



## **ANEJO III: Estudio Topográfico y Replanteo**

---

ESTUDIO DE MEJORA DE UN APARCAMIENTO EN UNA ÁREA DE SERVICIO JUNTO LA N-234 Y A-23 A SU PASO POR SARRIÓN (TERUEL). ESTUDIO HIDRÁULICO





## Contenido

1.	OBJETO DE ESTUDIO.....	4
2.	METODOLOGIA E INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA .....	4
2.1	MEDICIONES GNSS EN TIEMPO REAL.....	4
2.1.1	RED DE ESTACIONES GOEDÉSICAS .....	6
2.2	RESTITUCIÓN DIGITAL .....	7
3.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO .....	8
4.	BIBLIOGRAFIA.....	8



## 1. OBJETO DE ESTUDIO

Para obtener la información al detalle de la zona del área de servicio al noreste del municipio de Sarrión se ha requerido el uso de cartografía facilitada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), además se ha complementado con un levantamiento topográfico para tener más precisión con los datos de partida del análisis del colector de aguas pluviales.

## 2. METODOLOGIA E INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA

Para realización del levantamiento topográfico se ha empleado la última tecnología disponible para este trabajo, con la cual se aceleran y simplifican los trabajos topográficos de campo. Para ello se ha usado la tecnología GPS con el concepto de Estación de Referencia Virtual (VRS), que es una de las técnicas que nos permiten conseguir la aminoración de errores sistemáticos a la vez que nos facilitan una mayor libertad de movimientos respecto a la distancia entre el móvil y la estación de referencia.

El Sistema de Posicionamiento en Tiempo Real, que proporciona el Instituto Geográfico Nacional (IGN) conjuntamente con la mayoría de las Comunidades Autónomas, permite a los usuarios de campos tan dispares como la topografía, agricultura u obra civil obtener su posición con precisión del orden de algunos centímetros instantáneamente en el sistema de referencia oficial, ETRS89, para lo que únicamente es necesario tener un equipo GNSS que admita la corrección y una conexión a internet. («El IGN lanza el Sistema de Posicionamiento en Tiempo Real GNSS de España | Ministerio de Fomento», s. f.)

### 2.1 MEDICIONES GNSS EN TIEMPO REAL

Los GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite, o en inglés *Global Navigation Satellite System*) son receptores que procesan las señales recibidas por los satélites. Cualquier medición con este receptor puede estar corregida por otro equipo diferente a los satélites GNSS y los resultados pueden ser obtenidos en tiempo real o después en oficina. Además el equipo puede ser estático o móvil.

En nuestro caso se ha empleado la tecnología en tiempo real, por lo que se obtiene la información requerida al instante, además de asegurarnos de una alta calidad en la medida al recibir la información corregida por otra estación, red o satélite, a la cual está comunicado nuestro receptor GNSS.



La forma de recibir la información GNSS puede ser muy variada (sistema de aumentación, de radio,...) destacando especialmente Internet y la telefonía móvil por medio de NTRIP (*Network Transport RTCM Internet Protocol* o en español Red de Transporte de Formato RTCM a través del Protocolo de Internet).

Se trata de una red de estaciones de referencia que tiene la posibilidad de ofrecer la transmisión en tiempo real de datos GNSS, que dan acceso desde cualquier parte del mundo y desde cualquier estación de referencia en la red. Los datos corregidos se manejan desde una única estación de referencia o desde varias estaciones de referencia utilizando una red que esté remitida a un servidor para su transformación. De manera muy escueta el funcionamiento es el siguiente:

- 1- El flujo de datos es enviado a un servidor que hace posible el acceso de los mismos a través de Internet por medio del protocolo adecuado.
- 2- Un usuario móvil puede acceder a los datos mediante Internet, a través de un teléfono móvil utilizando un programa cliente que accede a la dirección IP del servidor para proporcionar éstos al receptor GPS.
- 3- La distancia entre la estación de referencia y el cliente se divide en dos, una que conecta la estación GPS con el servidor y la otra que conecta éste con el usuario; esta última es posible realizarla mediante tecnología móvil. (Hoyer, s. f., p. 5)

Para la utilización del sistema NTRIP es necesario un dispositivo de posicionamiento GPS, dispositivos de comunicación y gestores de información, que tras una correcta combinación entre ellos obtenemos el posicionamiento diferencial a tiempo real mediante IP (protocolo de comunicación de datos digitales) a través de una estación de referencia.

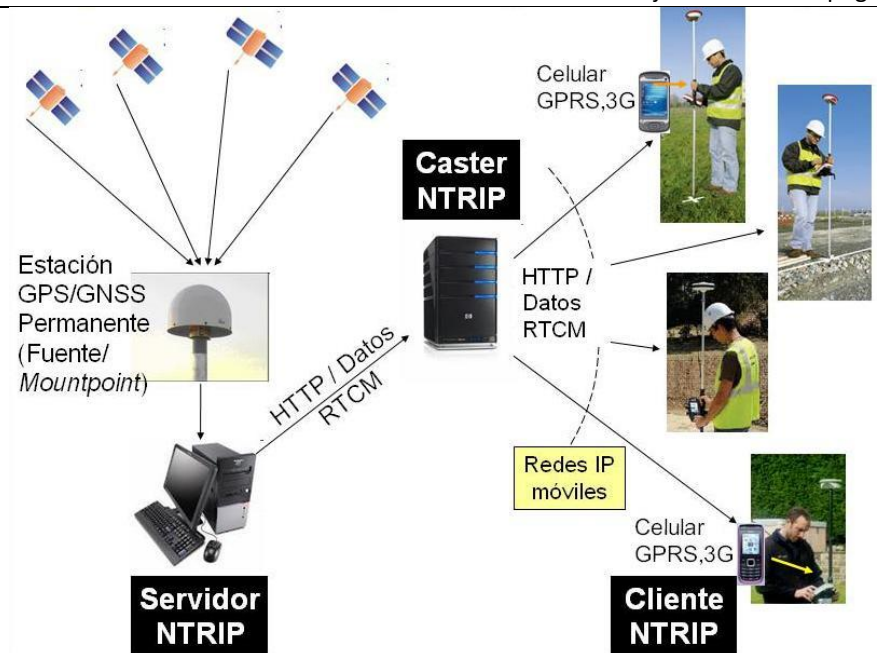


Fig. Esquema del sistema NTRIP

Fuente: <http://cafegeodesico.blogspot.com>

En la transmisión de datos se emplea la técnica GPRS (General Packet Radio Service) que utiliza la cobertura de telefonía móvil para compartir paquetes de información, vía redes IP como Internet, a una mayor velocidad que el resto de técnicas.

La precisión en las medidas se obtiene gracias a las redes de estaciones establecidas a nivel mundial, con correcciones de algunos centímetros en la fase portadora de datos en el caso de GNSS.

### 2.1.1 RED DE ESTACIONES GOEDÉSICAS

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) junto con la colaboración de las Comunidades Autónomas tienen a disposición del usuario una red de estaciones distribuidas por todo el territorio español para aumentar la fiabilidad del sistema GNSS.

En la Comunidad Autónoma de Aragón se pone a disposición del IGN la ARAGEA (Red de Geodesia Activa de Aragón) compuesta por veintidós estaciones distribuidas por toda la región.

Es un servicio libre y gratuito de posicionamiento de alta precisión con receptores GNSS (Sistema de Navegación por Satélite) dentro del territorio de Aragón en datum ETRS89, dentro de un marco



coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN y otros suministradores externos pero públicos. Dicha red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS, GLONASS y la futura GALILEO, tanto en tiempo real RTK como en postproceso a través de ficheros RINEX. («IGEAR - IDEARagon—ARAGEA», s. f.)

Como podemos apreciar en el apéndice 1, en el municipio de Sarrión hay una estación del programa ARAGEA propiedad del Gobierno de Aragón. Como en la zona se dispone de cobertura de datos GPRS, se ha decidido no colocar bases de replanteo, puesto que se puede trabajar en método tiempo real en red de trabajo NTRIP, que acelera y simplifica los trabajos topográficos de campo.

## 2.2 RESTITUCIÓN DIGITAL

Es una técnica utilizada para estudiar y definir de manera precisa, mediante la medición de imágenes digitales, geometrías y mediciones de un área en 2D o 3D.

El Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) coordinado con los Ministerios interesados y con cada Comunidad Autónoma, llevan a cabo el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) para tener ortofotografías aéreas digitales con resolución de 25 cm o de 50cm y modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta precisión de todo el territorio español. («Plan Nacional de Ortofotografía Aérea», s. f.)

Se realiza un vuelo fotogramétrico único con el que se obtiene una fotografía la cual se utiliza como base para realizar la cartografía con una perfecta coherencia geométrica.

Con los sensores LiDAR se ha obtenido una nube de puntos de todo el territorio español con coordenadas X, Y, Z, utilizando el sistema geodésico de referencia ETRS89. La densidad de los puntos es de 0.5 puntos cada metro cuadrado con una precisión altimétrica de 20 cm. Con esta tecnología se puede obtener:

- Modelos digitales del Terreno (MDT).
- Modelos de superficies
- Detección automática de modificaciones del terreno

La restitución se ha efectuado mediante equipos de restitución digital en el fin de obtener la cartografía digital en 3D de la explanada, posteriormente se ha realizado su edición y transformación

---

ESTUDIO DE MEJORA DE UN APARCAMIENTO EN UNA ÁREA DE SERVICIO JUNTO LA N-234 Y A-23 A SU PASO POR SARRIÓN (TERUEL). ESTUDIO HIDRÁULICO



al formato DWG de Cad a escala 1:1.000.

### 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

En este caso con la tecnología empleada (VRS) no se ha requerido el empleo de bases de replanteo al tener cobertura de datos GPRS (General Packet Radio Service o Servicio General de Paquetes vía Radio) y poder trabajar en tiempo real en la red de trabajo NTRIP (Network Transport RTCM Internet Protocol o en español Red de Transporte de Formato RTCM a través del Protocolo de Internet), simplificando y reduciendo en tiempo los trabajos en el levantamiento del terreno.

Los puntos tomados para su análisis son varios, entre los que destacan:

- vía de tráfico principal
- límite de parcelas, edificios y construcciones
- obras de fábrica de interés, cunetas, sumideros,
- puntos singulares dentro del trazado actual
- postes, farolas, etc.

### 4. BIBLIOGRAFIA

El IGN lanza el Sistema de Posicionamiento en Tiempo Real GNSS de España | Ministerio de Fomento. (s. f.). Recuperado 27 de agosto de 2019, de

<https://www.fomento.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/2017/MARZO/170301-02.htm>

IGEAR - IDEARagon—ARAGEA. (s. f.). Recuperado 26 de agosto de 2019, de <https://gnss.aragon.es/bases.php>

Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. (s. f.). Recuperado 30 de agosto de 2019, de <https://pnoa.ign.es/presentacion-y-objetivo>



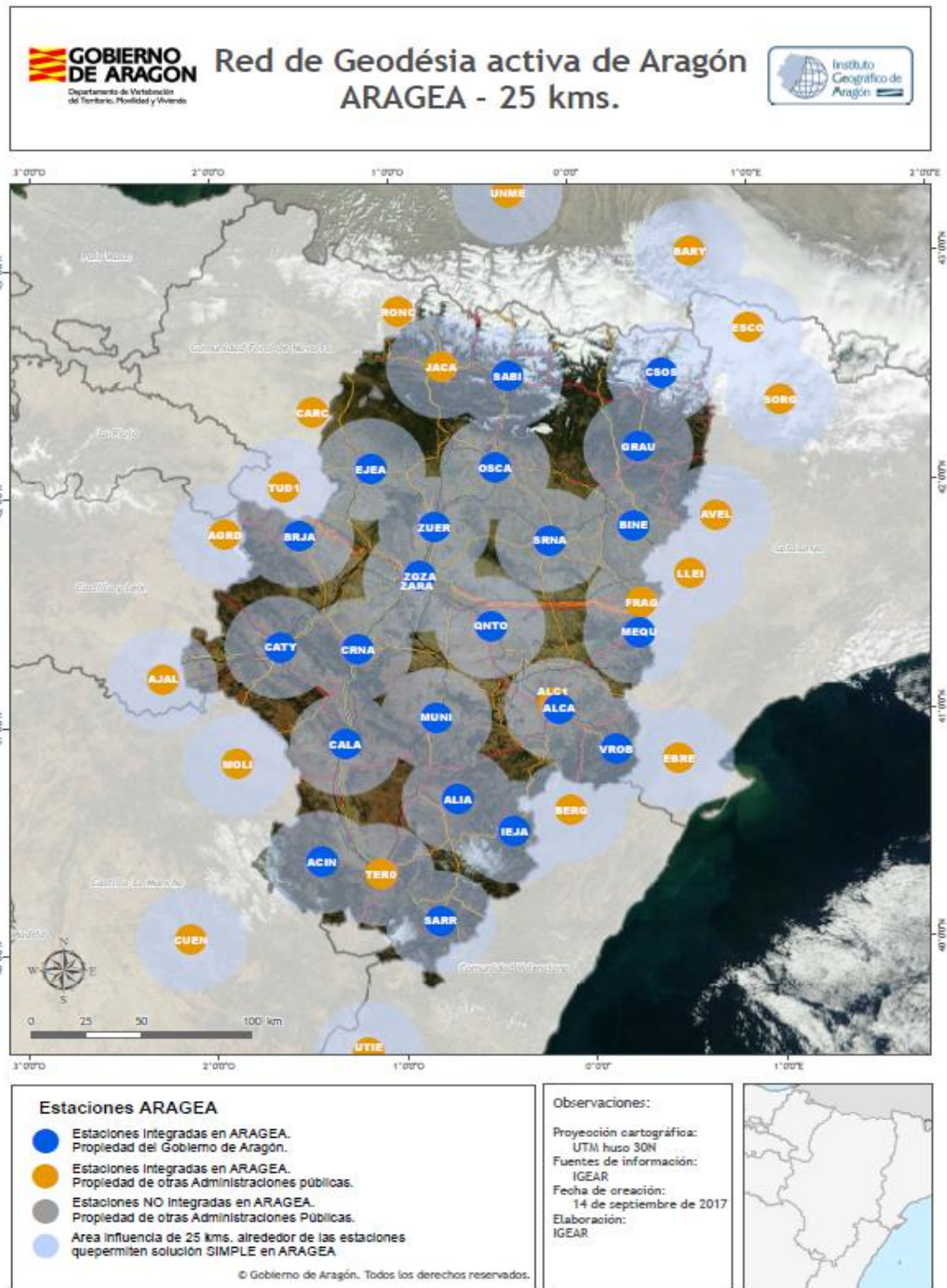




## **APÉNDICE 1. Estaciones Geodésicas en Aragón**

---

ESTUDIO DE MEJORA DE UN APARCAMIENTO EN UNA ÁREA DE SERVICIO JUNTO LA N-234 Y A-23 A SU PASO POR SARRIÓN (TERUEL). ESTUDIO HIDRÁULICO





((A))

**ARAGEA****Estación permanente de Sarrión (SARR)****UBICACIÓN**

Código estación: SARR  
Nombre RINEX3: SARR3  
Nombre: Sarrión  
DOMES: 19360M001  
Redes Pertenece: ARAGEA  
Instituciones Pertenece: IGEAR  
Localización: Avda. Goya 12,  
44460 Sarrión  
(Teruel)  
ARAGÓN



Fecha Instalación: 03/02/2010

Tipo Instalación: Basada ajustable anclada a tejado a dos aguas. Nivelada y orientada al norte.

**COORDENADAS ETRS89**

Cartesianas (x, y, z)	Geográficas (φ, λ, h)	UTM (x,y,huso)
4882976,612	40° 8' 25,51506" N	686391,469
-69206,7029	0° 48' 43,20701" W	4445637,674
4090588,7252	1041,567 m.	30

**INSTRUMENTACIÓN**

Receptor: NET-G3 de Topcon  
Antena: GNSS Choke Ring CR-G3  
Altura Antena: 0 metros.  
Observaciones: GPS y GLONASS  
Frecuencias: L1, L2 y L2C

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

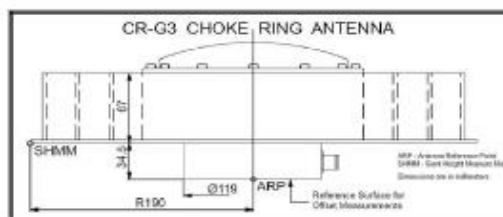
Rinex Horarios cada 1 segundo, y Diarios cada 30 segundos.

Caser NTRIP: <http://ntrip.aragon.es:2101>

RINEX y LOG: <http://gnss.aragon.es>

e-mail / Web: [aragea@aragon.es](mailto:aragea@aragon.es) / <http://gnss.aragon.es>

Última actualización: 15/03/2018

**FOTOS**