



Instituto Geográfico Nacional

ORGANISMO AUTÓNOMO CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



# SPTR Servicio de Posicionamiento GNSS en Tiempo Real de España



[www.ign.es](http://www.ign.es)

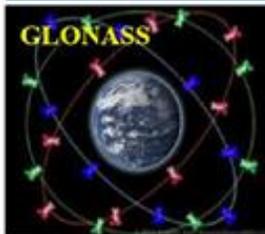
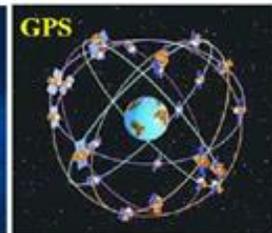


Madrid, 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE  
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Recomendaciones
2. Introducción al SPTR
3. Teoría NRTK
4. Aspectos prácticos



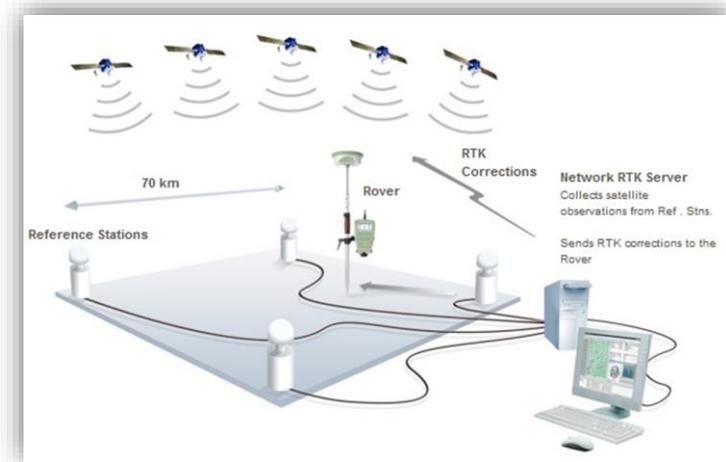


# Recomendaciones!

- Compruebe la cobertura de internet de su receptor.
- Compruebe que su receptor está configurado para trabajar con todas las constelaciones disponibles: GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU.
- Imprescindible que el receptor envíe mensaje NMEA.
  
- Debe disponer de una cuenta de usuario y contraseña de acceso al servicio:  
<http://ergnss.ign.es/gnuserportal>
- IP de acceso al servicio: 192.148.213.42
  - Puerto 2101: soluciones de red.
  - Puerto 2102: soluciones punto simple.
- Factores que pueden afectar a la capacidad y velocidad al fijar posición:
  - Mala visibilidad del cielo, pocos satélites disponibles.
  - Receptor antiguo, trabajando sólo con GPS y GLONASS. Recomendado usar receptores multiconstelación.
  - Entornos urbanos, con mucho multitrayecto.
  - Periodos de alta actividad solar, o de tormentas geomagnéticas.

# ¿Qué es el SPTR? ¿Cómo puede ayudarme?

**SPTR**  
GNSS ESPAÑA



## Posicionamiento centimétrico en tiempo real!

- > 12000 usuarios.
- > 700 usuarios simultáneos.
- Diferentes áreas de actividad.

## Aplicaciones

- *Cartografía.*
- *Topografía.*
- *Geodesia.*
- *Catastro y propiedad.*
- *SIG.*
- *Construcción.*
- *Agricultura de precisión.*



Futuro...HOY!

- 5G
- **Vehículos autónomos**
- ...

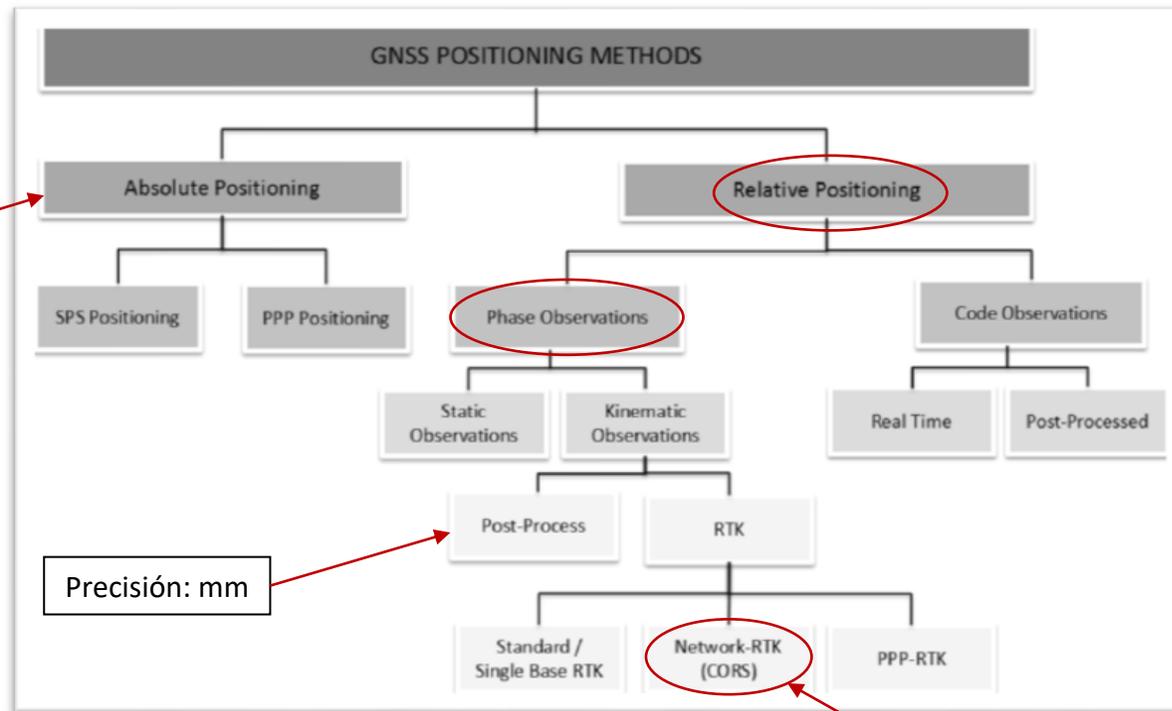
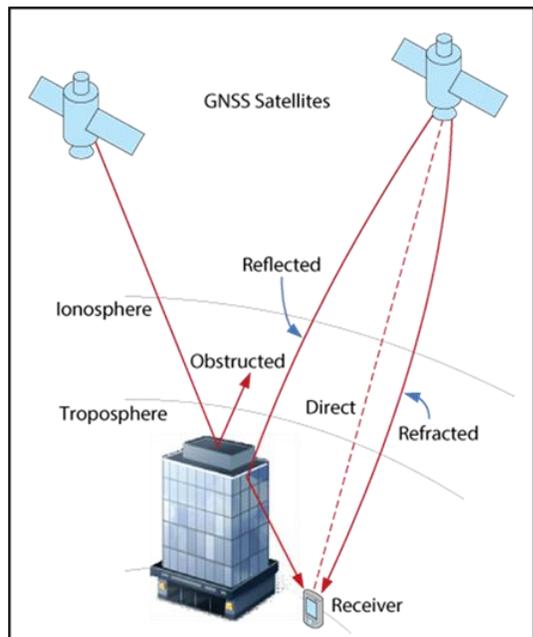


 <b>UAV</b> Precise automated trajectories, fast convergence, accurate geo-tagging	 <b>Precision Agriculture</b> Precise guidance, fast convergence for seeding and herbicides	 <b>Automotive</b> Navigation for AD/ADAS Level 2 driving automation	 <b>Heavy Machinery</b> Machine control, construction and mining environments	 <b>Service Robots</b> Robotic lawnmower Unmanned service delivery	 <b>Specialty Vehicles</b> Shared micro mobility that meets locality regulations
--	---	---	---	---	--

## Modos de observación GNSS: umbrales de precisión

- Absoluto / relativo.
- Código / fase.
- Estático / dinámico.
- Postprocesado / **tiempo Real.**

Rx único RX: 5-10m

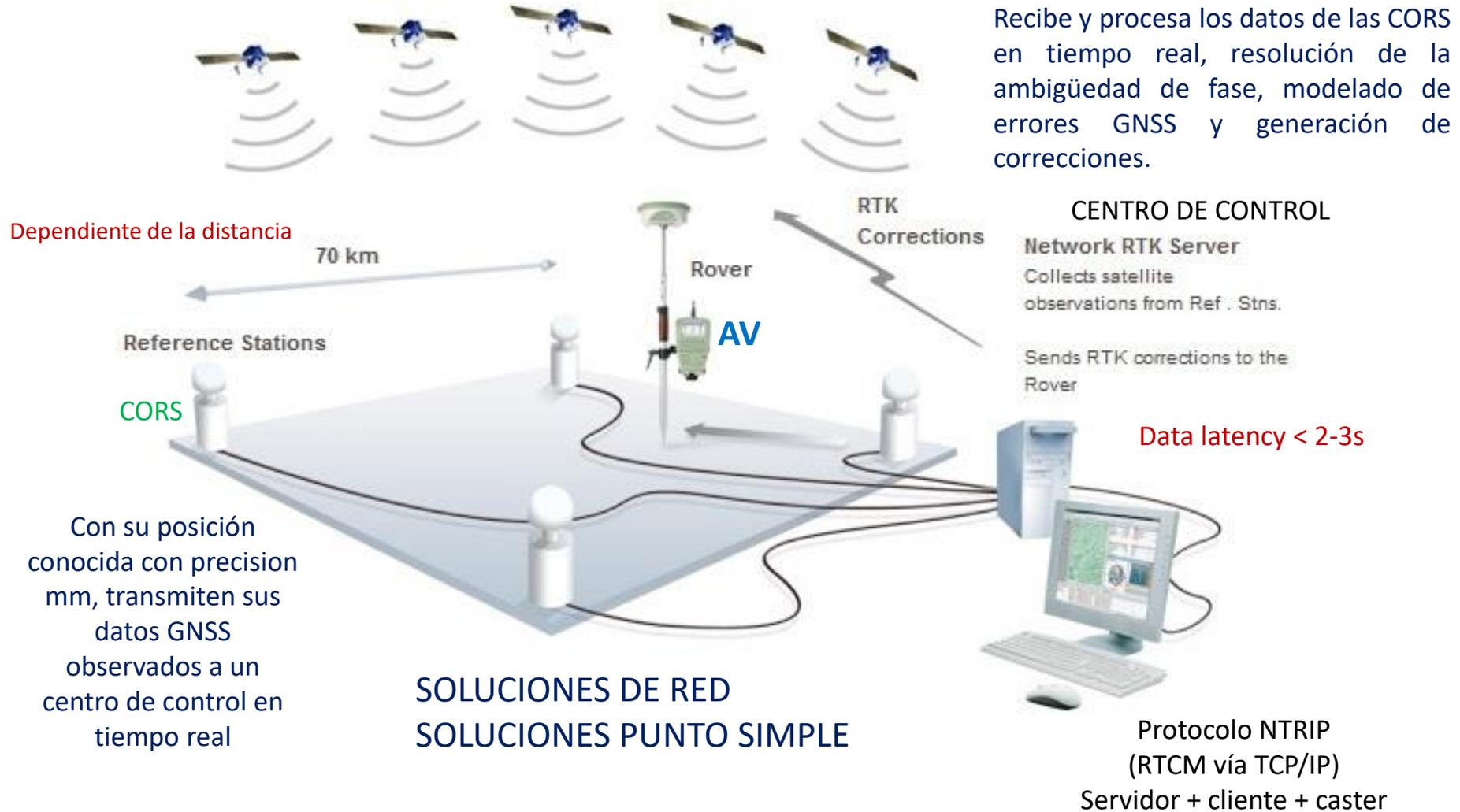


Precisión: mm

**TIEMPO REAL!**

MÚLTIPLES RXs: 1-2cm

# Network RTK (NRTK)



Recibe y procesa los datos de las CORS en tiempo real, resolución de la ambigüedad de fase, modelado de errores GNSS y generación de correcciones.

## Modelado de errores GNSS en tiempo real (resolución de ambigüedades).

Depende de la distancia estación-rover (baseline). Hasta 80-100km.

### Ventajas:

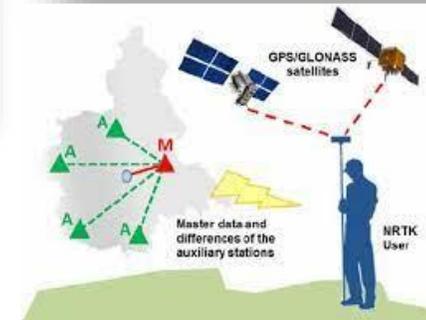
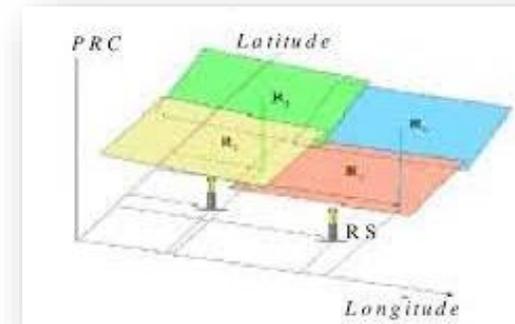
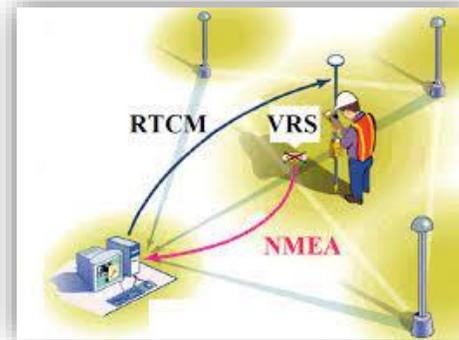
- **Sólo se necesita un receptor (no estación base).** Red de estaciones de referencia.
- **Precisión homogénea en el área de la red (1-2cm),** peor en altura.
- Líneas de base de 80-100km (depende del software).
- **Disponibilidad y calidad de las correcciones mejorada.**
- **No es necesario conocer la estación más cercana.**

### Inconvenientes:

- Disponibilidad de comunicaciones.

### Soluciones principales:

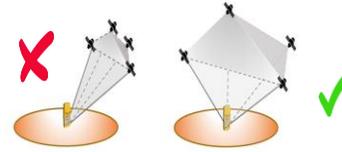
- **VRS** (virtual reference station).
- **FKP** (Flächen Korrektur Parameter).
- **MAC** (master auxiliary concept).
- **CERCANA y PUNTO SIMPLE.**



## La precisión puede empeorar debido a:

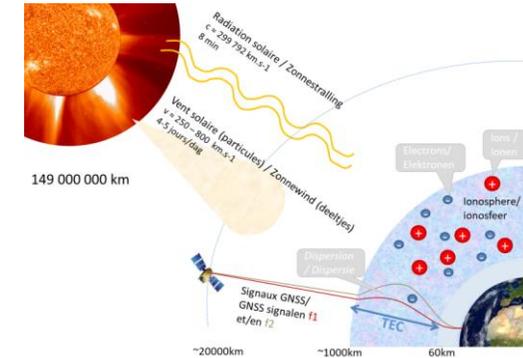
### -Geometría de los satélites

(Mejora si hay disponibilidad de más satélites)



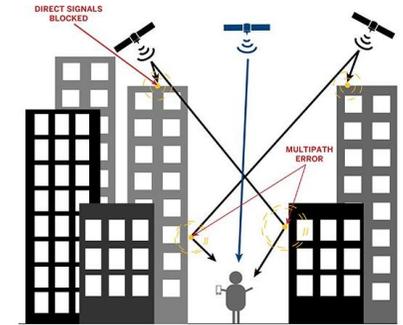
### -Perturbaciones ionosféricas

(Satélites con menor elevación se ven más afectados)



### -Multitrayecto

(Algoritmos, antenas especiales, más satélites)



## MULTICONSTELACIÓN



### Ventajas para el usuario NRTK:

- **Inicialización más rápida:** más satélites y más señales.
- **Mayores distancias a las estaciones de referencia.** (mejor modelado de los errores GNSS).
- **Mejor comportamiento en entornos complicados** (obstáculos, multipath).
- Mejora la **estabilidad y fiabilidad** de las correcciones.



**¿Qué es el Sistema de Posicionamiento GNSS en Tiempo Real de España?**

- Un servicio gratuito de posicionamiento de precisión en tiempo real.
- Suministra una solución homogénea y continua en toda España.
- Proporciona instantáneamente una precisión del orden de algunos centímetros.
- Producto de la colaboración de instituciones tanto autonómicas como estatales.
- Sistema basado en los datos de más de 250 estaciones permanentes GNSS distribuidas por todo el Estado.
- Es un servicio GNSS multiconstelación ya que emplea los datos emitidos por los satélites de varias constelaciones: GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU.
- Genera distintos tipos de correcciones a partir de diferentes técnicas y estrategias.

**Sectores de aplicación**

- Topografía
- Agricultura de precisión
- Construcción e Ingeniería Civil
- Sistemas de Información Geográfica
- Guiado de vehículos
- Navegación de precisión

**SPTR**  
GNSS ESPAÑA

Más información en nuestra página web  
<http://www.ign.es/web/ign/portal/gds-gnss-tiempo-real>

Para cualquier información o consulta relacionada con el servicio, y con el fin de mejorarlo, les agradecemos que se pongan en contacto a través del siguiente correo electrónico:  
[buzon-geodesia@mitma.es](mailto:buzon-geodesia@mitma.es)

**Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real**

El servicio público y gratuito que proporciona un posicionamiento GNSS de precisión centimétrica en toda España para topografía, agricultura, construcción, navegación de precisión, etc.

D.O.L. 10.7419/162.05.2022 Depósito Legal: M-11251-2022 N.I.P.O. Papel: 798-22-012-5 N.I.P.O. Digital: 798-22-010-4

- [ARAGEA: Red de Geodesia Activa de Aragón](#)
- [ERVA: Red de Estaciones de Referencia GNSS de Valencia](#)
- [ITACYL: Red de estaciones GNSS de Castilla y León](#)
- [RAP: Red Andaluza de Posicionamiento](#)
- [REGAM: Red Geodésica Activa de Murcia](#)
- [REP: Red Extremeña de Posicionamiento](#)
- [RGAC: Red GNSS Activa de Cantabria](#)
- [RGAN: Red de Geodesia Activa de Navarra](#)
- [RGAPA: Red GNSS Activa del Principado de Asturias](#)
- [RGE: Red GNSS de Euskadi](#)
- [RGM: Red de estaciones GNSS de la Comunidad de Madrid](#)
- [RIOJA: Red de estaciones permanentes GNSS de La Rioja](#)
- [XGAIB: Xarxa de Geodèsia Activa de les Illes Balears](#)

Casters SPTR: Punto simple y soluciones de red.

Caster legado: ERGNSS, no corrección de antena, no soluciones de red.

Colaboración con CCAA y Puertos del Estado.

GPS + GLONASS: operativo desde 2016  
MULTICONSTELACIÓN: desde Enero 2022

# NÚCLEO: red ERGNSS del IGN



123 estaciones  
29 pertenecen a redes internacionales.

Multiconstellation

Otras:

- CCAA
- Puertos del estado
- EUREF
- IGS

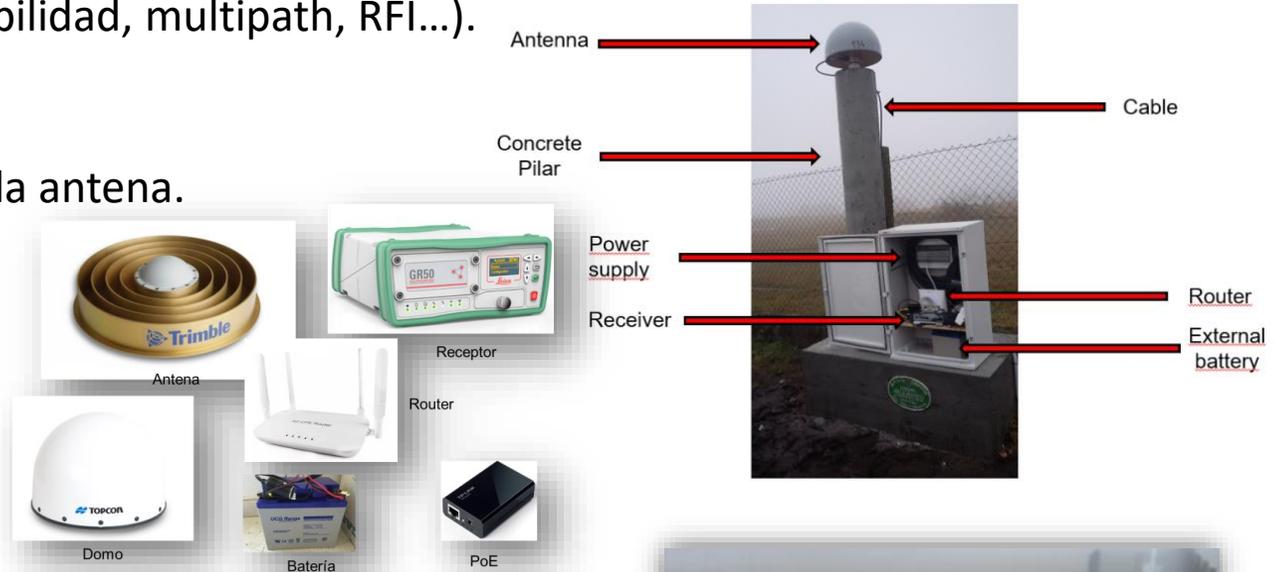
El funcionamiento de una red NRTK se puede optimizar mediante un correcto diseño de la red: distancias entre las estaciones fundamentales y su distribución geométrica. Teniendo en consideración la calidad de los productos GNSS empleados, como efemérides precisas, y la calidad de los algoritmos software de modelado de errores y resolución de las ambigüedades de fase, la distancia entre CORS se puede extender hasta más de 100km.

## Red de estaciones permanentes

- Antena + receptor + sistema de comunicaciones + sistema de alimentación.
- Buen emplazamiento (visibilidad, multipath, RFI...).
- Estabilidad, integridad.
- Calibración de antena.
- Nivelación de la altura de la antena.
- FTP: RINEX (hora, día).
- TCP/IP: tiempo real.

Posición conocida con gran precisión

- Aplicaciones científicas: geodinámica.
- Marcos de referencia.
- Modelado atmosférico.
- Network RTK.



ARP



- Estandar, Δ múltiples cluster
- No usada en GN2
- Solo RED
- GPS-GLONASS
- Blacklist
- EUREF, sin mountpoint
- No Red, solo mountpoint
- Portugal
- NO USAR

**GPS  
GLONASS  
GALILEO  
BEIDOU**

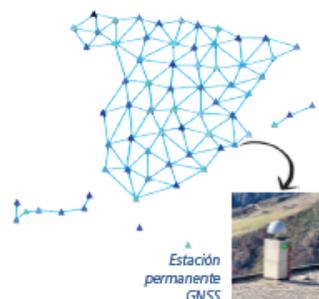
Operative from late  
2021



## ¿Cómo se asegura el servicio en toda España?

### Con más de 250 estaciones de referencia

Comunidades Autónomas, Puertos del Estado e Instituto Geográfico Nacional (IGN) han puesto en común sus estaciones GNSS para proporcionar un servicio de posicionamiento de precisión para toda España que es suministrado por el IGN.



- **ERGNSS:** Red Geodésica Nacional de Estaciones de referencia GNSS del Instituto Geográfico Nacional
- **ARAGEA:** Red de Geodesia Activa de Aragón
- **ERVA:** Red de Estaciones de Referencia de Valencia
- **ITACYL:** Red de estaciones GNSS de Castilla y León
- **RAP:** Red Andaluza de Posicionamiento
- **REGAM:** Red de Geodesia Activa de la Región de Murcia
- **REP:** Red Extremeña de Posicionamiento
- **RGAC:** Red GNSS Activa de Cantabria
- **RGAN:** Red de Geodesia Activa de Navarra
- **RGAPA:** Red GNSS Activa del Principado de Asturias
- **RGE:** Red GPS/GNSS de Euskadi
- **RGM:** Red de estaciones GNSS de la Comunidad de Madrid
- **RIOJA:** Red de estaciones permanentes GNSS - La Rioja
- **XGAIB:** Xarxa de Geodesia Activa de les Illes Balears

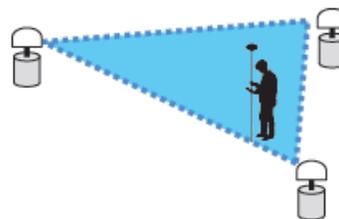
## ¿Qué ofrece el SPTR?

Si dispone de un dispositivo GPS/GNSS que admita correcciones a la posición y una conexión a Internet, puede utilizar cualquiera de los dos tipos de soluciones que ofrece el servicio:

### Solución con el conjunto de red

Las correcciones enviadas son generadas a partir de modelos que se alimentan de los datos registrados por todas las estaciones permanentes de la red. El servicio ofrece varias técnicas para la generación de las correcciones, como son MAC, VRS, FKP o CERCANA.

*Esta es la solución más recomendable dado que su precisión es homogénea en todo el territorio y no exige conocer la estación permanente más próxima a la ubicación del dispositivo GNSS.*



### Solución con estación única (punto simple)

Las correcciones son calculadas utilizando una única estación permanente de referencia. En este caso, el usuario ha de indicarla explícitamente.

*Su precisión es menor a medida que el dispositivo GNSS se aleje respecto a la estación permanente de referencia. Por ello es recomendable utilizar la más próxima.*



## ¿Cómo conectarse?

**1** El acceso al servicio requiere registro previo para obtener un usuario y contraseña. Puede registrarse a través de la siguiente URL en su navegador:

<http://ergnss.ign.es/gnuserportal/>

O en su dispositivo móvil a través del siguiente código QR:



**2** Dependiendo del tipo de solución que elija, deberá configurar su dispositivo GNSS con los parámetros requeridos:

### Solución con el conjunto de Red

**URL:** [ergnss-tr.ign.es](http://ergnss-tr.ign.es)

**IP:** 192.148.213.42

**Puerto:** 2101

**Punto de montaje:** Ejemplos válidos pueden ser cualquiera de los siguientes:

- **GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU (RTCM3.2,MSM):** MAC3M, VRS3M, FKP3M, CERCANA3M
- **GPS+GLONASS (RTCM3.1):** MAC3, VRS3, FKP3, CERCANA3

### Solución con estación única o punto simple

**URL:** [ergnss-tr.ign.es](http://ergnss-tr.ign.es)

**IP:** 192.148.213.42

**Puerto:** 2102

**Puntos de montaje (RTCM3.2,MSM):** Nombre de la estación de 4 caracteres, seguido de 3M (ejemplos: IGNE3M, ALBA3M,...)

# Portal de usuario

Mountpoint	Identifier	Format	Format Details	Carrier	Nav System	Country	Latitude	Longitude	Height	NMEA	Solut
ABAN3	ABAN	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	38,18000	-1,05000	207,8000	☑	0
ACAL3	ACAL	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	37,73000	-0,86000	67,4000	☑	0
ACIN3	ACIN	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	40,41000	-1,44000	1178,3500	☑	0
ACNS3	ACNS	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,70000	-6,35000	871,2500	☑	0
ACOR3	ACOR	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	43,36000	-8,40000	66,9000	☑	0
AGRD3	AGRD	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,85000	-1,93000	1010,8300	☑	0
AIO23	AIO2	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	39,06000	-1,06000	662,8690	☑	0
AIRM3	AIRM	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	37,81000	-1,13000	253,9900	☑	0
AJAL3	AJAL	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,22000	-2,27000	884,1700	☑	0
ALAC3	ALAC	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	38,34000	-0,48000	60,3500	☑	0
ALBA3	ALBA	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	38,98000	-1,86000	751,6800	☑	0
ALBO3	ALBO	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	35,94000	-3,03000	62,2600	☑	0
ALC13	ALC1	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0
ALCA3	ALCA	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0
ALDA3	ALDA	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0
ALGC3	ALGC	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0
ALHA3	ALHA	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0
ALIA3	ALIA	RTCM3	1004(1), 1006(10), 1008(30), 1012(1), 1019(120), 1020(120)	2	GPS+GLONASS	ESP	41,05800	-0,14530	397,6600	☑	0

- Registro de usuarios
- Gestión del sistema

<http://ergnss.ign.es/gnuserportal>

Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real GNSS de España

Geo++

Usuario/Email

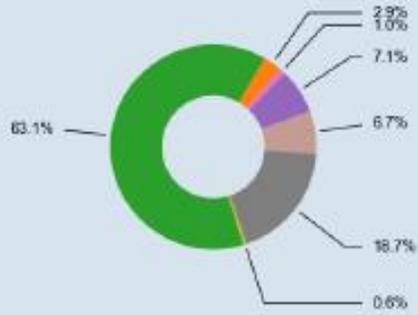
Contraseña

INICIAR SESIÓN

¿HA OLVIDADO SU CONTRASEÑA?

CREAR UNA CUENTA

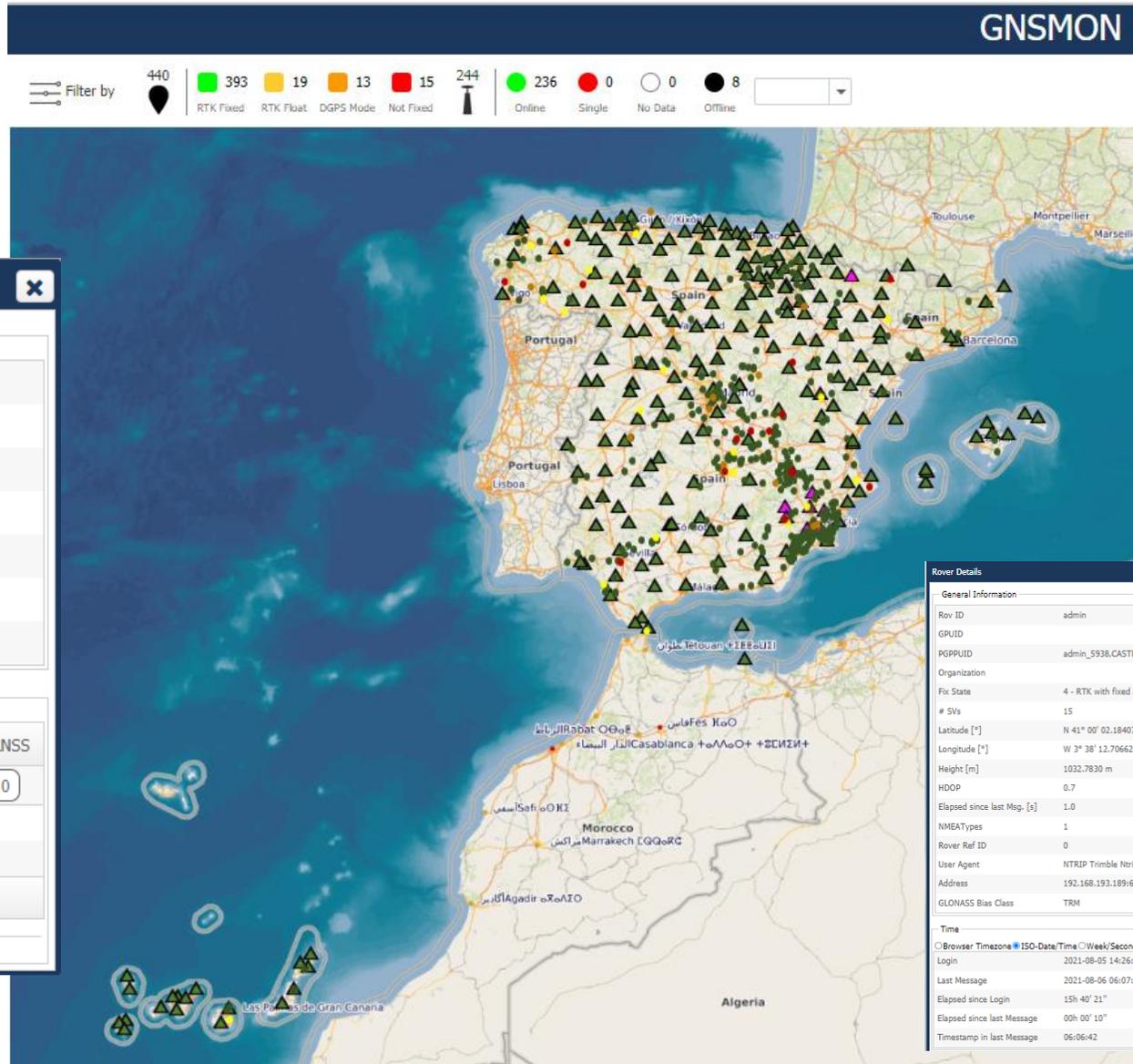
# Áreas de actividad del SPTR (febrero 2023)



Octubre 2023

# SPTR monitorización

- Rovers estado/info
- CORS estado/info



### Reference Station Details

General Information

Ref ID:	MOTA
RTCM ID:	
# SVs:	21
Latitude [°]:	N 39° 30' 11.55181"
Longitude [°]:	W 2° 52' 12.02939"
Height [m]:	779.8269 m
Net ID:	

Satellite State

All	GPS	GLO	GAL	BDS	SBAS	QZSS	IRNSS
21	10	6	5	0	0	0	0
17	7	5	5				
4	3	1	0				

● Tracked    ● FKP    ● No FKP

Details

### Rover Details

General Information

Rov ID	admin
GPUID	
PGPPUID	admin_S938.CASTER_IGN
Organization	
Fix State	4 - RTK with fixed Ambiguities
# SVs	15
Latitude [°]	N 41° 00' 02.18409"
Longitude [°]	W 3° 38' 12.70666"
Height [m]	1032.7830 m
HDOP	0.7
Elapsed since last Msg. [s]	1.0
NMEA Types	1
Rover Ref ID	0
User Agent	NTRIP Trimble NtripClient/2.0
Address	192.168.193.189:61761
GLONASS Bias Class	TRM

Reference

Ref ID	BUIT
Mode	Single Station
Net ID	
Latitude [°]	N 41° 00' 02.18409"
Longitude [°]	W 3° 38' 12.70666"
Height [m]	1032.70050 m

RTCM

Out ID	
Type	RTCM3

True Reference

Latitude [°]	N 41° 00' 02.18409"
Longitude [°]	W 3° 38' 12.70666"
Height [m]	1032.70050 m
True Distance [km]	0.0

Satellite State

All	GPS	GLO	GAL	BDS	SBAS	QZSS	IRNSS
27	10	6	5	6	0	0	0
25	9	6	5	5			
2	1	0	0	1			

● Tracked    ● FKP    ● No FKP

Details

Time

Browser Timezone: ISO-Date: Time: Week/Second

Login: 2021-06-05 14:26:39

Last Message: 2021-06-06 06:07:01

Elapsed since Login: 15h 40' 21"

Elapsed since last Message: 00h 00' 10"

Timestamp in last Message: 06:06:42

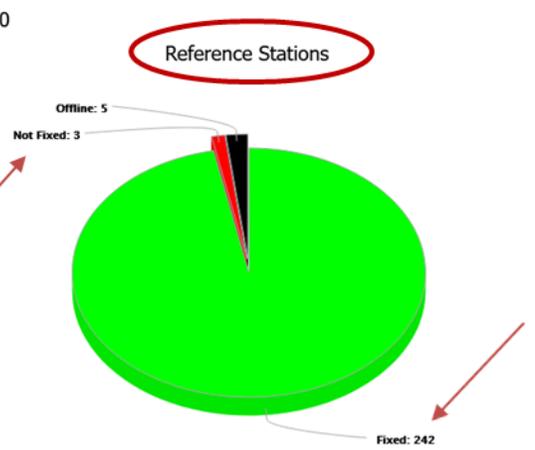
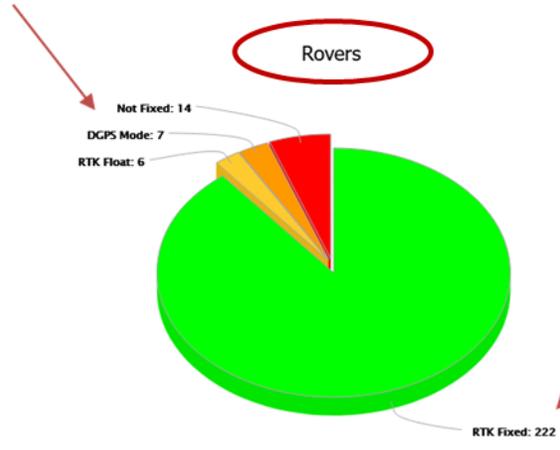


# SPTR: monitorización de las redes

## GNSMON

Status 01-ago-2022 8:31:57 GMT+02:00

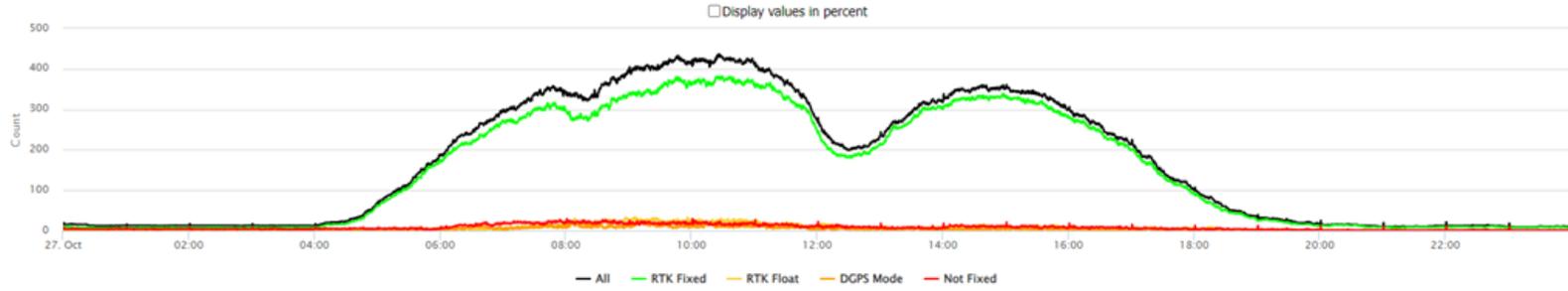
- Status
- Map
- Reference Stations
- Rovers
- Reference Station History
- Rover History
- Settings
- Logout



Rov ID	Status	# SVs	Ref ID	PGPPUID	Elapsed since Login [s]	Ela
7s180	4 - RTK with fixed Ambiguities	25	AIRM	7s180_523,CASTER_IGN	5484	1.0
8732	4 - RTK with fixed Ambiguities	12	TORR	8732_6730,CASTER_IGN	4146	1.0
abdenavarro	4 - RTK with fixed Ambiguities	12	PALC	abdenavarro_636,CASTER_IGN	6351	1.0
acana669	4 - RTK with fixed Ambiguities	17	VCIA	acana669_582,CASTER_IGN	643	1.0

Ref ID	Status	Net ID	RTCM ID	# SVs	Elapsed since last Message	Map
ABAN	▲ Fixed			17	0d 00h 00' 09"	🌐
ACAL	▲ Offline			17	46d 10h 30' 29"	🌐
ACIN	▲ Fixed			10	0d 00h 00' 09"	🌐
ACNS	▲ Fixed			24	0d 00h 00' 05"	🌐
				25	0d 00h 00' 11"	🌐
				25	0d 00h 00' 04"	🌐
				20	0d 00h 00' 08"	🌐
				17	0d 00h 00' 09"	🌐
				26	0d 00h 00' 10"	🌐
				27	0d 00h 00' 08"	🌐

Rover History 27-oct-2023 GPS time



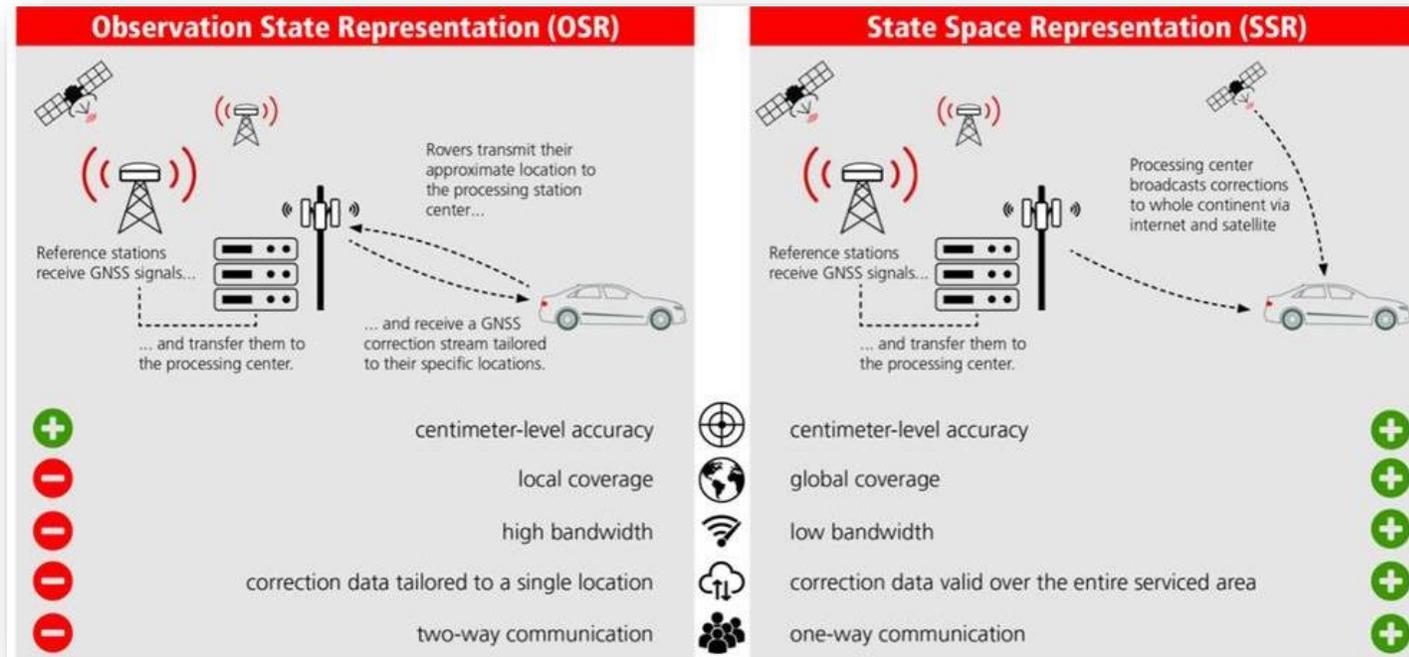
8:32 01/08/2022



## IGN-SPTR FUTURO?

- Mantener el servicio en el estado del arte (infraestructura, software).
- **Soporte a las empresas I+D vehículos autónomos.**
- **SSR?**
  - Aplicaciones masivas.
  - OSR: dificultades para escalado.
  - SSR: permite un envío "broadcast" de las correcciones.

Nuestro sistema  
está preparado  
para SSR



*Gracias*

SPTR web page:

<https://www.ign.es/web/ign/portal/gds-gnss-tiempo-real>

User Portal:

<http://ergnss.ign.es/gnuserportal>

Contact email:

[buzon-geodesia@mitma.es](mailto:buzon-geodesia@mitma.es)

