

# CONEXIÓN AGUA



Talleres



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



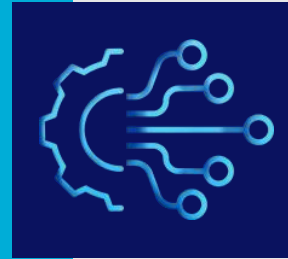
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

# Índice



1. Información general de la entidad y de la ayuda concedida
2. Soluciones tecnológicas adoptadas
3. Casos reales del proyecto y muestra de resultados

# 1. Información general de la entidad y de la ayuda concedida

# ESPIÑA&DELFIN



ENS



Management System  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

www.tuv.com  
ID: 3108637406



Management System  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

www.tuv.com  
ID: 3108637406



Management System  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

www.tuv.com  
ID: 3108637406



Management System  
ISO 22000:2018  
ISO 50001:2018

ISO 22000:2018  
01 154 1716924



Management System  
ISO 22000:2018  
ISO 50001:2018

ISO 50001:2018  
01 154 1716924



LABORATORIO  
UNE-EN ISO 17025

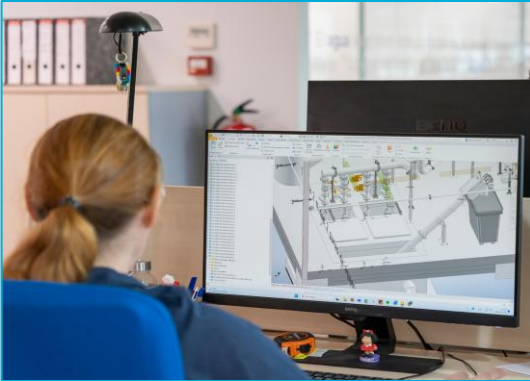


UNE 166002  
12795-IDI



ENTIDAD COLABORADORA ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA GALICIA

# ESPIÑA&DELFIN



OFICINA TÉCNICA



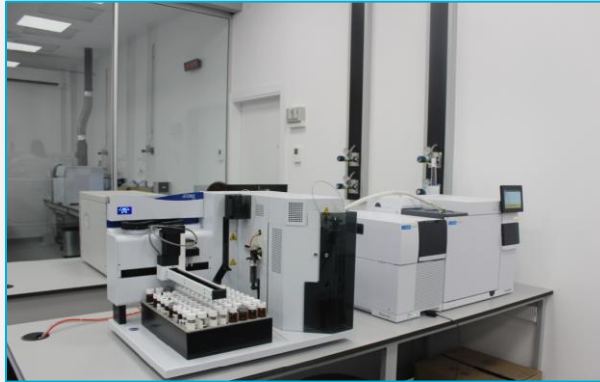
ALMACÉN DE LOGÍSTICA



TALLER ELECTROMECAÁNICO



TALLER CALDERERÍA

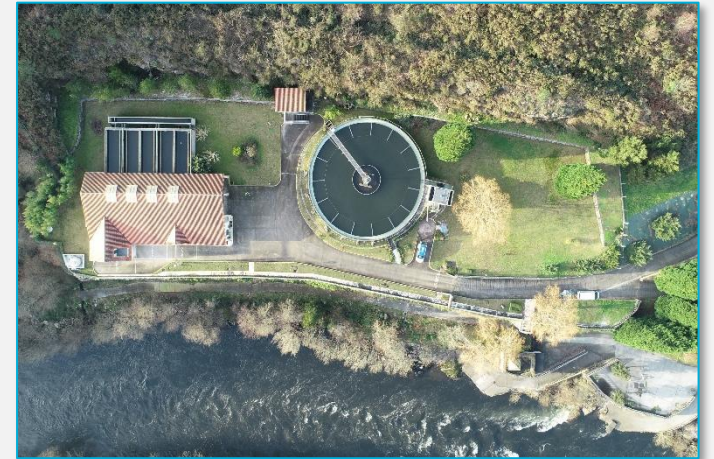


LABORATORIO

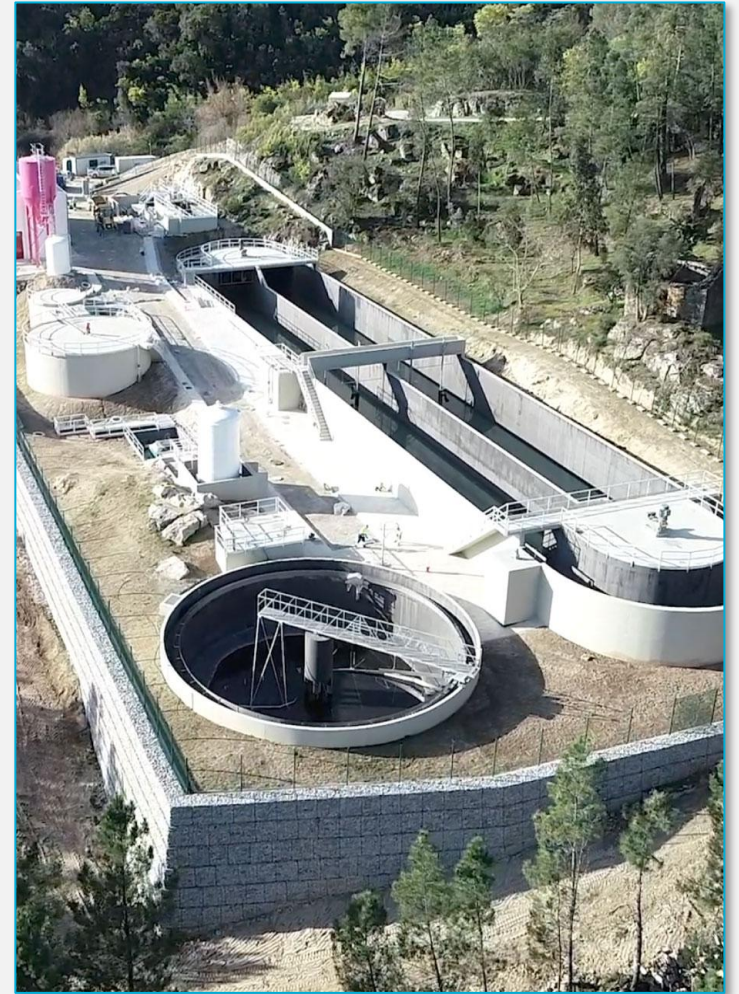


FLOTA +200 VEHÍCULOS

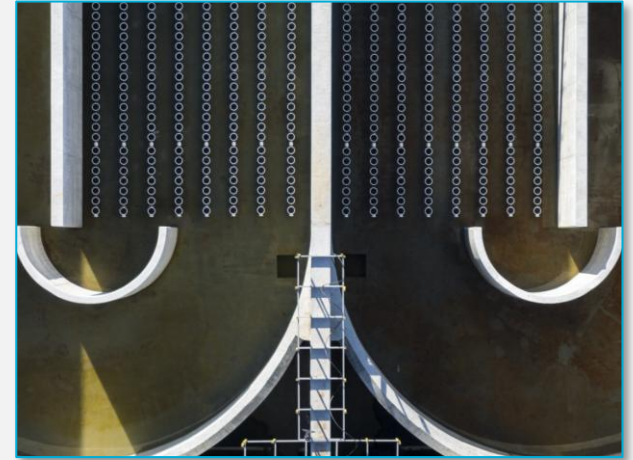
# ESPIÑA&DELFIN



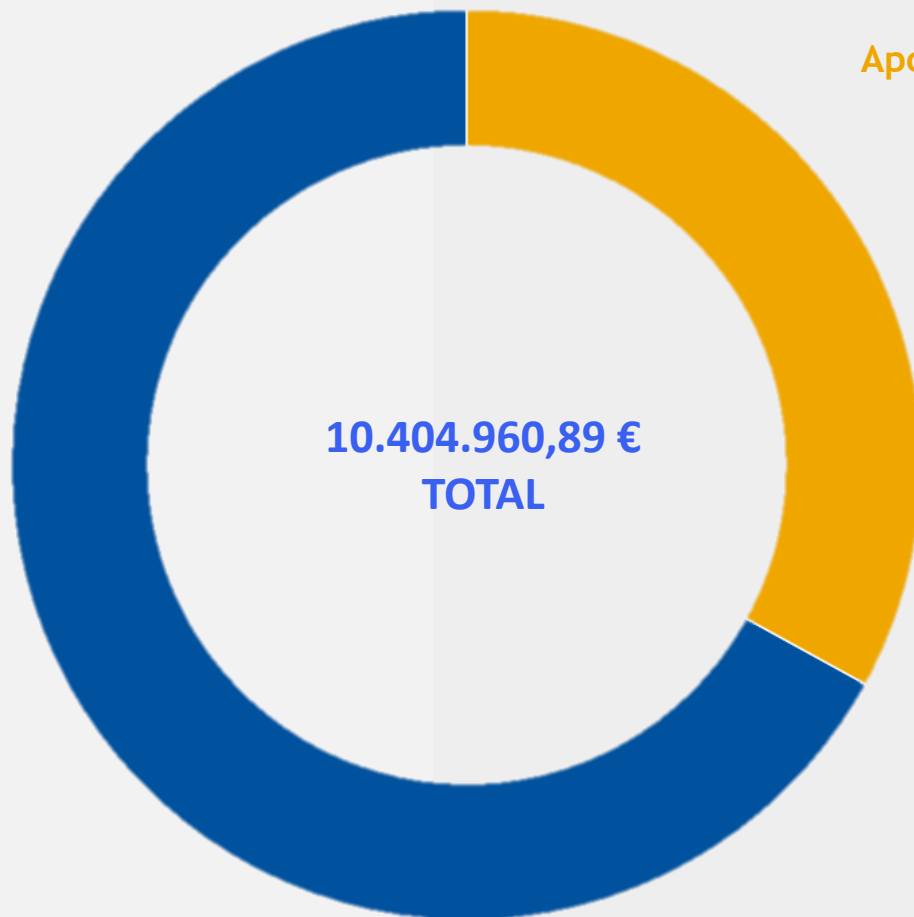
# ESPIÑA&DELFIN



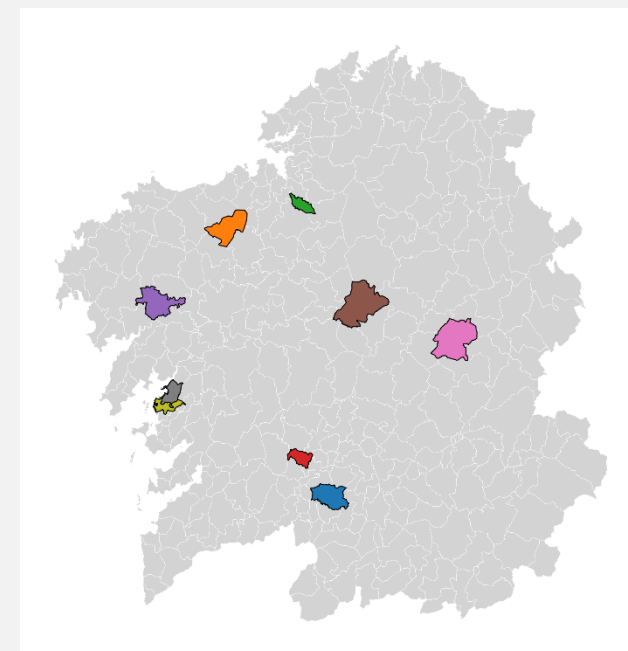
# ESPIÑA&DELFIN



AUTOMATIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DEL CICLO DEL AGUA EN LOS AYUNTAMIENTOS DE CARTELLE, CERCEDA, COIRÓS, LEIRO, NEGREIRA, PALAS DE REI, SARRIA, VILAGARCÍA DE AROUSA Y VILANOVA DE AROUSA GESTIONADOS POR **ESPIÑA & DELFÍN**



Aportación Espina & Delfín  
32,99 %  
3.432.934,21 €

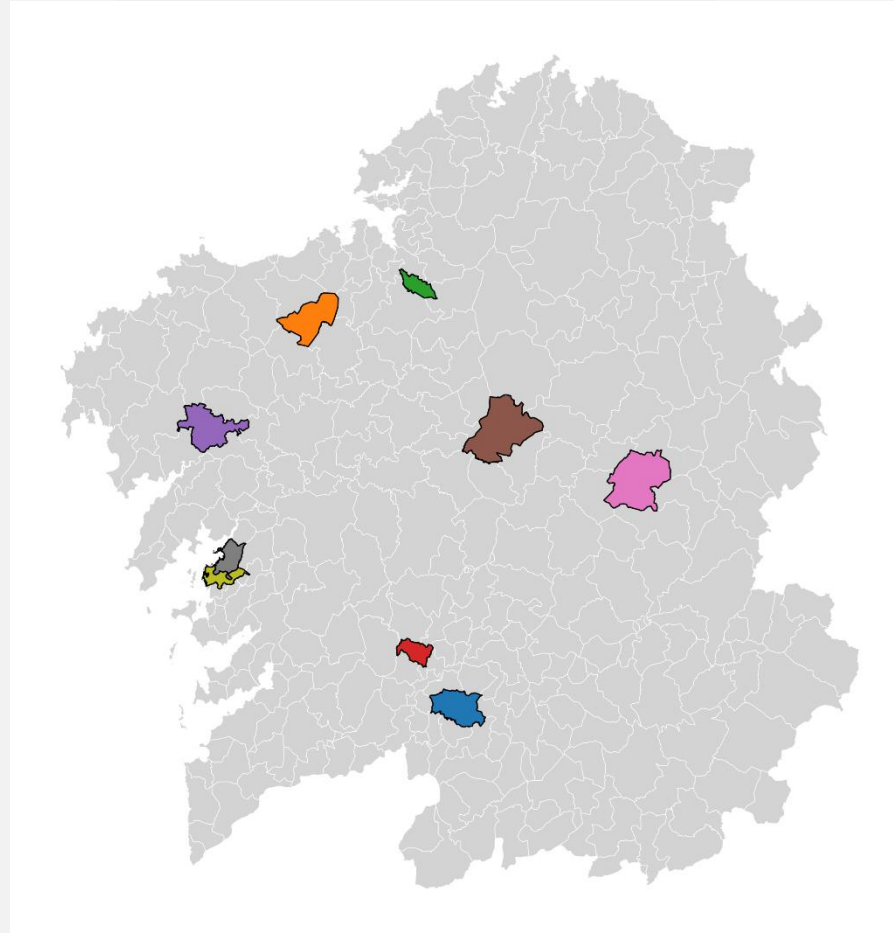


Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



Subvención PERTE  
67,01 %  
6.972.026,68 €

AUTOMATIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DEL CICLO DEL AGUA EN LOS AYUNTAMIENTOS DE CARTELLE, CERCEDA, COIRÓS, LEIRO, NEGREIRA, PALAS DE REI, SARRIA, VILAGARCÍA DE AROUSA Y VILANOVA DE AROUSA GESTIONADOS POR **ESPIÑA & DELFÍN**





621  
kWp  
B2-B3-C



38.513  
TELECONTADORES  
B2



33  
ANALIZADORES DE  
CALIDAD  
B1-B2-B3-B4



10  
SCADAS  
B2-B3



26  
CAUDALÍMETROS  
B1-B2-B3-B4



52  
SUSTITUCIÓN DE  
BOMBAS  
C



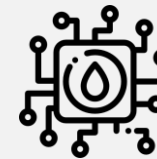
125  
SECTORIZACIONES  
B2



CIBERSEGURIDAD  
C



PLATAFORMA GIS  
A



MODELADO DE  
REDES  
A



GEMELO DIGITAL  
A



INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL  
C

edison

PLATAFORMA DE  
VISUALIZACIÓN  
C

XESTA

GESTIÓN DE  
ABONADOS  
C



PLANES  
DIRECTORES  
A

## 2. Soluciones tecnológicas adoptadas



## NB IoT

### VENTAJAS

- Muy bajo consumo energético
- Cobertura móvil existente

### INCONVENIENTES

- Latencia moderada
- Coste SIM y operador



## Sigfox

### VENTAJAS

- Consumo muy reducido
- Red gestionada por operador

### INCONVENIENTES

- Muy pocos bytes por mensaje
- Dependencia de operador Sigfox



## GSM / 4G

### VENTAJAS

- Alta disponibilidad de cobertura
- Gran capacidad de datos

### INCONVENIENTES

- Mayor consumo energético
- Coste de conectividad elevado



## WiFi / ZigBee

### VENTAJAS

- Alta velocidad de transferencia
- Sin coste de conectividad

### INCONVENIENTES

- Cobertura muy limitada
- Alto consumo energético



## LoRaWAN

### VENTAJAS

- Larga duración de batería
- Sin coste operador (red propia)

### INCONVENIENTES

- Requiere infraestructura propia
- Limitación en volumen de datos



## M\_Bus / Cableado

### VENTAJAS

- Sin interferencias ni latencia
- Comunicación muy fiable

### INCONVENIENTES

- Instalación costosa (obra civil)
- Poca flexibilidad de despliegue



## NB IoT

### VENTAJAS

- Muy bajo consumo energético
- Cobertura móvil existente

### INCONVENIENTES

- Latencia moderada
- Coste SIM y operador



## GSM / 4G

### VENTAJAS

- Alta disponibilidad de cobertura
- Gran capacidad de datos

### INCONVENIENTES

- Mayor consumo energético
- Coste de conectividad elevado



## LoRaWAN

### VENTAJAS

- Larga duración de batería
- Sin coste operador (red propia)

### INCONVENIENTES

- Requiere infraestructura propia
- Limitación en volumen de datos



## Sigfox

### VENTAJAS

- Consumo muy reducido
- Red gestionada por operador

### INCONVENIENTES

- Muy pocos bytes por mensaje
- Dependencia de operador Sigfox



## WiFi / ZigBee

### VENTAJAS

- Alta velocidad de transferencia
- Sin coste de conectividad

### INCONVENIENTES

- Cobertura muy limitada
- Alto consumo energético



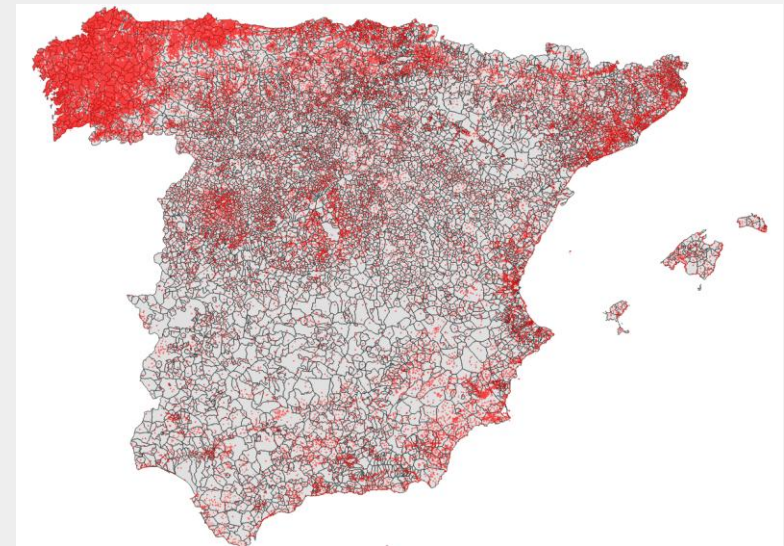
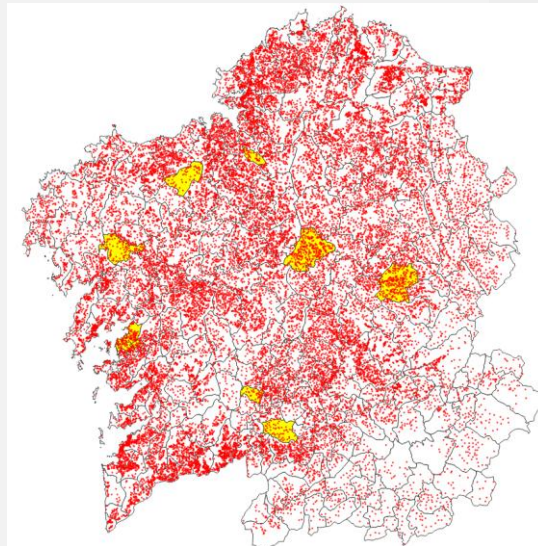
## M\_Bus / Cableado

### VENTAJAS

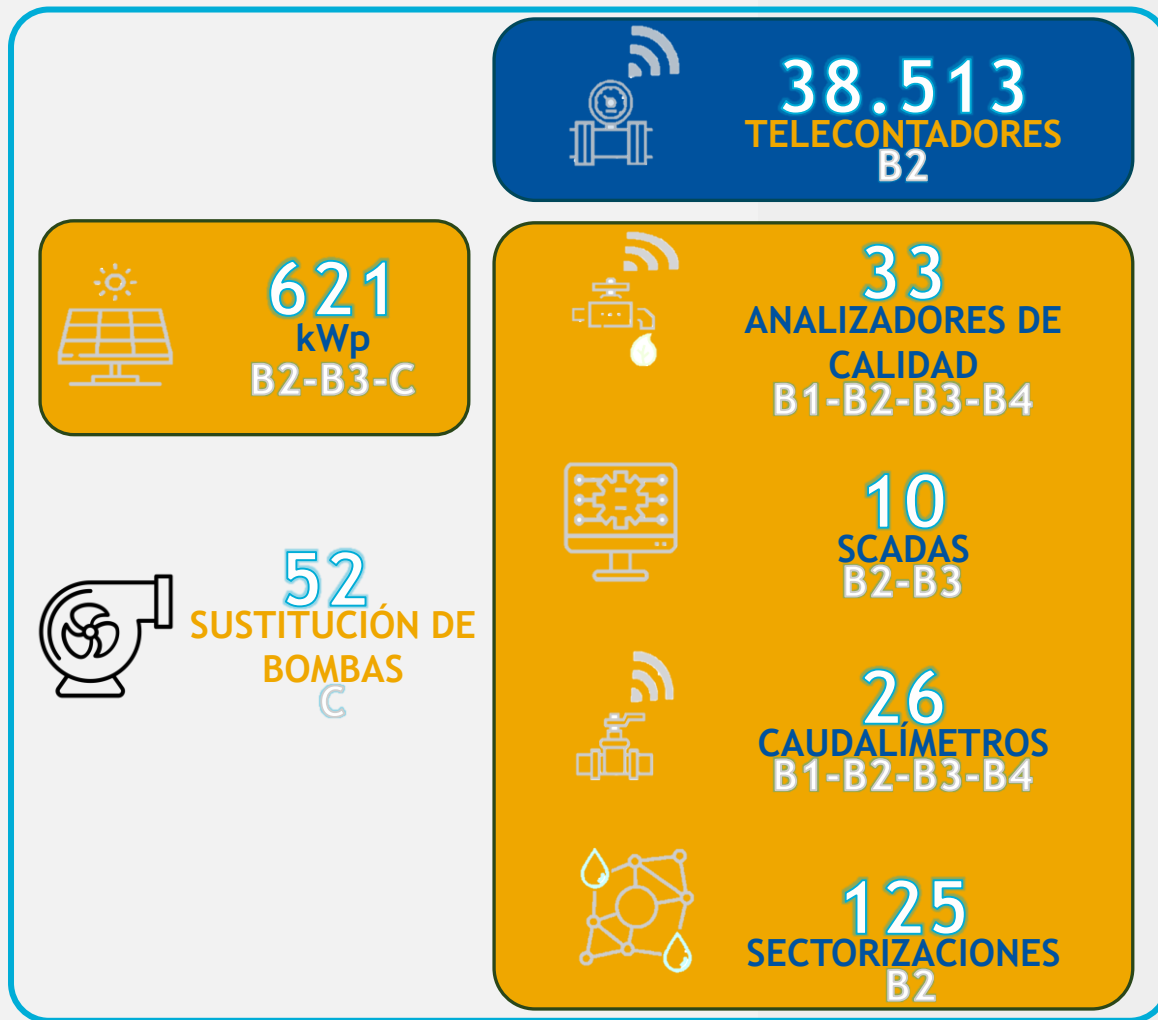
- Sin interferencias ni latencia
- Comunicación muy fiable

### INCONVENIENTES

- Instalación costosa (obra civil)
- Poca flexibilidad de despliegue



## SOLUCIONES ADOPTADAS EN CUANTO A COMUNICACIONES



NB IoT

GSM

NB IoT

ABONADOS



NB IoT

ABONADOS



Recepción directa de trama

101001XXXX  
01001XXXX  
1110XXXX  
101XXXX  
01001XXXX  
1110101XXXX



NB IoT

ABONADOS



Recepción directa de trama

101001XXXX  
01001XXXX  
1110XXXX  
101XXXX  
01001XXXX  
1110101XXXX



Consulta de API

# NB IoT

## ABONADOS



## Recepción directa de trama

101001XXXX  
01001XXXX  
11101XXXX  
10101XXXX  
01001XXXX  
1110101XXXX



## Consulta de API



## Consulta a plataforma intermedia



NB IoT

ABONADOS



Recepción directa de trama

```
101001XXXX  
01001XXXX  
11101XXXX  
10101XXXX  
01001XXXX  
1110101XXXX
```

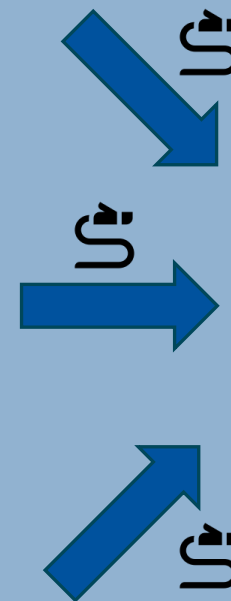
Consulta de API



Consulta a plataforma intermedia



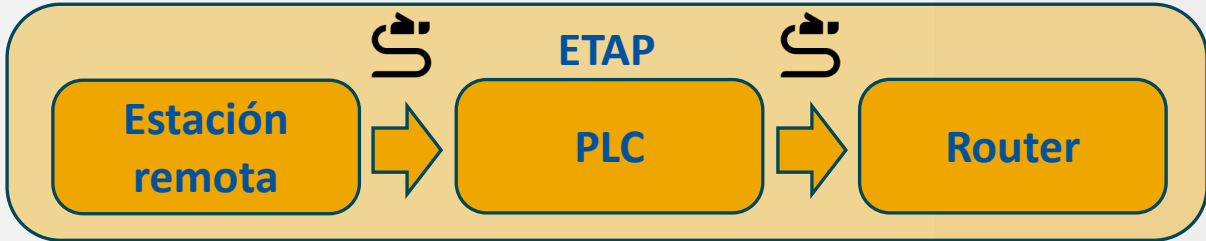
ESPINA & DELFÍN



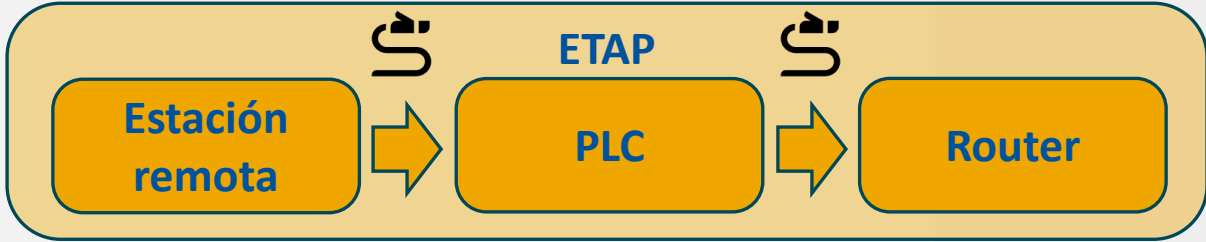
GSM



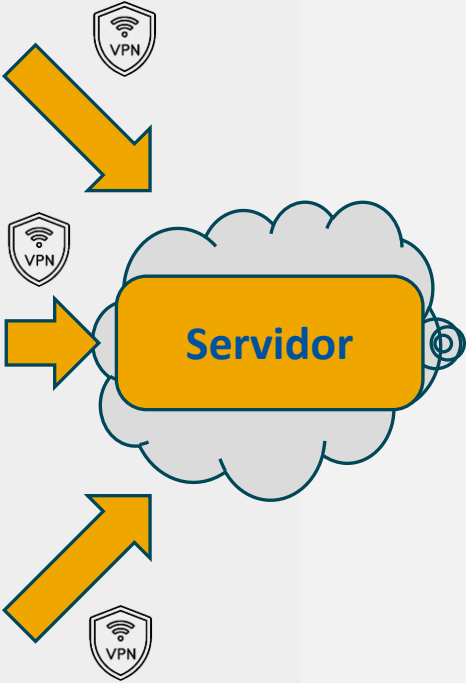
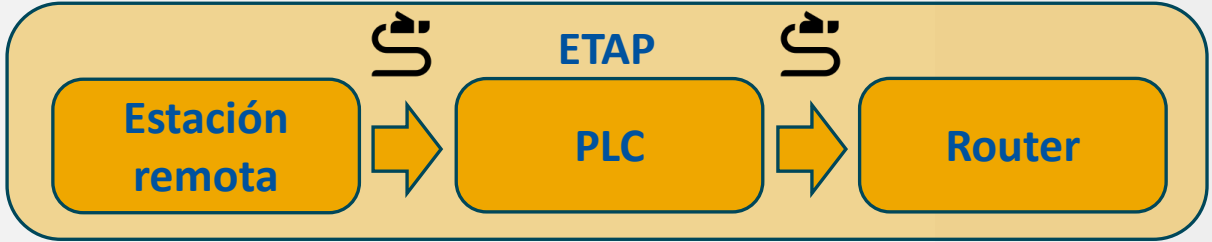
GSM



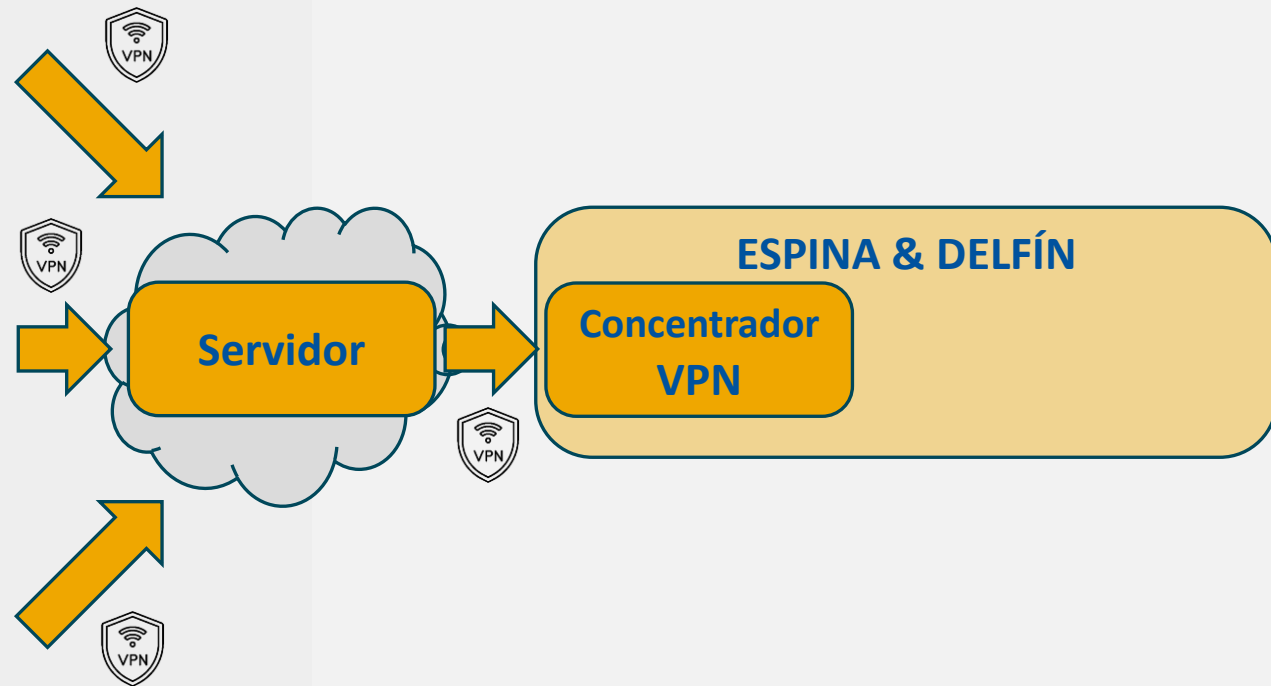
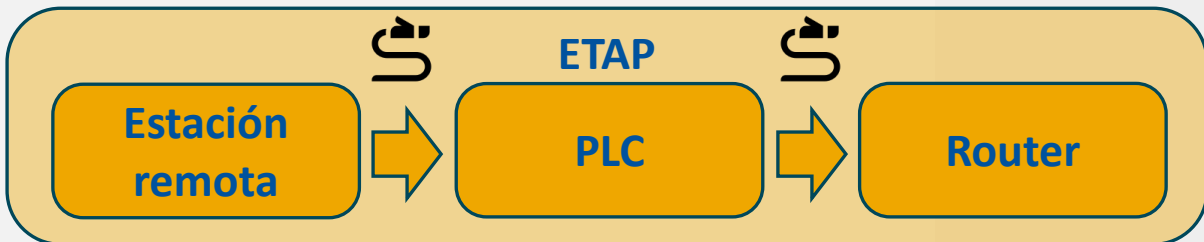
GSM



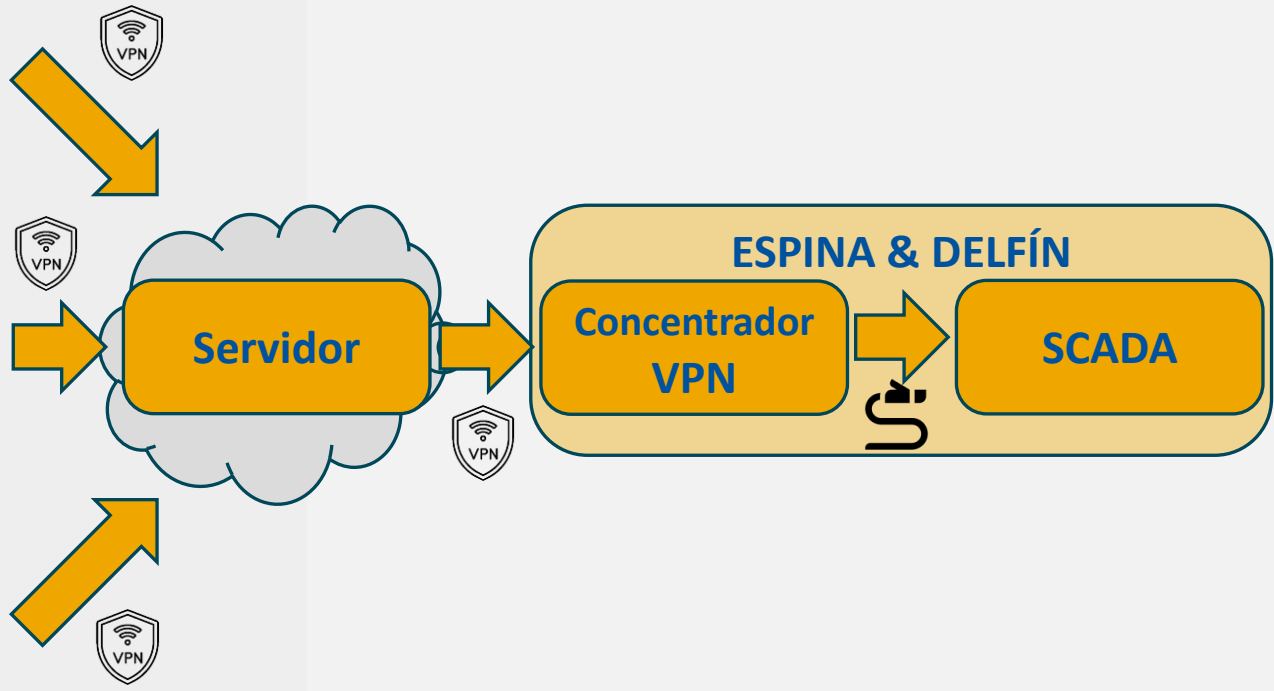
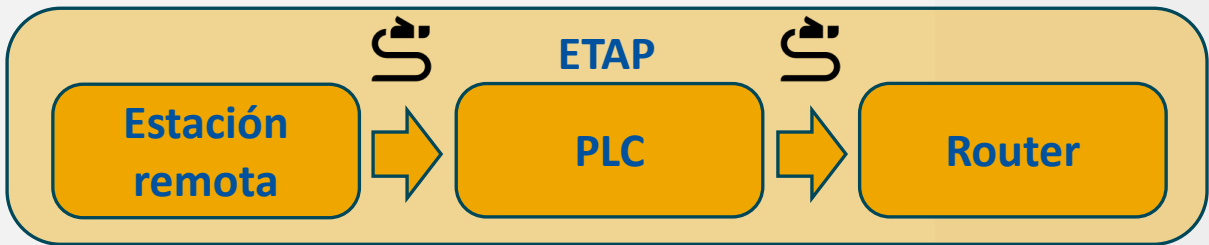
GSM



GSM



GSM



### 3. Casos reales del proyecto y muestra de resultados

**DATOS CADA DÍA**

**4.620.000**

**TELECONTADORES SIN  
COMUNICAR DESDE INSTALACIÓN**

**44 / 38.513**

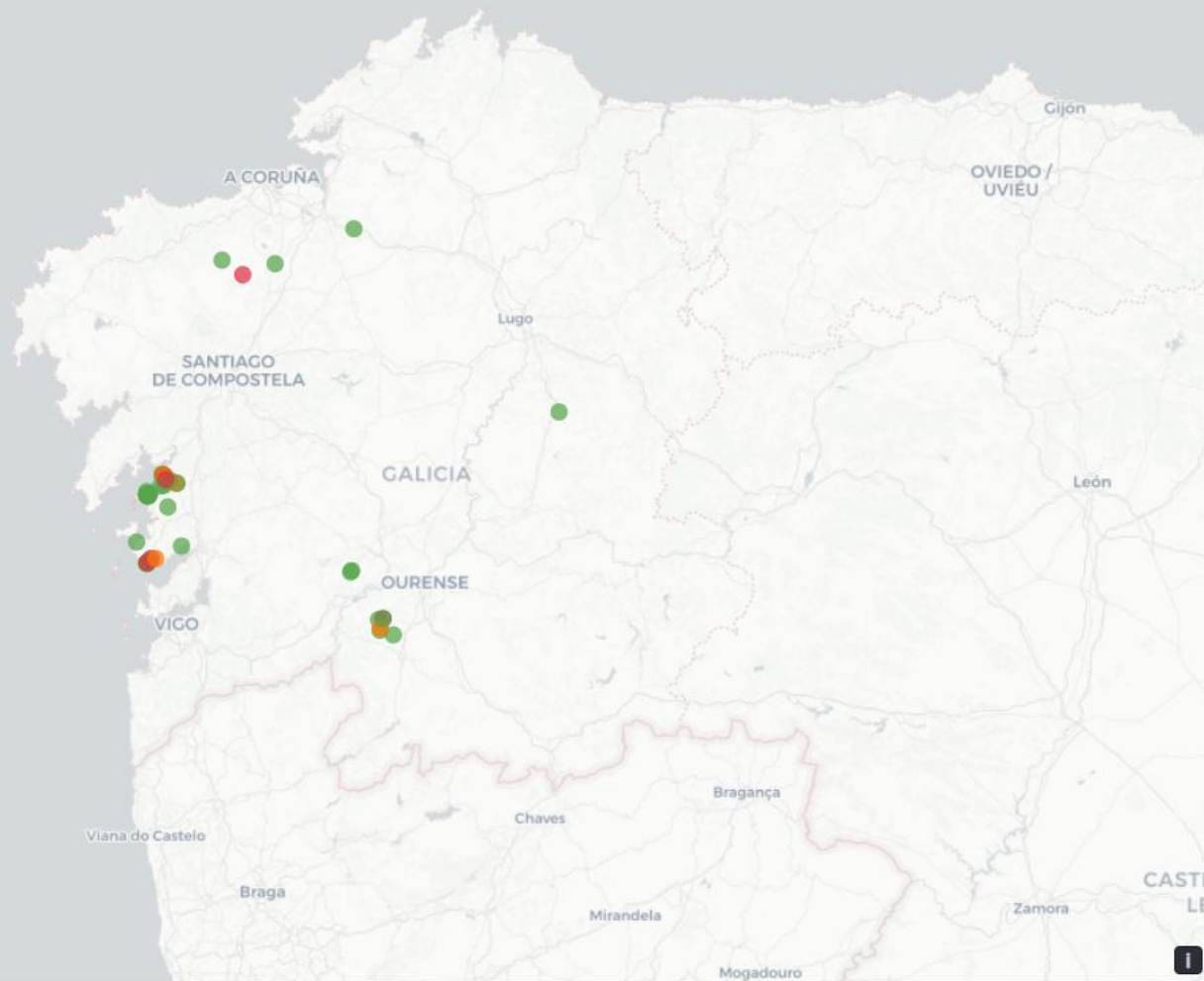
**0,11 %**

**TELECONTADORES SIN  
COMUNICAR DESDE HACE +10 DÍAS**

**273 / 38.513**

**0,71 %**

P. Facturas



P. Facturas

Dispositivos

Inactivos

Predicción

Batería

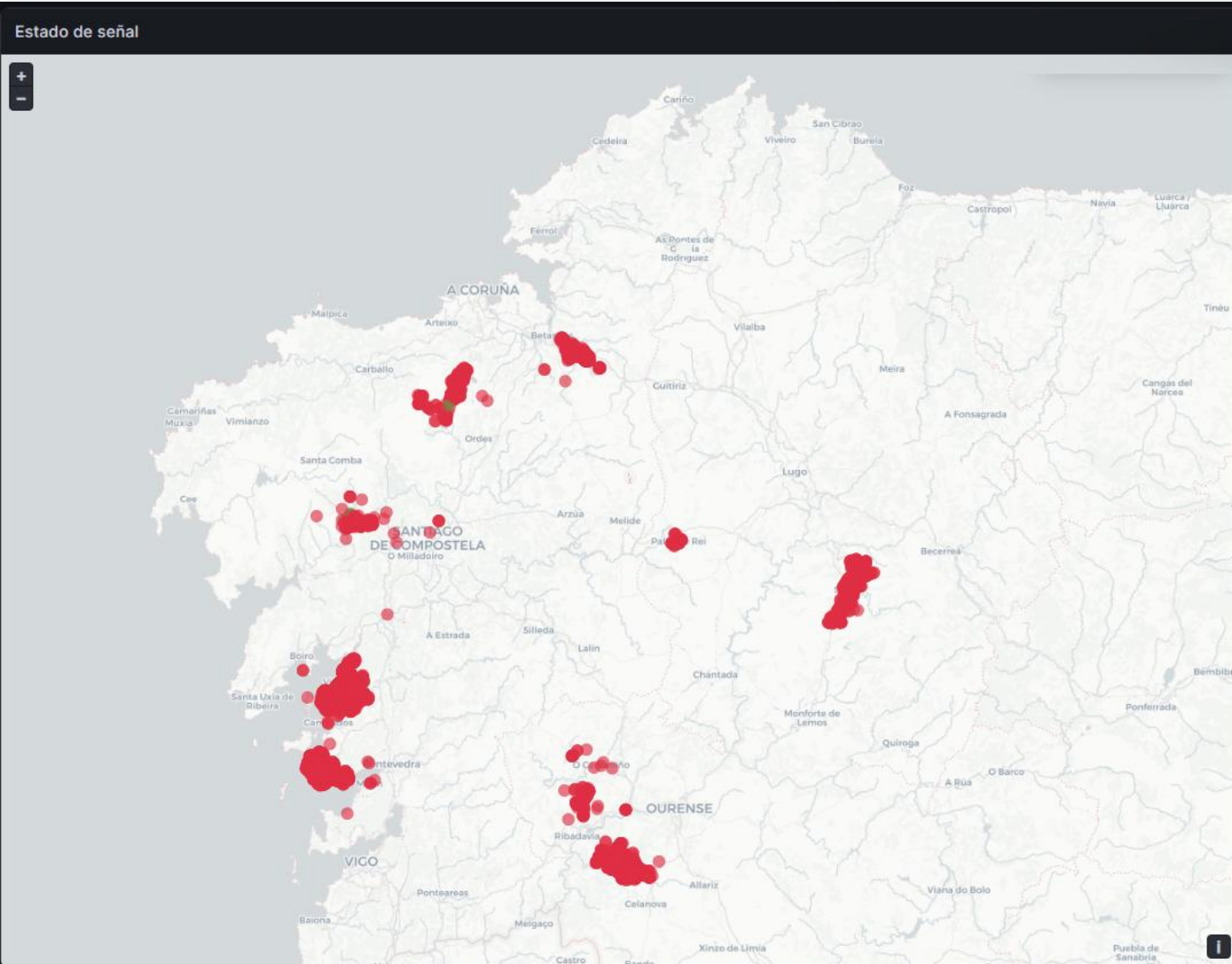
● Día 1 — primer aviso ● Día 2 — mañana vence ● Día 3/4 — urgente

Buscar por serial...

Todas las zonas

Todas las marcas

Serial	Zona	Marca	Cob. mala	% Fallo	F. Factura
■ P24NA383849U	Vilagarcía de Arousa		61.9%	60.7%	2026-05-21
■ 000013570	Cartelle		21.6%	60.7%	2026-05-21
■ HC0018562	Vilagarcía de Arousa		0.0%	60.7%	2026-05-21
■ 000010197	Cerceda		100.0%	60.7%	2026-05-22
■ HC0026032	Sanxenxo		3.1%	60.7%	2026-05-22
■ HC0018568	Vilagarcía de Arousa		0.0%	60.7%	2026-05-22
■ HC0017551	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0018118	Vilagarcía de Arousa		99.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0037823	Vilagarcía de Arousa		99.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0027240	Cartelle		96.9%	60.7%	2026-05-23
■ HC0018558	Vilagarcía de Arousa		0.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0027564	Cartelle		0.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0018592	Vilagarcía de Arousa		0.0%	60.7%	2026-05-23
■ HC0019329	Vilagarcía de Arousa		0.0%	60.7%	2026-05-23
■ 000012982	Cartelle		0.0%	60.7%	2026-05-23
■ P24NA382211K	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ 000011337	Cartelle		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA3823245	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382272X	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382425W	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382431U	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382466F	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382465E	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
■ P24NA382288F	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24



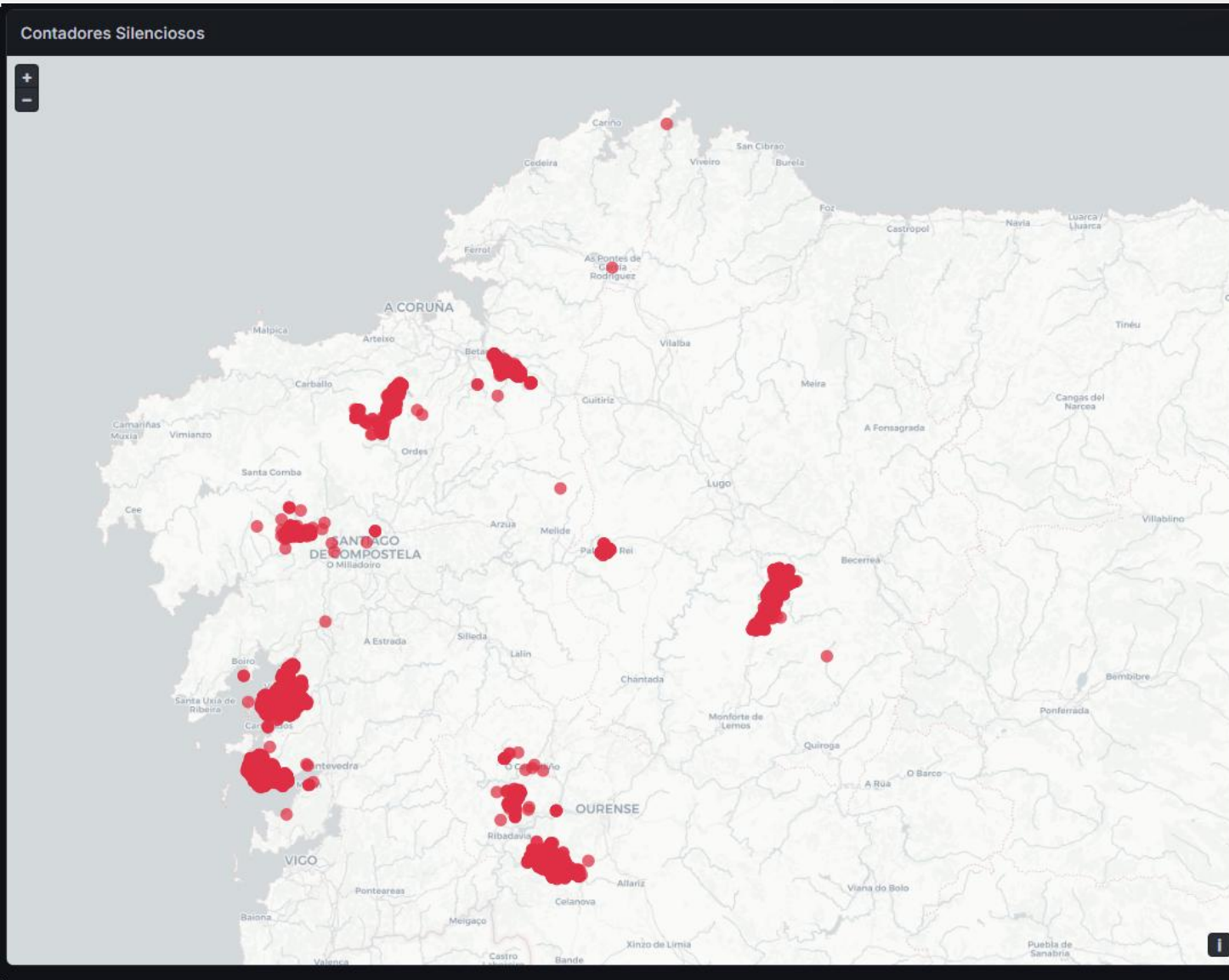
P. Facturas
**Dispositivos**
Inactivos
Predicción
Batería

● Bien
● Mala cobertura
● Alta probabilidad de fallo

Buscar por serial...

Serial	Zona	Marca	Cob. mala ↓	% Fallo ↓	F. efectiva
P24NA382965T	Negreira		100.0%	60.7%	2026-08-20
P25NA251984G	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-07-30
HC0018899	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-25
P24NA382726G	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-08-04
S25WA001721B	Vilagarcía de Arousa		100.0%	78.7%	-
P24NA379503Q	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-08-05
S25WA0051840	Vilagarcía de Arousa		100.0%	89.6%	-
P25NA249810M	Sarria		100.0%	60.7%	2026-06-09
P24NA379300H	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-07-29
P24NA384208X	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-08-13
P24NA388916I	Sarria		100.0%	60.7%	2026-06-16
P25NA250702E	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-06-28
P24NA381823C	Vilagarcía de Arousa		100.0%	61.1%	2026-08-11
P24NA380613Q	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-08-10
P24NA384055Y	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-08-13
S25WA002990Y	Vilagarcía de Arousa		100.0%	82.2%	-
P25NA250950S	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-06-18
P24NA382211K	Vilanova de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-24
P24NA382974U	Negreira		100.0%	60.7%	2026-08-20
000014031	Cerceda		100.0%	60.7%	2026-05-25
HC0022634	Vilagarcía de Arousa		100.0%	60.7%	2026-05-25
S25WA006047K	Vilagarcía de Arousa		100.0%	78.7%	-
HC0026155	Cerceda		100.0%	60.7%	2026-05-25
P24NA383722G	GPS inválido		100.0%	60.7%	2026-06-04

1 / 507



P. Facturas    Dispositivos    **Inactivos**    Predicción    Batería

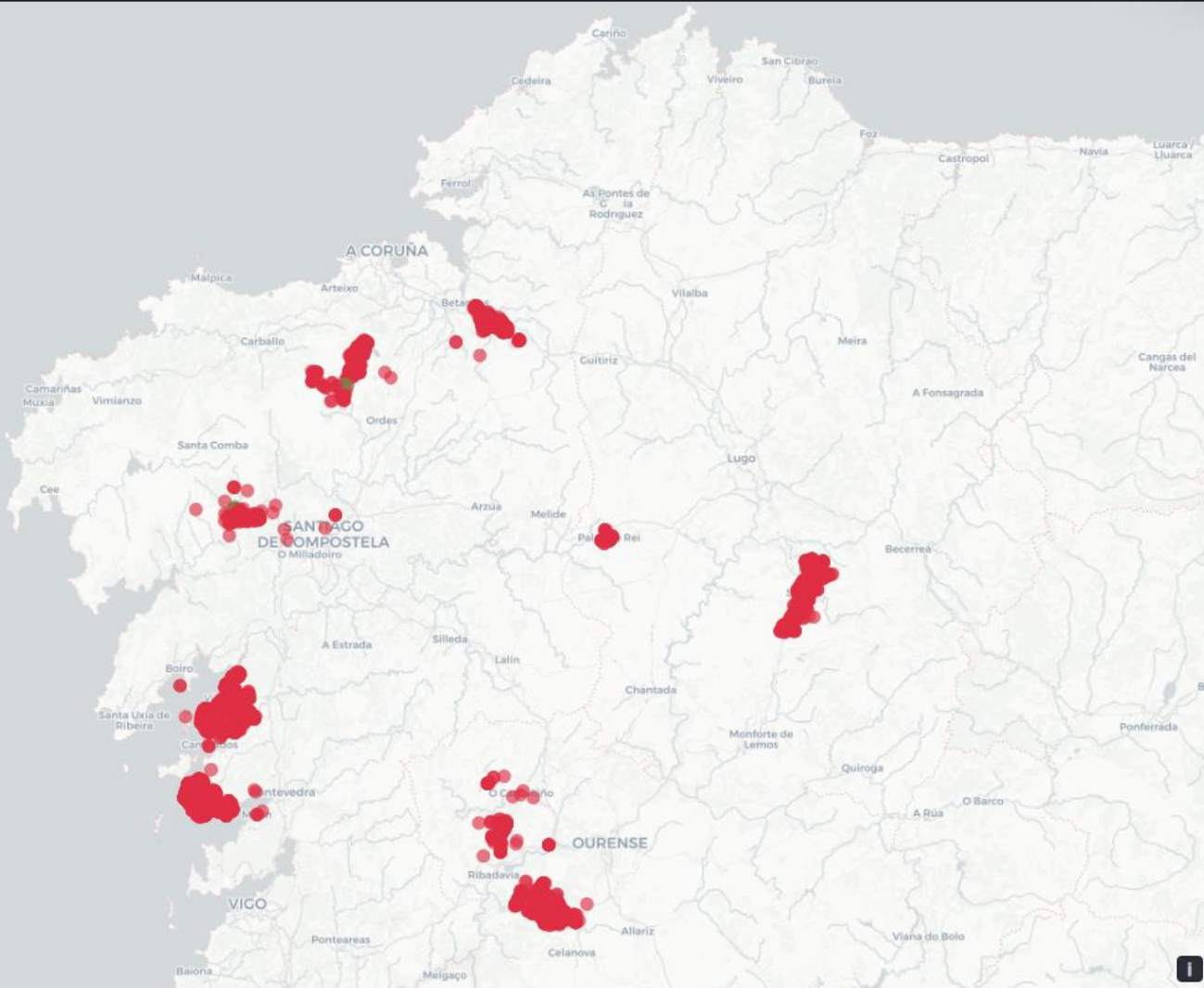
● Hoy / Ayer    ● 2-5 días sin comunicar    ● Más de 5 días sin comunicar

Todos 51236    Nunca comunicaron 535    **Con comunicación 50701**    Buscar por serial...    Todas las marcas

Serial	Marca	Zona	F. Instalación ↑	Sin comunicar ↓	Última comunicación ↓
P25UF406653K		Sarria	05/08/2025	177d	26/11/2025
P25UG413558M		GPS inválido	22/05/2025	177d	26/11/2025
P25XF362963B		Vilagarcía de Arousa	02/09/2025	177d	26/11/2025
P25XG362960F		Vilagarcía de Arousa	16/09/2025	177d	26/11/2025
P25XH3629540		Sarria	17/09/2025	177d	26/11/2025
P25XI362957Y		GPS inválido	15/09/2025	177d	26/11/2025
P25XH362953N		GPS inválido	24/09/2025	177d	26/11/2025
P25UH420958Y		Vilanova de Arousa	02/10/2025	177d	26/11/2025
P25UF406607E		Sarria	30/10/2025	177d	26/11/2025
P25UF406645K		GPS inválido	30/10/2025	177d	26/11/2025
P25UF406648N		Sarria	04/11/2025	177d	26/11/2025
P25XG362961G		GPS inválido	13/11/2025	177d	26/11/2025
P25XH421476N		GPS inválido	18/11/2025	177d	26/11/2025
P25XH421478P		GPS inválido	18/11/2025	177d	26/11/2025
P25NA253353P		Vilagarcía de Arousa	13/03/2025	142d	31/12/2025
P24NA378977Q		GPS inválido	28/01/2025	141d	01/01/2026
P24NA386291Q		Vilagarcía de Arousa	12/02/2025	141d	01/01/2026
P25NA251935X		Sarria	10/06/2025	141d	01/01/2026
P25NA251949D		Sarria	10/06/2025	141d	01/01/2026
P25NA253308K		Vilagarcía de Arousa	13/03/2025	141d	01/01/2026
P25NA253716W		Sarria	11/06/2025	141d	01/01/2026
P24NA379359A		Vilagarcía de Arousa	05/02/2025	140d	02/01/2026
P24NA379437X		Vilagarcía de Arousa	05/02/2025	140d	02/01/2026

1 / 508

Estado de señal



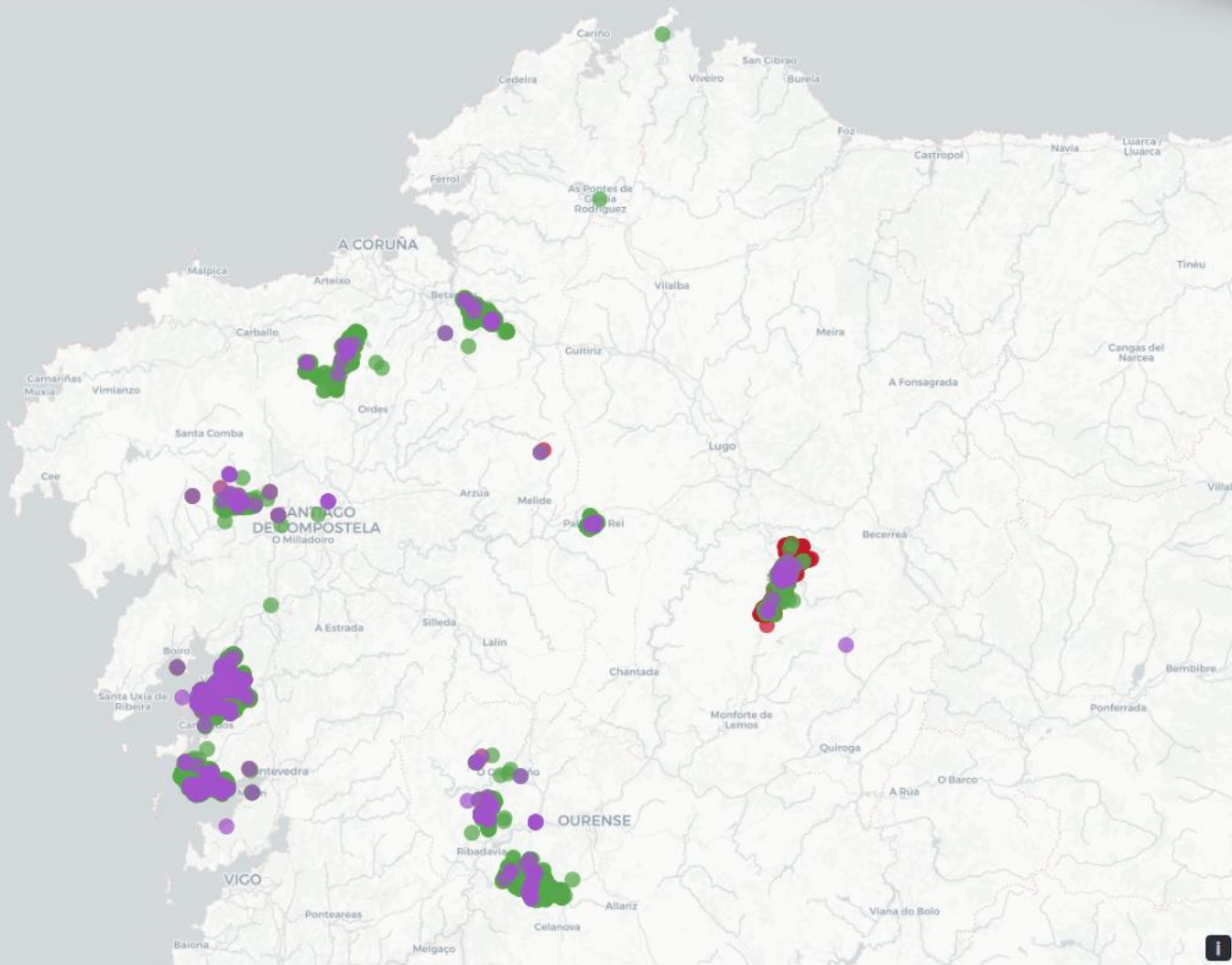
P. Facturas    Dispositivos    Inactivos    **Predicción**    Batería

● Bien   ● Mala cobertura   ● Alta probabilidad de fallo

Buscar zona...

Zona	☀ despejado	☁ parcial	☁ nublado	🌧 llovizna	🌧 lluvia	🌧 lluvia_fuerte	❄ nieve
Vilagarcía de Arousa	32d -85.7 dBm	6d -85.6 dBm	29d -93.8 dBm	22d -85.8 dBm	8d -115.7 dBm		
Sarria	31d -82.4 dBm	3d -93.4 dBm	44d -85.7 dBm	14d -83.6 dBm	4d -106.0 dBm		1d -82.6 dBm
Cartelle	33d -97.6 dBm	2d -98.6 dBm	38d -97.9 dBm	19d -98.1 dBm	5d -98.2 dBm		
Negreira	29d -92.4 dBm	3d -92.2 dBm	34d -100.6 dBm	24d -98.1 dBm	7d -111.6 dBm		
Cambados	32d -86.2 dBm	6d -86.3 dBm	29d -102.3 dBm	22d -83.6 dBm	8d -148.1 dBm		
Leiro	27d -87.0 dBm	3d -87.0 dBm	42d -87.7 dBm	21d -88.1 dBm	4d -88.1 dBm		
Sanxenxo	33d -85.2 dBm	4d -87.9 dBm	30d -85.9 dBm	21d -85.8 dBm	9d -88.0 dBm		
Coirós	24d -86.1 dBm	9d -86.0 dBm	36d -86.2 dBm	22d -86.1 dBm	5d -86.0 dBm		1d -86.3 dBm
A Baña	29d -82.3 dBm	3d -83.1 dBm	34d -117.6 dBm	24d -107.6 dBm	7d -167.5 dBm		
Caldas de Reis	32d -81.0 dBm	6d -75.6 dBm	29d -80.4 dBm	29d -80.8 dBm	8d -81.9 dBm		
Marín	37d -93.1 dBm	4d -95.4 dBm	26d -93.6 dBm	22d -93.9 dBm	8d -91.3 dBm		
Palas de Rei	20d -86.6 dBm	15d -86.5 dBm	37d -86.7 dBm	22d -86.5 dBm	2d -86.7 dBm		1d -86.3 dBm
Boiro	30d -85.1 dBm		36d -85.1 dBm	20d -85.2 dBm	10d -85.3 dBm		1d -85.3 dBm
Pontevedra	10d -52.9 dBm		7d -74.4 dBm	2d -69.3 dBm	1d -105.0 dBm		
Meaño	33d -96.7 dBm	4d -102.8 dBm	30d -93.4 dBm	21d -91.8 dBm	9d -91.4 dBm		
Sobrado	6d -90.1 dBm	1d -89.2 dBm	19d -120.3 dBm	12d -116.8 dBm	2d -241.2 dBm		1d -87.5 dBm
Cenlle	27d -88.6 dBm	3d -89.1 dBm	42d -89.4 dBm	21d -89.9 dBm	4d -89.8 dBm		
Poio	37d -68.1 dBm	4d -78.1 dBm	26d -79.6 dBm	22d -79.4 dBm	8d -71.5 dBm		
GPS invalido	6d -108.2 dBm	5d -108.6 dBm	12d -107.0 dBm	18d -108.1 dBm			
Ordes	24d -94.8 dBm	6d -94.7 dBm	34d -95.6 dBm	29d -95.7 dBm	4d -96.7 dBm		
Boborás	31d -91.0 dBm	5d -91.4 dBm	32d -91.8 dBm	24d -91.8 dBm	4d -92.4 dBm		1d -92.0 dBm

## Mapa de batería



	P. Facturas	Dispositivos	Inactivos	Predicción	Batería	
	● ≥12 años	● 8-12 años	● 1-8 años	● <1 año / Agotada	● Estable / sin caída	● Sin datos suficientes
	Buscar por serial...	Todas las zonas	Todas las marcas	Todas las valoraciones		
P25XH362953N	Sarria	100.0%	0.000%	—	Estable	
P25UF406653K	Sarria	100.0%	0.000%	—	Estable	
P25XI422402G	Vilagarcía de Arousa	100.0%	0.000%	—	Estable	
HC0019621	Vilagarcía de Arousa	100.0%	0.000%	—	Estable	
HC0035901	Sarria	100.0%	0.000%	—	Estable	
HC0016690	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0028394	Sarria	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0028388	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0018046	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0028392	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0017249	Cerceda	99.0%	0.000%	—	Estable	
HC0017414	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
000014505	Vilagarcía de Arousa	99.0%	0.000%	—	Estable	
000010349	Coirós	98.0%	0.000%	—	Estable	
HC0022667	Vilanova de Arousa	98.0%	0.000%	—	Estable	
HC0016539	Vilagarcía de Arousa	98.0%	0.000%	—	Estable	
000012435	Cartelle	98.0%	0.000%	—	Estable	
HC0039297	Cerceda	97.0%	-0.020%	13.1 a	≥12 años	
HC0039351	Vilagarcía de Arousa	97.0%	-0.020%	13.1 a	≥12 años	
HC0038141	Cerceda	97.0%	-0.020%	13.2 a	≥12 años	
HC0039360	Cerceda	97.0%	-0.020%	13.2 a	≥12 años	
HC0039379	Vilagarcía de Arousa	97.0%	-0.020%	13.2 a	≥12 años	
HC0039323	Cerceda	97.0%	-0.020%	13.2 a	≥12 años	
HC0039266	Vilagarcía de Arousa	97.0%	-0.020%	13.5 a	≥12 años	
HC0039386	Cerceda	97.0%	-0.019%	13.6 a	≥12 años	

# Gracias



**Financiado por  
la Unión Europea**

NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



**Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia**