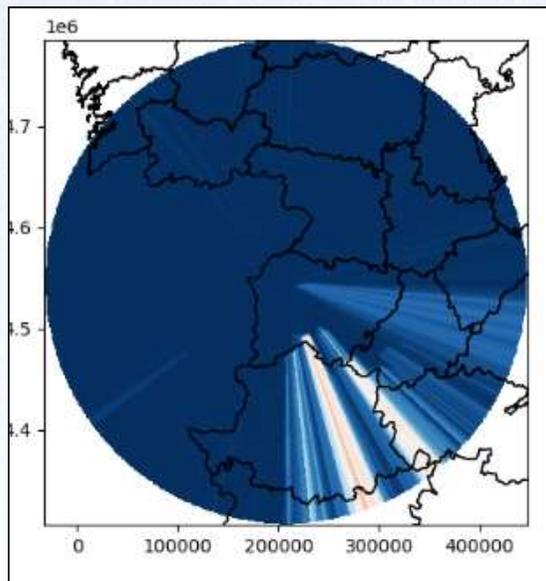


3.- SubRed de Banda X

EL RADAR METEOROLÓGICO DE SALAMANCA – HELIPUERTO DE GUADRAMIRO

I. ANÁLISIS DE BLOQUEOS. MEJORA DE LA RED NACIONAL

Bajo nivel de bloqueo

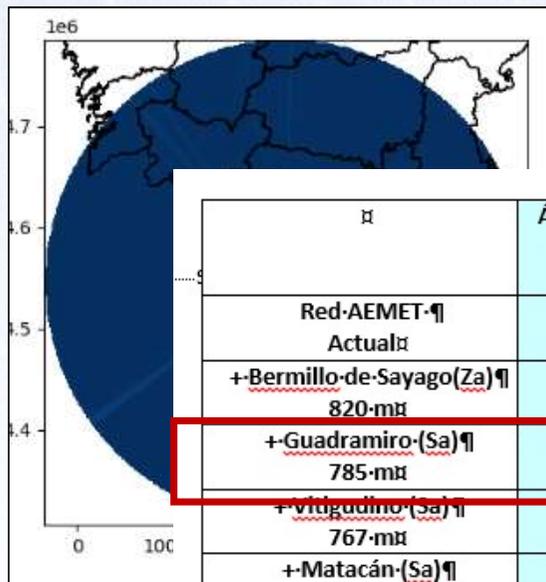
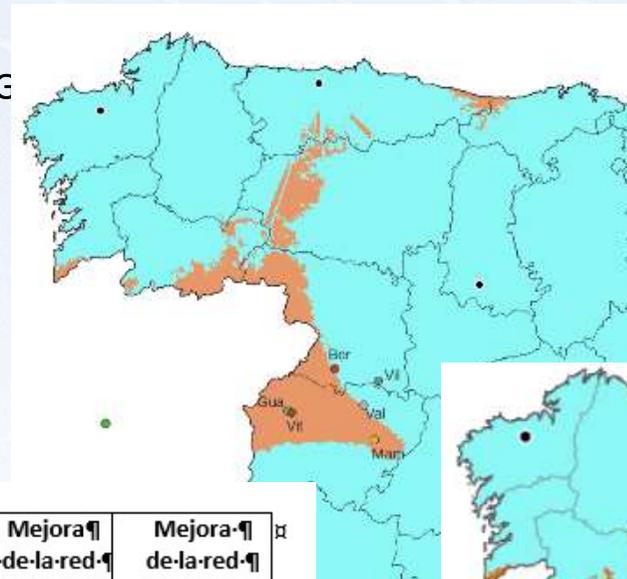


3.- SubRed de Banda X

EL RADAR METEOROLÓGICO DE SALAMANCA – HELIPUERTO DE G

I. ANÁLISIS DE BLOQUEOS. MEJORA DE LA RED NACIONAL

Muy bajo nivel de bloqueo



	Área·(km ²)·haz·0.5· menos·2500·m· sobre·el·suelo	Área·(km ²)·haz·0.5· más·2500·m· sobre·el·suelo	Mejora· de·la·red· (km ²)	Mejora· de·la·red· (%)
Red·AEMET· Actual	434.774	58.176	--	--
+·Bermillo·de·Sayago·(Za) 820·m	444.397	48.533	9.643	16.6
+·Guadramiro·(Sa) 785·m	444.088	48.862	9.314	16.0
+·Vidugudo·(Sa) 767·m	443.995	48.955 48.921·(30·m)	9.221	15.8
+·Matacán·(Sa) 790·m	442.030	50.920	7.256	12.5
+·Peñausende·(Za) 974·m	443.474	49.476	8.730	15.0

Mejora en un 16% la cobertura actual de la red

4.- Infraestructura de un radar meteorológico

Infraestructuras de los radares de Banda C.

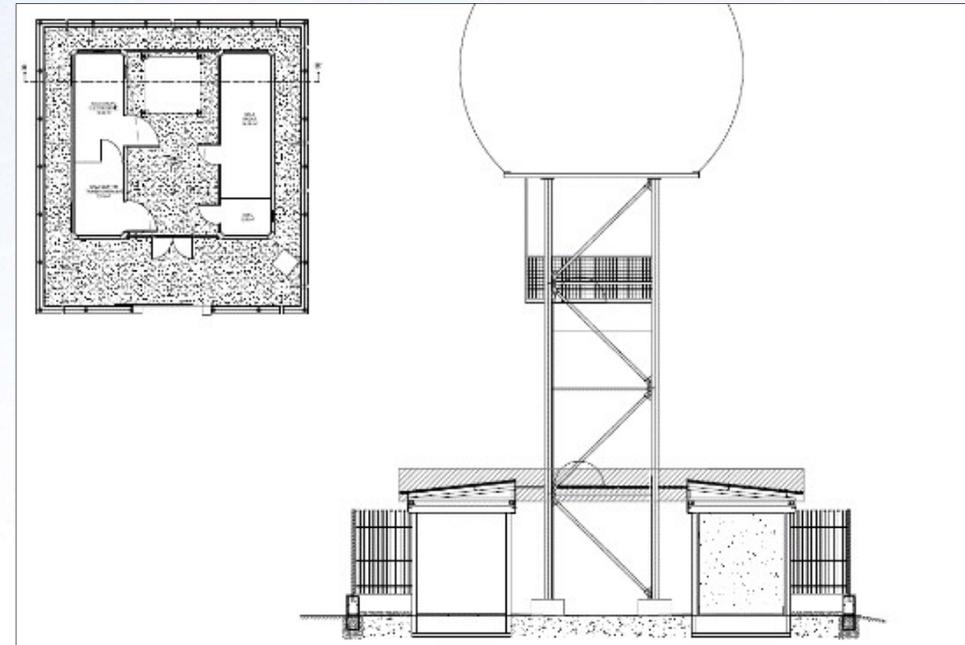
- a) Ubicación y Edificio
 - a) Elección de parcela
 - b) Edificaciones singulares
 - c) Torre del Radomo



4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada para un radar meteorológico no es sencilla.

- a) Ubicación y Edificio
 - a) Elección de parcela
 - b) Edificaciones singulares
 - c) Torre del Radomo



4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada para un radar meteorológico no es sencilla.

a) Ubicación y Edificio

- a) Elección de parcela
- b) Edificaciones singulares
- c) Torre del Radomo

b) Accesos e infraestructuras

- a) Facilidad de acceso
- b) Suministro eléctrico de baja tensión
- c) Puntos de red de comunicaciones
- d) Vigilancia



4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada para un radar meteorológico no es sencilla.

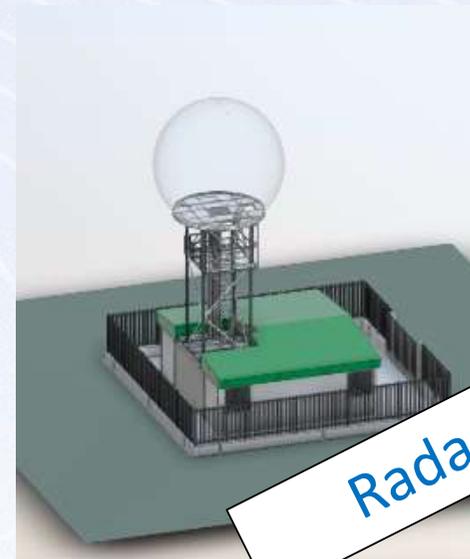
EDIFICIOS SINGULARES

- a) Ubicación y Edificio
 - a) Elección de parcela
 - b) Edificaciones singulares
 - c) Torre del Radomo



4.- Infraestructura de un radar meteorológico

EDIFICIOS EN PROYECTO Y EN CONSTRUCCIÓN

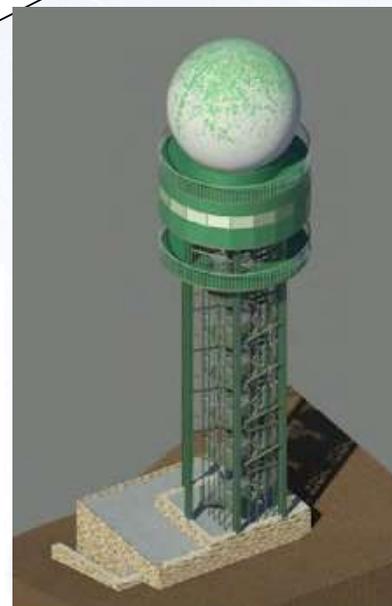


Radar de Madrid



Radar de Ciudad Real

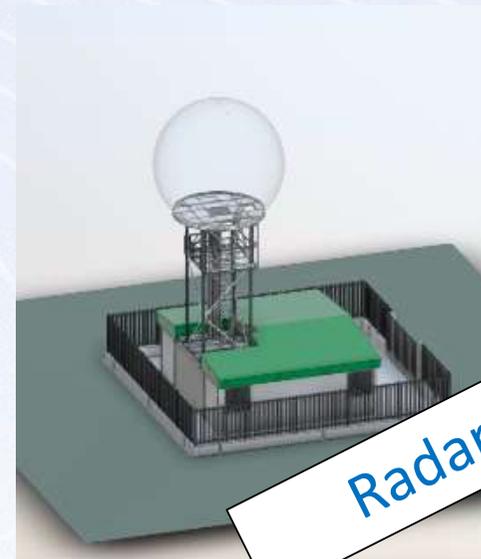
Radar de Tenerife



CSV
licado

4.- Infraestructura de un radar meteorológico

EDIFICIOS EN PROYECTO Y EN CONSTRUCCIÓN

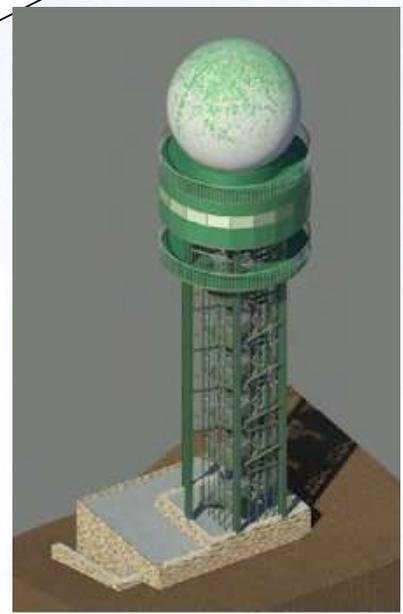


Radar de Madrid



Radar de Ciudad Real

Radar de Tenerife



4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada para un radar meteorológico no es sencilla.

INFRAESTRUCTURA DE UN RADAR DE BANDA X

- 1.- Suministro eléctrico de Baja Tensión / Paneles Solares
- 2.- Red de Comunicaciones
- 3.- Sin presencia de personal
- 4.- Estructura portable
- 5.- Radomos de 1.3 a 2.5 m

4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada

ológico no es sencilla.

INFRAESTRUCTURA DE UN RADAR DE BANDA

- 1.- Suministro eléctrico de Baja Tensión
- 2.- Red de Comunicaciones
- 3.- Sin presencia de personal
- 4.- Estructura portable
- 5.- Radomos de 1.3 a 2.5 m



Radar Crate

- the easiest installation of a large radar system

Meteopress is proud to introduce a fully solid-state GaN C-Band radar product line. It features **Dual-Polarisation, Doppler, and 3D volumetric scanning.**

Easy to install, light and rigid structure, ultra low life-cycle costs thanks to advanced GaN solid-state power amplifiers operating in C-Band frequency range, COTS components and fully remote autonomous operation.

- 1 Weather Radar:**
Meteopress C-band or X-band radar - antenna sizes from 1.2m up to 4.5m
- 2 Starlink internet:**
primary source of data transfer or back-up source
- 3 Solar panels:**
source of electricity as a primary source or back-up source
- 4 Base Tower:**
height from 3m - 20m / delivered inside the containers
- 5 Standard Shipping Containers:**
20 ft or 40 ft versions based on the required height of the tower.
Dual-purpose
1) delivery,
2) Tower Base
- 6 AirConditioning Units:**
Optional
- 7 Weather and Security cameras**
- 8 Inside the Containers after deployment:**
 - I) Energy Power Wall (Battery rack)
 - II) Spare Radar components
 - a) mechanical components
 - b) radio components
 - c) radome parts
 - III) Service Lounge/Back Room with basic work space, emergency sleeping arrangement, storage

4.- Infraestructura de un radar meteorológico

La elección de la ubicación más adecuada

INFRAESTRUCTURA DE UN RADAR DE BANDA C

- 1.- Suministro eléctrico de Baja Tensión
- 2.- Red de Comunicaciones
- 3.- Sin presencia de personal
- 4.- Estructura portable

gamic



Antenna	1.3 m	1.8 m
Type	Parabolic / Pencil Beam / Splash Plate	
Diameter	1.3 m	1.8 m
Lobe Width (H/V)	<2°	<1.3°
Gain	39 dBi	42 dBi
Side Lobes	-23 dB within 10°	
Cross-Polar Isolation	>36 dB	
Antenna Motion	Volume Scan	
Azimuth	360° (continuous)	
Elevation	-2° to 92°	
Azimuth max. Speed	36°/sec	
Elevation max. Speed	15°/sec	
Weight (Antenna + Pedestal)	<250 kg	<270 kg
Radome Size / Weight	1.8 m / 80 kg	2.5 m / 100 kg
Radome Type	Laminated Glass Fibre	



- 1 Weather Radar: Meteopress C-band radar - antenna sizes up to 4.5m
- 2 Starlink internet: primary source of data back-up source
- 3 Solar panels: source of electricity as a primary source or back-up source
- 4 Base Tower: height from 3m - 20m / delivered inside the containers
- 5 Standard Shipping Containers: 20 ft or 40 ft versions based on the required height of the tower. Dual-purpose 1) delivery, 2) Tower Base
- 6 AirConditioning Units: Optional
- 7 Weather and Security cameras
- 8 Inside the Containers after deployment:
 - I) Energy Power Wall (Battery rack)
 - II) Spare Radar components
 - a) mechanical components
 - b) radio components
 - c) radome parts
 - III) Service Lounge/Back Room with basic work space, emergency sleeping arrangement, storage

days a year

• Trailer can be towed by most SUVs

- Long-life, state-of-the-art technology



METEOR 60DX



5.- Planificación

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE 8 RADARES DE BANDA X
 - SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS -- Hasta ENERO 2023
 - PUBLICACIÓN DEL PLIEGO DE ADQUISICIÓN -- Hasta AGOSTO 2023

ACTIVIDAD	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	AÑO 2022				AÑO 2023				AÑO 2024				AÑO 2025				AÑO 2026			
Estudio de necesidades y soluciones para la subred de banda X																				
Pliego para el suministros e instalación de 8 radares de Banda X fijos																				
Suministro e instalación de 2 fijos X																				
Suministro e instalación de 6 fijos X																				