



# **Requisitos para instalar una Estación GNSS Permanente**

***Dirección de Geodesia  
Instituto Geográfico Nacional  
- 2020 -***

## 1. Estación GPS/GNSS permanente

Una estación GNSS permanente es un sistema compuesto por 3 elementos: una antena, un receptor y un cable que comunica a estos dos.



Antena: Recibe las señales de las constelaciones Navstar (GPS, EEUU), GLONASS (Rusia), Galileo (Unión Europea), BeiDou (China), etc. Debe estar montada sobre una estructura fija y estable (generalmente sobre edificios o roca).



Cable de antena: Transporta las señales electromagnéticas desde la antena hasta el receptor.



Receptor: Almacena la información registrada por la antena GPS/GNSS. Genera archivos de datos y los envía al servidor del IGN a través de Internet.

## 2. Selección del sitio

La selección del sitio en el cual se instalará la antena GPS/GNSS es de suma importancia. Deberán seleccionarse sitios seguros, que tengan disponibilidad de un servicio de Internet y suministro de energía las 24 horas del día.

Por otra parte, el sitio deberá cumplir con lo siguiente:

- Zona estable (por ejemplo: sobre la estructura de una edificación, una superficie rocosa, etc.).
- Horizonte libre de obstrucciones o hasta un ángulo de máscara inferior a los 5 grados. Es importante que el lugar seleccionado para la estación no se vea afectado por cambios futuros en su entorno, por ejemplo: crecimiento de árboles, construcción de edificios, adiciones en tejados, mástiles para antenas, etc.
- Libre de obstrucciones reflejantes (techos de chapa, espejos de agua, etc.), para evitar las trayectorias múltiples (efecto *Multipath*).
- Libre de antenas de radio que transmitan en frecuencias que puedan perturbar las señales GPS/GNSS (banda L), o bien que puedan provocar un efecto *Multipath*.
- Separación antena-receptor inferior a los 30 metros.
- Acceso sencillo para facilitar el mantenimiento en caso que fuera necesario.
- Respetar una distancia mínima de 1000 metros a líneas de alta tensión, en el caso que hubiese alguna próxima a la Estación.
- Zona libre de posible vandalismo. Es conveniente que la instalación esté fuera del alcance de personas ajenas al sitio, que no sea visible desde la vía pública. Si se pinta la estructura, no se deberían utilizar colores llamativos

(amarillo, naranja, etc.), particularmente para las estaciones que se encuentran ubicadas en el campo.

- Control de vegetación. Evitar la construcción próxima a vegetación frondosa o alta.
- Si la zona sufre de tormentas eléctricas frecuentes, será conveniente la instalación de algún sistema de pararrayos para evitar daños al equipo.

### 3. Alimentación eléctrica

Dado que las estaciones GNSS permanentes deben proveer datos los 365 días del año las 24 horas del día. El consumo promedio de un receptor GPS/GNSS es igual a 4,5 W.

Se deberá brindar un soporte energético adicional con alguno de los siguientes métodos:

- UPS (*Uninterruptible Power Supply*), que sea capaz de soportar no menos de 6 horas de alimentación en caso que llegara a ocurrir un corte energético.
- Baterías de 12 Volts 65 Amp + cargador de flote.

### 4. Conexión a Internet

Internet es el mecanismo de comunicación primario de los receptores GPS/GNSS. Los nuevos equipos tienen un servidor Web y otro FTP embebidos. Estas interfaces permiten administrar al receptor y descargar los datos que genera en forma remota desde cualquier lugar del mundo. Para estos casos es preciso contar con una *IP Fija y Pública*. Este servicio lo suministra el Proveedor de Internet que se haya contratado.

Respecto a los puertos de comunicación necesarios para el correcto funcionamiento del receptor GPS/GNSS, los mismos son los siguientes:

Número de puerto	Característica	Tráfico	Aplicación
<b>21</b>	FTP Entrante y Saliente	5MB diarios y 2MB cada dos horas	Transmisión de archivos a ftp://ramsac.ign.gob.ar
<b>80</b>	HTTP Entrante y saliente	A demanda	Acceso remoto al receptor para configuración y monitoreo
<b>2101</b>	HTTP Entrante y saliente	5Kb/seg	Transmisión de <i>streaming</i> de datos a http://ntrip.ign.gob.ar
<b>8000</b> (alternativo)	HTTP Entrante y saliente	5Kb/seg	Transmisión de <i>streaming</i> de datos a http://ntrip.ign.gob.ar
<b>8001</b> (alternativo)	HTTP Entrante y saliente	5Kb/seg	Transmisión de <i>streaming</i> de datos a http://ntrip.ign.gob.ar

## **5. Mantenimiento**

Si bien el funcionamiento de las estaciones GPS/GNSS permanentes modernas es prácticamente autónomo, es necesario destacar que todavía no se ha podido reemplazar el control físico sobre las mismas. Las tareas de mantenimiento y control del receptor y antena, en muchos casos, no son posibles de realizar en forma remota.

Es necesario contar con un administrador o responsable local a cargo de la estación, que deberá estar a disposición en el caso que ocurriese algún inconveniente.

## **6. Características constructivas de la estructura**

La monumentación es extremadamente importante, ya que es una de las características principales para asegurar la rigurosidad métrica de la estación. La misma debe asegurar un alto grado de estabilidad posicional a lo largo del tiempo y un bajo impacto en las señales GNSS.

Con el fin de cumplimentar los requerimientos para la monumentación de una nueva Estación GNSS Permanente, el IGN generó un tipo estandarizado de estructura denominada internamente como "estructura geofísica".

Este tipo de estructura debe ser de acero inoxidable y se instalan frecuentemente sobre superficies regulares lo más niveladas posible. Consiste en el anclaje de tres brocas de 50 centímetros a las cuales se sujetará la estructura que tiene soldado un disco de soporte (ver Figura 1). Sobre la estructura de 50 centímetros de largo, se colocará la antena con la ayuda de un tornillo. El cable de antena debe quedar situado dentro de la monumentación. La estructura se nivela mediante la modificación de las posiciones de las tuercas que sujetan el soporte a las brocas.

Para más detalles sobre las características técnicas de la monumentación geofísica consultar el manual **Monumentaciones para estaciones GNSS permanentes de la red RAMSAC**.



Figura 1 - ALTA – Los Altares, Chubut

## 7. Control de movimiento

Es conveniente que la estación se ubique sobre material estable, preferentemente basamento rocoso. En lo posible deben evitarse los suelos vulnerables a deslizamientos, hundimientos, variaciones verticales por agua subterránea, rondas de afectación fluvial, etc.

En el caso que la estación no pudiese instalarse en un sitio con las características anteriores, se procederá a realizar una serie de mediciones con GPS, de modo de vincular la estación permanente a tres pilares o puntos fijos fuera del sitio o del edificio donde se realizó la instalación (a una distancia no mayor a los 10 km).

Esto permitirá tener un control sobre la coordenada de la estación permanente y conocer la estabilidad de la misma a lo largo del tiempo. Esto resulta muy útil en los casos dónde la estación permanente se instala sobre azoteas de edificaciones que puedan sufrir movimientos o hundimientos.

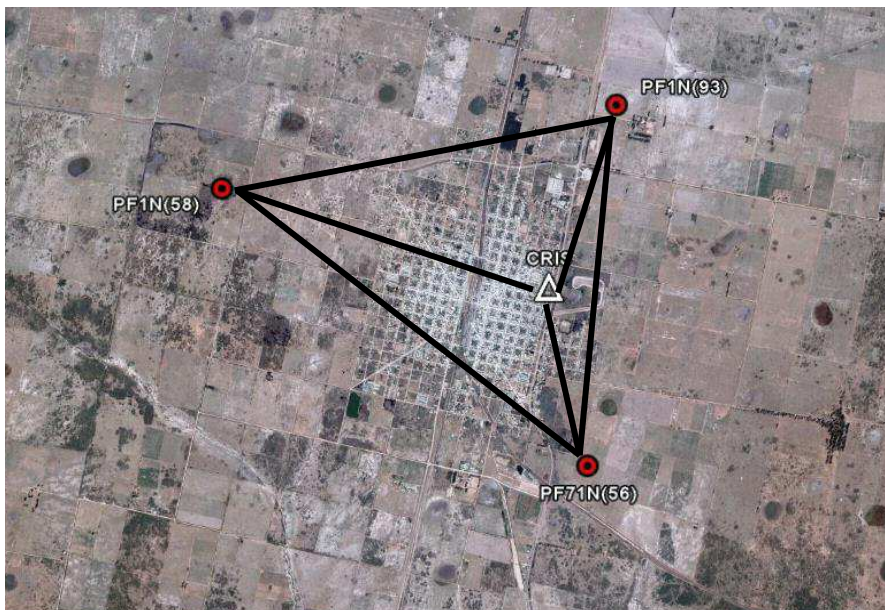


Figura 2 - Vinculación de una estación permanente a tres puntos fijos cercanos mediante mediciones GNSS en forma de estrella

## 8. Convenio de cooperación técnica

Se trata de un convenio entre 2 o más partes, en las cuales se comprometen a realizar acciones de cooperación técnica necesarias a los fines de instalar y mantener en estado operacional la Estación GNSS Permanente. En el mismo están especificados los actores, el lugar de emplazamiento, los equipos, las conexiones, entre otros. En fin, en cumplir las especificaciones técnicas que este manual desarrolla.