

## LIBRO II. ANEJOS

### 2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ACTUALIZADO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN  
PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA  
UE - SECTOR SUP T-4 "BENIMACLET"

Enero 2025

Proponente: AIU SECTOR SUP T-4 BENIMACLET DEL PGOU DE VALENCIA

| Equipo técnico redactor y colaborador: | AICEQUIP S L     |
|----------------------------------------|------------------|
| Director General – Arquitecto          | Gabriel Doménech |
| Arquitecta/o                           | Andrés Puertas   |
|                                        | Marta Carratalá  |
| Ingeniero Industrial                   | Pablo Lafargue   |

## LIBRO II ANEJOS

### 2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ACTUALIZADO

- 2.2.1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS
- 2.2.2. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS. TRABAJO DE CAMPO
- 2.2.3. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS. TRABAJO DE GABINETE
- 2.2.4. ANEXO 1 INFORME DE AJUSTE

A petición de AICEQUIP con CIF B97534515, se encarga a la empresa de trabajos topográficos GLOBAL POSITIONING SYSTEM MEDITERRÁNEA, S. L. con CIF B-96424759 y perteneciente al GRUPO GLOBAL, el presente proyecto topográfico, siendo realizado y firmado por ANA RAMÍREZ DÍEZ, Ingeniera en Topografía, Geomática y Cartografía, con número de colegiada 9014 del COITT.

# **TRABAJO TOPOGRÁFICOS PARA LA OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA EN BENIMACLET**

---

REF.

**24002M**

**CLIENTE** AICEQUIP  
**SITUACIÓN** Benimaclet (València)  
**FECHA** 3 de febrero de 2025

## **INFORME DEL LEVANTAMIENTO**



## INDICE

### I. MEMORIA

#### 1. Encargo

#### 2. Objeto del trabajo

#### 3. Ubicación

#### 4. Trabajos de campo

Metodología

Instrumentación

Apoyo Topográfico: Redes y Puntos de Control

Programación y realización del Vuelo

#### 5. Metodología y cálculos. Trabajos de gabinete

Sistema de referencia utilizado

Proceso de cálculo de observaciones

Elaboración del Modelo Digital, Delineación y maquetación

### II. ANEXOS

#### 1. INFORME DEL AJUSTE

## **MEMORIA**

### **1. ENCARGO**

A petición de AICEQUIP con CIF B97534515, se encarga a la empresa de trabajos topográficos GLOBAL POSITIONING SYSTEM MEDITERRÁNEA, S. L. con CIF B-96424759 y perteneciente al GRUPO GLOBAL, el presente proyecto topográfico, siendo realizado y firmado por ANA RAMÍREZ DÍEZ, Ingeniera en Topografía, Geomática y Cartografía, con número de colegiada 9014 del COITT.

### **2. OBJETO DEL TRABAJO**

El objeto del trabajo es la realización de la cartografía básica y una ortofoto en un ámbito de casi 23 hectáreas perteneciente al barrio de Benimaclet del término municipal de València. El trabajo debe estar georreferenciado en el sistema oficial UTM-ETRS89 tomando los apoyos fotogramétricos que sean necesarios.

### **3. UBICACION**

La zona se ubica en el lado oeste de la Ronda Nord, desde la rotonda de la Torre de Miramar hasta la rotonda de cruce de Alfahuir con Alborai. Perteneciente al municipio de València, en la provincia de València.



#### 4. METODOLOGIA Y CALCULOS. TRABAJOS DE CAMPO

##### Metodología

Para la obtención de la ortofoto necesitamos un modelo tridimensional del terreno que defina geométricamente el estado actual del terreno. Debido a la gran extensión de los terrenos se ha considerado la utilización de nuevas tecnologías para conseguir una mayor rapidez en la medición de la superficie, eligiendo la fotogrametría como técnica con la utilización de un dron con cámara fotográfica incorporada para la toma de imágenes. Mediante el cálculo de la posición original de las imágenes, mediante fotogrametría, podemos restituir masivamente los puntos definitorios del terreno que nos van a servir para formar el modelo tridimensional de toda la parcela.

Para georreferenciar el proyecto y trabajar en el sistema de coordenadas requerido se necesita un apoyo

topográfico para conformar una red que de consistencia y precisión al trabajo y dote de coordenadas a los puntos de referencia. La toma de los puntos de referencia se realiza por técnicas de GPS y de Estación Total.

La metodología utilizada en las observaciones mediante técnicas GPS, ha sido la de tiempo real RTK, a partir de las correcciones de la red ERVA del INSTITUTO CARTOGRAFICO VALENCIANO. Técnica que nos permitirá proporcionar a la zona de trabajo coordenadas UTM ETRS89 y la medición de todos los puntos posibles de su geometría. Se ha conectado a la red ERVA con solución de red. La metodología utilizada con la Estación Total fue la radiación a partir de bases de coordenadas conocidas de los puntos donde la señal GPS es débil o nula.

La obtención de la ortofoto se obtiene mediante una aplicación de fotogrametría que corrige la distorsión de las fotos y genera un plano horizontal ortofotográfico. Con la generación de la ortofoto, así como un modelo digital de elevaciones (MDE) se puede restituir tridimensionalmente cualquier elemento puntual, lineal o poligonal.

## Instrumentación

### *RECEPTOR TRIMBLE R2 GNSS*

Trimble R2 GNSS es compatible con todos los dispositivos inteligentes y todos los dispositivos portátiles de la gama Trimble: una solución flexible para todos los SIG y las aplicaciones topográficas.

Características técnicas:

- Receptor de 220 canales con tecnología Trimble Maxwell 6
- GPS de doble frecuencia / Glonass / Galileo / Beidou
- RTK con sistema base / móvil y redes de estaciones permanentes
- La tecnología Trimble RTX para levantamientos de hasta 4 cm de precisión sin la necesidad de una red de estaciones permanentes
- Antena de radio UHF integrada a 450 Mhz.
- Bluetooth, Wi-Fi, USB, puerto serie
- Interfaz web ui para configuración



### *ESTACION TOTAL SOKKIA 3030R3*

Este aparato tiene un anteojo de 30 aumentos, una precisión en la lectura angular de 3" y en la medición de distancias menores de 200 metros la precisión es de  $\pm (2+2 \text{ ppm} \times D)$  mm en lectura con prisma, mientras que en la lectura sin prisma es de  $\pm (3+2 \text{ ppm} \times D)$  mm.

La Estación Total se ha utilizado para la toma de datos inaccesibles para el GPS.



*Sokkia 3030R3*

Para la toma de las imágenes se ha utilizado un drone DJI PHANTON 4. Es de tipo multirrotor y específico para uso técnico como levantamientos topográficos y fotogramétrico. Admite vuelos totalmente programados por GPS y tiene una autonomía de hasta 35 minutos consiguiendo 22 m/s de velocidad. El alcance de emisión es de hasta 5 km en HD.



Drone DJI Phantom 4.

El dron viene dotado con la cámara fotográfica FC 6310 de 20 megapíxeles de resolución. Esta cámara lleva un GPS incorporado que nos da una posición aproximada de la toma de la imagen, facilitando el cálculo posterior.



Cámara GC 6310.

### **Apoyo Topográfico: Redes y Puntos de Control**

Para comenzar, se han determinado unas bases para la red, y la metodología utilizada ha sido la de observaciones en tiempo real, a partir de las correcciones de la red ERVA del INSTITUTO CARTOGRAFICO VALENCIANO (ICV).

La red de Estaciones de Referencia provee de datos GNSS mediante una Red Multipropósito de medición continua y posicionamiento por satélite en el Sistema de Referencia Geodésico ETRS-89. El datum seleccionado en nuestro controlador ha sido ETRS-89 Huso 30 Norte, y el sistema de coordenadas UTM. Se ha cargado un modelo de geoide EGM2008 calculado por el Instituto Geográfico Nacional a partir de la Red de Nivelación de Alta Precisión, para obtener cotas ortométricas referidas al nivel del mar. De esta forma no necesitamos obtener parámetros de transformación y las coordenadas que recibimos en nuestro

colector de datos son las definitivas con los errores propios de la Red.

Los datos son recibidos por el receptor GPS a través de un modem conectado al servidor del ICV, que proporciona las correcciones de posición gracias a la emisión continua de las Estaciones de Referencia fijas.

Una vez en la zona de estudio cartográfico, conectamos nuestro receptor GPS a través del controlador. Seguidamente nos conectamos al ICV a través de un modem (mediante conexión de telefonía móvil). Una vez establecida la conexión, podemos realizar el levantamiento de la parcela. Hay que tener en cuenta en todo momento, la cantidad de satélites de los cuáles recibimos nuestra posición, así como su adecuada geometría de la red.

Para dar coordenadas a las bases hemos optado por configurar el receptor-controlador de modo que mida el número de épocas suficientes para asegurarnos la precisión requerida.

Se ha utilizado una estación permanente del IGN para dotar una mayor consistencia a la red.

La base de referencia utilizada fue:

|      |                                                  |     |                 |                  |             |
|------|--------------------------------------------------|-----|-----------------|------------------|-------------|
| VALE | Escuela de Cartografía y Geodesia, UPV, València | IGN | $X=728984.964m$ | $Y=4373520.432m$ | $Z=27.625m$ |
|------|--------------------------------------------------|-----|-----------------|------------------|-------------|

La Red inicial es la tomada mediante GPS, y sus coordenadas son:

|      |            |             |        |
|------|------------|-------------|--------|
| 9001 | 727278.987 | 4374870.610 | 10.195 |
| 9002 | 727186.414 | 4374832.349 | 9.329  |
| 9003 | 727352.744 | 4374616.042 | 7.906  |
| 9004 | 727341.059 | 4374487.339 | 9.008  |
| 9005 | 727360.588 | 4374326.577 | 9.449  |
| 9006 | 727373.613 | 4374179.379 | 8.352  |
| 9007 | 727581.562 | 4374015.469 | 7.295  |
| 9008 | 727693.541 | 4374003.943 | 7.172  |
| 9009 | 727625.058 | 4373638.254 | 7.809  |
| 9010 | 727733.919 | 4373599.603 | 8.241  |
| 9011 | 727588.320 | 4374304.776 | 8.196  |
| 9012 | 727648.199 | 4374234.087 | 8.022  |

Para una mejor precisión del resto de puntos tomados con estación total (detalles como bordillos, fachadas, pozos, servicios, mobiliario urbano, puntos de control para el vuelo del dron...) se ha optado por establecer una red topográfica mediante la realización de una poligonal.

El método general de observación de una poligonal es el denominado método de Moinot, que consiste en estacionar en el punto A, se toman lecturas de espalda a la referencia (en este caso otro vértice que conforma nuestra poligonal) y de frente al punto B, en CD. Se campaneja el anteojo y se toman lecturas de espalda y de frente en CI. Siempre se realiza la observación angular aplicando la regla de *Bessel*, para reducir errores de lectura.

Las observaciones (ángulo horizontal, ángulo vertical y distancia) y a través de cálculos matemáticos, nos permiten obtener las coordenadas tridimensionales XYZ de las bases en cuestión. Se ha realizado una poligonal cerrada, que después en gabinete ha sido calculada con el fin de obtener los datos provisionales de las bases, el error cometido y la posterior compensación para obtener las coordenadas finales.

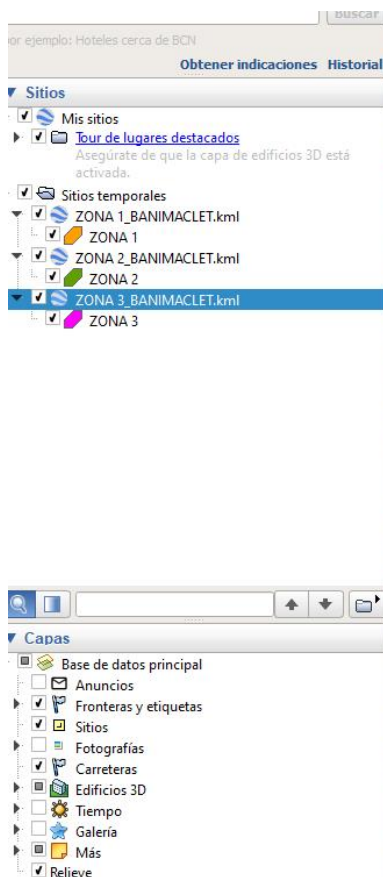


*Croquis de las bases y la poligonal*

Los puntos de la poligonal se han señalado de forma permanente, con la utilización de clavos de tipo spit con el fin de poder utilizar estos puntos en trabajos posteriores. Además de las bases de la poligonal se ha añadido otras como destacados para poder acceder a todas las zonas.

### **Programación y realización del vuelo**

Se ha estudiado la realización de las fotos mediante un proyecto de vuelo que comprende el diseño de las pasadas, tanto transversales como longitudinales, que tiene que realizar el dron para abarcar toda la zona (misiones). Se tiene en cuenta el solapamiento de las imágenes respecto a la anterior y la posterior toma, así como respecto a la anterior y posterior pasada. El solapamiento, en torno al 60%, depende principalmente de la velocidad del avión, el tiempo de espera entre dos disparos consecutivos de la cámara y la altura de vuelo, definiendo en todo momento la cantidad de superficie que abarca cada imagen.



Misiones del vuelo.

La cámara utilizada tiene una resolución de 5472 x 3648 píxeles, con una distancia focal de 8.8 mm y el tamaño del píxel es de 2.41 x 2.41 micras.

Realizado el proyecto de vuelo, el aparato se prepara para su despegue. Con la manipulación desde el cuadro de mandos se realiza el despegue y se activa la programación del vuelo estimada. A través de la pantalla se observa, en tiempo real, la toma de las imágenes con lo que podemos observar si están enfocadas y toman en todo momento lo requerido.

Finalizadas todas las pasadas, se activa el avión en modo manual y realizamos el aterrizaje. El trabajo de campo, respecto a la toma de fotografías, finaliza con la revisión de las imágenes capturadas.

## 5. METODOLOGIA Y CALCULOS. TRABAJOS DE GABINETE

### Sistema de referencia utilizado

Se utiliza el Sistema de Referencia ETRS89 constituido por:

- a) Elipsoide GRS80

- b) Semieje mayor =  $a = 6378137$  m
- c) Alfa 1/298.257221008827

Se ha empleado la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.) como sistema de representación de la cartografía.

El marco de referencia ha sido ETRS89 (Red Iberia 95 y Red REGENTE).

Las altitudes están referidas al nivel medio del mar en Alicante.

### **Proceso de cálculo de observaciones**

#### **1. Tratamiento de los datos del GPS**

El tratamiento de los datos del GPS es bastante sencillo ya que el Datum seleccionado en nuestro controlador ha sido ETRS-89 y el sistema de coordenadas UTM con el huso 30 Norte. De esta forma no necesitamos obtener parámetros de transformación entre datums ya que las coordenadas que recibimos en nuestro colector de datos son las definitivas asumiendo los errores propios de la red.

Mediante el uso de un cable conectamos el controlador a un ordenador, transfiriendo los datos mediante un archivo con formato ASCII, que contiene el número de punto, las coordenadas cartesianas (XYZ) y el código de referencia.

Las coordenadas cartesianas de los puntos son exportadas de forma tabular en un archivo ASCII.

#### **2. Tratamiento de datos de la estación total**

Para el cálculo de los datos de la estación total la operación es un poco más compleja. Mediante un cable de interface se conecta el aparato topográfico a un ordenador, transfiriendo los datos brutos obtenidos (ángulo horizontal, ángulo vertical y distancia además de los datos de cada estacionamiento) de los puntos radiados.

Con el uso de una aplicación de cálculos topográficos y mediante las coordenadas UTM proporcionadas por el GPS a las bases existentes en la zona de actuación, se calcula la desorientación entre ellas y dejando como base fija una se realiza la radiación, proporcionando coordenadas UTM a los puntos observados.

Estas coordenadas son exportadas de forma tabular en un archivo ASCII.

Este archivo ASCII ha sido importado en un entorno CAD, generando el archivo de dibujo. Con los códigos se ha automatizado el dibujo, así como la formación de distintas capas de trabajo. Se ha editado el dibujo hasta conformar el levantamiento.

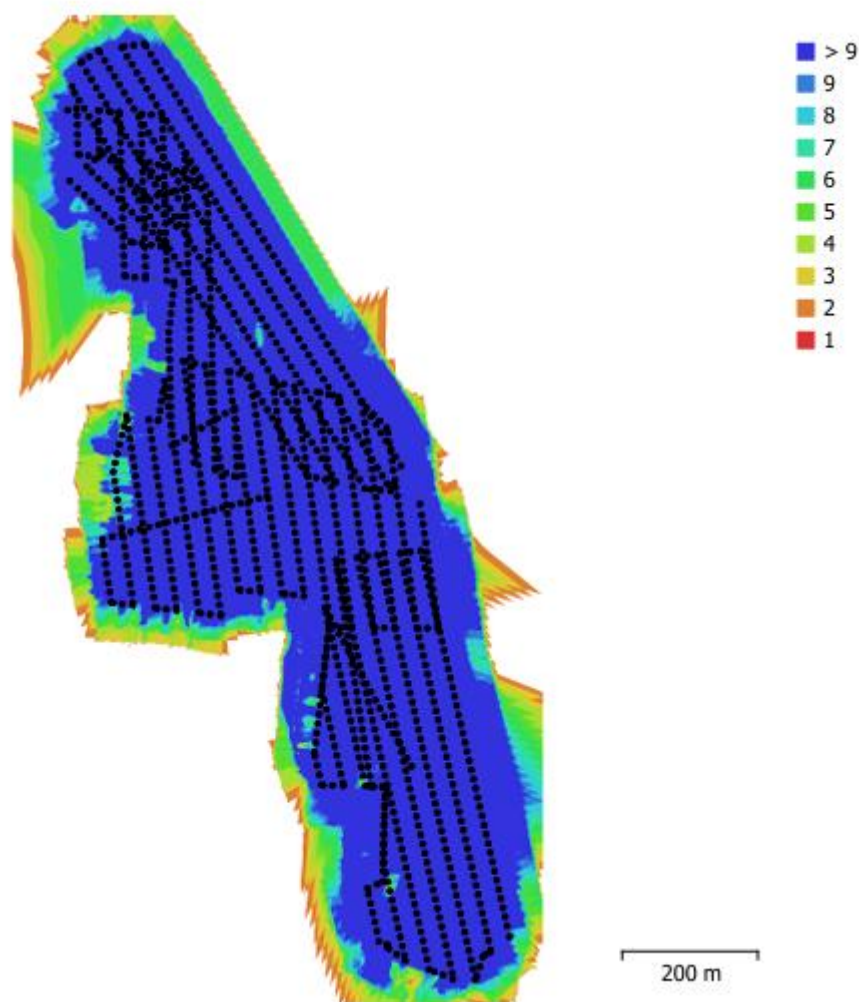
### **Elaboración del Modelo Digital, Delineación y maquetación**

Las imágenes son descargadas para ser importadas en la estación de fotogrametría digital. Se trabaja con un software que es capaz de orientar las fotos mediante la correlación de puntos homólogos existentes entre las imágenes ya que calcula la posición en la que fueron realizadas. Como hemos comentado, al realizar la imagen se registra su posición geográfica. Estos datos facilitan el proceso de cálculo ya que se parte de una posición aproximada.

En el siguiente cuadro se muestran los datos del vuelo con las características, así como la orientación de las imágenes:

## Concepto

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Número de imágenes      | 1342                 |
| Altitud media del vuelo | 71.3 m               |
| Resolución del terreno  | 1.83 cm/pix          |
| Superficie cubierta     | 0.61 Km <sup>2</sup> |
| Puntos de enlace        | 1.248.076            |
| Proyecciones            | 5.323.462            |
| Error de proyección     | 0.621pix             |



*Posición de las cámaras y solapamiento de imágenes*

Para mantener una precisión óptima y evitar errores considerables, el cálculo se ha realizado adjuntando las coordenadas de los diversos puntos de control, distribuidos por la zona de actuación.

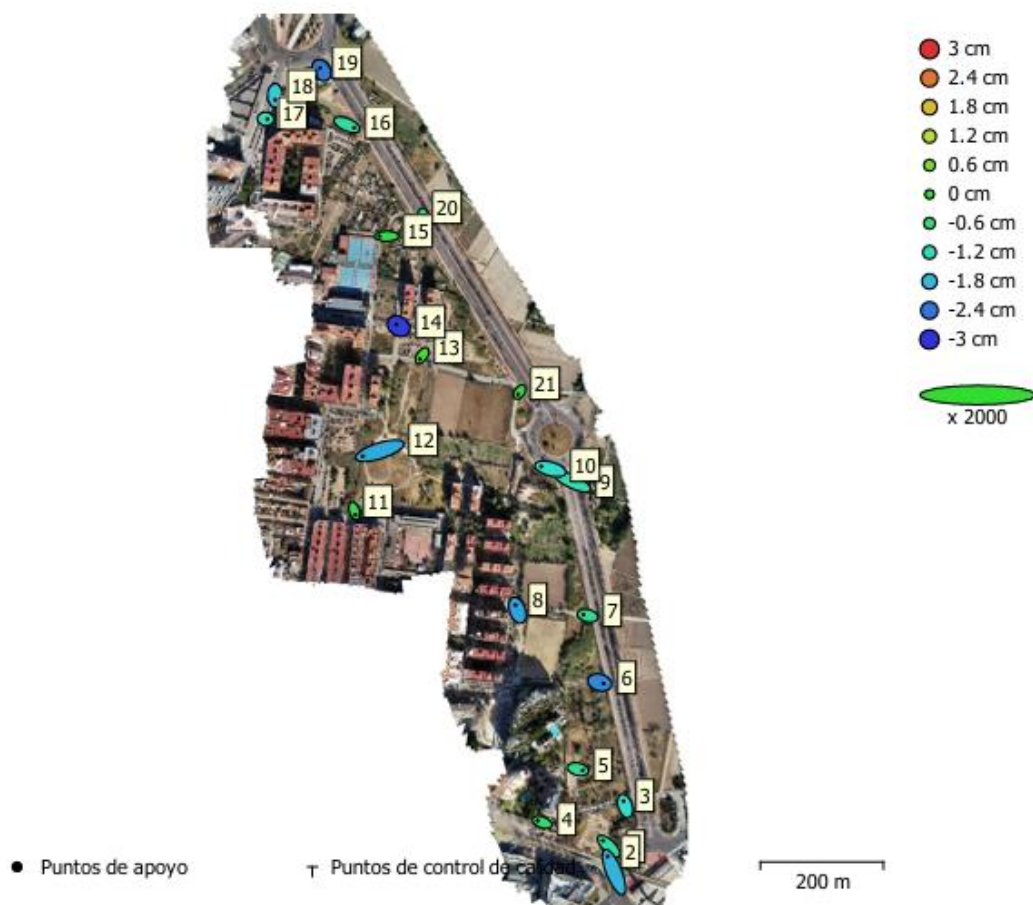
El proceso de calibración de las imágenes, que tiene la misión de tabular e identificar el error de distorsión de la lente, se realiza a través de la orientación de las fotos. Durante este proceso de optimización de las

imágenes también se le aplica la corrección por *rolling-shutter*, efecto óptico que se produce en el momento de la grabación de las imágenes y que la cámara utilizada lo produce.

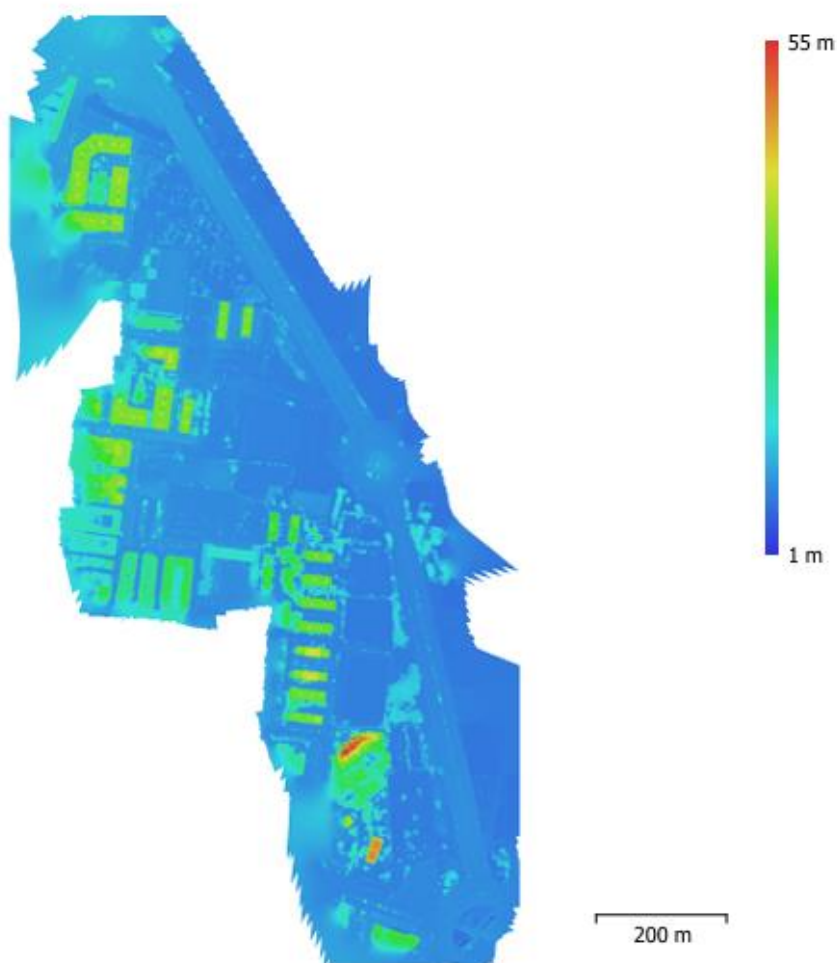
Realizada la correlación de imágenes mediante la orientación relativa, se realiza la orientación absoluta que consiste en la traslación, giro y homotecia del modelo inicial a un modelo métrico y en la posición espacial requerida. Se trata básicamente en introducir las coordenadas de los puntos obtenidos por GPS e identificarlos en las imágenes.

Realizada la orientación absoluta es el momento de obtener la nube de puntos a través de procesos de restitución masiva y automática. Obtenida la nube de puntos se elabora el modelo digital del terreno y posteriormente la ortofoto de planta.

## Puntos de control terrestre



*Puntos de control tomados en campo como apoyo y solape*



*Modelo Digital del Terreno calculado a partir de la nube de puntos*

Mediante todos los datos tratados en gabinete hemos obtenido la ortofoto y el plano del levantamiento. En el cuál se observan todos los elementos presentes en la realidad más un curvado que indica la inclinación del suelo.



Es cuanto tengo que informar, según mi leal saber y entender y manifiesto haber actuado en la elaboración del presente Informe en base a la documentación que se me ha aportado.

Valencia, 27 de febrero de 2024

D<sup>a</sup> Ana Ramírez Díez  
*Ingeniera en Topografía, Geomática y Cartografía*

GLOBAL POSITIONING SYSTEM MEDITERRÁNEA, S. L.  
CIF B-96424759  
C/. Santiago Rusiñol, 32 46019 Valencia

## ANEXOS

### 1. INFORME DEL AJUSTE

| Datos del archivo del proyecto |                                       | Sistema de coordenadas |                 |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------|
| Nombre:                        | H:\TRABAJOS\2024\2_AICEQUIP_PAI_BENIM | Nombre:                | World wide/UTM  |
|                                | ACLET\GABINETE\RED_GPS\CALCULO\red_   | Datum:                 | ETRS89          |
|                                | benimaclet.vce                        |                        |                 |
| Tamaño:                        | 71 KB                                 | Zona:                  | 30 North        |
| Modificado/a:                  | 19/01/2024 7:56:35 (UTC:1)            | Geoide:                | EGM 2008 REDNAP |

### Informe de procesamiento de líneas base

#### Procesando resumen

| Observación         | De   | A    | Tipo de solución | Prec. H. (Metro) | Prec. V. (Metro) | Aci. geod. | Dist. elip (Metro) | ΔAltura (Metro) |
|---------------------|------|------|------------------|------------------|------------------|------------|--------------------|-----------------|
| VALE --- 9001 (B8)  | VALE | 9001 | Fija             | 0.002            | 0.003            | 310°03'12" | 2175.099           | -17.288         |
| VALE --- 9002 (B1)  | VALE | 9002 | Fija             | 0.002            | 0.004            | 307°48'07" | 2225.650           | -18.152         |
| 9001 --- 9002 (B7)  | 9001 | 9002 | Fija             | 0.001            | 0.002            | 249°13'33" | 100.145            | -0.865          |
| VALE --- 9003 (B10) | VALE | 9003 | Fija             | 0.002            | 0.003            | 305°33'53" | 1965.359           | -19.582         |
| VALE --- 9004 (B2)  | VALE | 9004 | Fija             | 0.005            | 0.005            | 302°09'24" | 1906.720           | -18.482         |
| 9003 --- 9004 (B9)  | 9003 | 9004 | Fija             | 0.002            | 0.002            | 186°52'11" | 129.207            | 1.099           |
| VALE --- 9011 (B18) | VALE | 9011 | Fija             | 0.003            | 0.004            | 301°00'43" | 1601.427           | -19.302         |
| VALE --- 9012 (B6)  | VALE | 9012 | Fija             | 0.003            | 0.005            | 299°47'24" | 1514.969           | -19.479         |
| 9011 --- 9012 (B17) | 9011 | 9012 | Fija             | 0.002            | 0.003            | 141°25'02" | 92.621             | -0.176          |
| VALE --- 9005 (B12) | VALE | 9005 | Fija             | 0.002            | 0.003            | 298°05'16" | 1812.976           | -18.044         |

|                        |      |      |      |       |       |            |          |         |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|------------|----------|---------|
| VALE --- 9006<br>(B3)  | VALE | 9006 | Fija | 0.002 | 0.003 | 293°56'07" | 1740.460 | -19.144 |
| 9005 --- 9006<br>(B11) | 9005 | 9006 | Fija | 0.001 | 0.002 | 176°37'30" | 147.739  | -1.100  |
| VALE --- 9008<br>(B4)  | VALE | 9008 | Fija | 0.003 | 0.003 | 292°13'10" | 1378.635 | -20.333 |
| VALE --- 9007<br>(B14) | VALE | 9007 | Fija | 0.004 | 0.006 | 291°07'24" | 1487.793 | -20.208 |
| 9007 --- 9008<br>(B13) | 9007 | 9008 | Fija | 0.004 | 0.005 | 97°33'32"  | 112.535  | -0.140  |
| VALE --- 9009<br>(B16) | VALE | 9009 | Fija | 0.003 | 0.003 | 276°38'43" | 1364.670 | -19.701 |
| VALE --- 9010<br>(B5)  | VALE | 9010 | Fija | 0.002 | 0.002 | 275°18'52" | 1253.243 | -19.272 |
| 9009 --- 9010<br>(B15) | 9009 | 9010 | Fija | 0.002 | 0.002 | 111°13'50" | 115.492  | 0.430   |

## Resumen de aceptación

| Procesado | Pasado | Indicador |  | Fallida |  |
|-----------|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 18        | 18     | 0         |                                                                                       | 0       |                                                                                       |

## VALE - 9001 (8:06:05-8:37:10) (S8)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9001 (B8)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:50:42               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                             |
| RMS:                                | 0.006 m                             |
| PDOP máximo:                        | 1.790                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>8:06:05<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>8:37:10<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:31:05                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## VALE - 9002 (8:19:10-8:34:20) (S1)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9002 (B1)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:50:51               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.004 m                             |
| RMS:                                | 0.006 m                             |
| PDOP máximo:                        | 2.267                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>8:19:10<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>8:34:20<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:10                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## 9001 - 9002 (8:19:10-8:34:20) (S7)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9001 ---<br>9002 (B7)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:50:57               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.001 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.002 m                             |
| RMS:                                | 0.005 m                             |
| PDOP máximo:                        | 2.267                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>8:19:10<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>8:34:20<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:10                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## VALE - 9003 (8:59:00-9:16:20) (S10)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9003 (B10)              |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:51:04               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                             |
| RMS:                                | 0.009 m                             |
| PDOP máximo:                        | 1.331                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>8:59:00<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>9:16:20<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:17:20                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## VALE - 9004 (9:00:50-9:16:30) (S2)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9004 (B2)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:51:45               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.005 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.005 m                             |
| RMS:                                | 0.009 m                             |
| PDOP máximo:                        | 2.855                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>9:00:50<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>9:16:30<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:40                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## 9003 - 9004 (9:00:50-9:16:20) (S9)

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9003 ---<br>9004 (B9)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:22               |
| Tipo de solución:                   | Fija                                |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                 |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                             |
| Precisión vertical:                 | 0.002 m                             |
| RMS:                                | 0.004 m                             |
| PDOP máximo:                        | 2.855                               |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                         |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                     |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>9:00:50<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>9:16:20<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:30                            |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                          |

## VALE - 9011 (12:27:10-12:46:00) (S18)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9011 (B18)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:30                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.003 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.004 m                              |
| RMS:                                | 0.010 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.708                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>12:27:10<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:46:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:18:50                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9012 (12:30:15-12:46:25) (S6)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9012 (B6)                |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:37                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.003 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.005 m                              |
| RMS:                                | 0.015 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.756                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>12:30:15<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:46:25<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:10                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## 9011 - 9012 (12:30:15-12:46:00) (S17)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9011 ---<br>9012 (B17)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:42                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                              |
| RMS:                                | 0.010 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.756                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>12:30:15<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:46:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:45                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9005 (10:13:30-10:37:40) (S12)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9005 (B12)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:50                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                              |
| RMS:                                | 0.006 m                              |
| PDOP máximo:                        | 2.057                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>10:13:30<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>10:37:40<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:24:10                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9006 (10:20:05-10:35:35) (S3)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9006 (B3)                |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:52:55                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                              |
| RMS:                                | 0.007 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.723                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>10:20:05<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>10:35:35<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:30                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## 9005 - 9006 (10:20:05-10:35:35) (S11)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9005 ---<br>9006 (B11)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:53:00                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.001 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.002 m                              |
| RMS:                                | 0.004 m                              |
| PDOP máximo:                        | 2.057                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>10:20:05<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>10:35:35<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:15:30                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9008 (11:03:55-11:20:00) (S4)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9008 (B4)                |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:53:08                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.003 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                              |
| RMS:                                | 0.008 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.337                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>11:03:55<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>11:20:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:05                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9007 (10:58:50-11:20:00) (S14)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9007 (B14)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:54:12                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.004 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.006 m                              |
| RMS:                                | 0.010 m                              |
| PDOP máximo:                        | 3.222                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>10:58:50<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>11:20:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:21:10                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## 9007 - 9008 (11:03:55-11:20:00) (S13)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9007 ---<br>9008 (B13)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:54:47                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.004 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.005 m                              |
| RMS:                                | 0.009 m                              |
| PDOP máximo:                        | 3.222                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>11:03:55<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>11:20:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:05                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9009 (11:40:45-12:01:20) (S16)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9009 (B16)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:54:56                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.003 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.003 m                              |
| RMS:                                | 0.008 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.532                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>11:40:45<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:01:20<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:20:35                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## VALE - 9010 (11:44:40-12:01:00) (S5)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | VALE ---<br>9010 (B5)                |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:55:01                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.002 m                              |
| RMS:                                | 0.007 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.468                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>11:44:40<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:01:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:20                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## 9009 - 9010 (11:44:40-12:01:00) (S15)

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Observación de línea base:          | 9009 ---<br>9010 (B15)               |
| Procesados:                         | 19/01/2024<br>6:55:09                |
| Tipo de solución:                   | Fija                                 |
| Frecuencia utilizada:               | Frecuencia<br>doble                  |
| Precisión horizontal:               | 0.002 m                              |
| Precisión vertical:                 | 0.002 m                              |
| RMS:                                | 0.006 m                              |
| PDOP máximo:                        | 1.532                                |
| Efemérides utilizadas:              | Transmisión                          |
| Modelo de antena:                   | NGS<br>Absolute                      |
| Hora de inicio de procesamiento:    | 18/01/2024<br>11:44:40<br>(Hora GPS) |
| Hora de detención de procesamiento: | 18/01/2024<br>12:01:00<br>(Hora GPS) |
| Duración del procesamiento:         | 00:16:20                             |
| Intervalo de procesamiento:         | 5 segundos                           |

## Lista de puntos

| ID   | Este<br>(Metro) | Norte<br>(Metro) | Elevación<br>(Metro) | Código de<br>característica |
|------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| 9001 | 727278.987      | 4374870.610      | 10.195               | 39                          |
| 9002 | 727186.414      | 4374832.349      | 9.329                | 39                          |
| 9003 | 727352.744      | 4374616.042      | 7.906                | 39                          |
| 9004 | 727341.059      | 4374487.339      | 9.008                | 39                          |
| 9005 | 727360.588      | 4374326.577      | 9.449                | 39                          |
| 9006 | 727373.613      | 4374179.379      | 8.352                | 39                          |
| 9007 | 727581.562      | 4374015.469      | 7.295                | 39                          |
| 9008 | 727693.541      | 4374003.943      | 7.172                | 39                          |
| 9009 | 727625.058      | 4373638.254      | 7.809                | 39                          |
| 9010 | 727733.919      | 4373599.603      | 8.241                | 39                          |
| 9011 | 727588.320      | 4374304.776      | 8.196                | 39                          |
| 9012 | 727648.199      | 4374234.087      | 8.022                | 39                          |
| VALE | 728984.963      | 4373520.432      | 27.540               |                             |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

v4.0

Número de Certificado : 2023/T-4/00183

Página : 1 de 3

**Nombre del cliente :** GLOBAL MEDITERRANEA

## DATOS DEL INSTRUMENTO CALIBRADO

**Fabricante :** TOPCON**Precisión angular :** Horizontal : 1 mgon**Modelo :** GT-503**Vertical :** 1 mgon**N.º de serie :** UQ006989**Precisión de distancia P :** 1 mm + 2 ppm**N.º Inventario :****Precisión de distancia NP :** 2 mm + 2 ppm

## PATRÓN UTILIZADO

Conjunto de cuatro colimadores con nº de serie: MV2090, MV5091, MV3090 y MV1190, y Línea base con nº de serie: LB002 con certificado nº: 2022/IT-4/001, y trazabilidad al C.E.M. (nº de certificado: 212695001).

## DATOS COMPARACIÓN METROLÓGICA

| Procedimientos ISO 9001                 |                                  | IT1-PR-10 | IT2-PR-10 | IT3-PR-10 | IT4-PR-10  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Condiciones Ambientales                 | Temperatura (°C)                 | + 24.80   |           |           |            |
|                                         | Rango                            | 23° ± 4°  |           |           |            |
|                                         | Humedad Relativa (%)             | + 45.20   |           |           |            |
|                                         | Rango                            | ≤ 75% HR  |           |           |            |
| Incertidumbres del patrón               | Ángulo Horizontal ( mgon )       | 0,50      |           |           |            |
|                                         | Ángulo Vertical ( mgon )         | 0,60      |           |           |            |
|                                         | Distancias ( Metros )            | 0,0005    |           |           |            |
| Incertidumbres resultantes              | Ángulo Horizontal ( mgon )       | 31622,74  |           |           |            |
|                                         | Ángulo Vertical ( mgon )         | 0,60      |           |           |            |
|                                         | Distancias a prisma ( Metros )   | 0,0005    |           |           |            |
|                                         | Distancias sin prisma ( Metros ) | 0,0006    |           |           |            |
| Fecha de Calibración:                   |                                  |           |           |           | 20/11/2023 |
| Fecha Recomendada Próxima Calibración : |                                  |           |           |           | 20/11/2024 |

Nombre del técnico :

Said Roldán



Firma

TOPCON POSITIONING SPAIN

Sede Central:

Avd. Industria 35, 28760 Tres Cantos Madrid

Phone: +34 91 484 19 00 www.topconpositioning.com

e-mail: atencioncliente@topconpositioning.es

**Oficina de calibración y reparación:****Madrid** - Avd. Industria 35, 28760 ( Tres Cantos )**Oficinas de calibración:****Bilbao** - Los Mimbres, 4, Bajo derecha 48003 ( Bilbao )**Barcelona** - Calle Sant Martí de L'Erm N.º 1 Planta baja 08960 ( Sant Just Desvern )**Valencia** - C/ Ronda Narciso Monturiol, 4 46980 ( Paterna )

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

v4.0

Número de Certificado : 2023/T-4/00183

Página : 2 de 3

## ÁNGULO HORIZONTAL

### REGISTRO MEDIDAS EN LA ENTRADA

| 1D     | 1I       | 2D     | 2I       | 3D     | 3I       | 4D     | 4I       | 5D     | 5I       |
|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| 0,0000 | 200,0012 | 0,0000 | 200,0012 | 0,0000 | 200,0012 | 0,0000 | 200,0010 | 0,0000 | 200,0012 |

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| <b>MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBSERVACIONES</b>   | 0,0006 gon |
| <b>ERROR MÁXIMO ENTRE POSICIONES D &amp; I</b> | 0,0012 gon |
| <b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>                       | 0,0006 gon |
| <b>INCERTIDUMBRE</b>                           | 0,0008 gon |

### REGISTRO MEDIDAS EN LA SALIDA

| 1D     | 1I       | 2D     | 2I       | 3D      | 3I       | 4D     | 4I       | 5D     | 5I       |
|--------|----------|--------|----------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|
| 0,0000 | 200,0000 | 0,0000 | 200,0000 | 99,9999 | 200,0000 | 0,0000 | 200,0000 | 0,0000 | 200,0000 |

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBSERVACIONES</b>   | 10,0000 gon |
| <b>ERROR MÁXIMO ENTRE POSICIONES D &amp; I</b> | 99,9999 gon |
| <b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>                       | 31,6227 gon |
| <b>INCERTIDUMBRE</b>                           | 31,6227 gon |

## ÁNGULO VERTICAL

### REGISTRO MEDIDAS EN LA ENTRADA

| 1D      | 1I       | 2D      | 2I       | 3D      | 3I       | 4D      | 4I       | 5D      | 5I       |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 99,9998 | 300,0027 | 99,9999 | 300,0027 | 99,9998 | 300,0027 | 99,9998 | 300,0029 | 99,9998 | 300,0027 |

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBSERVACIONES</b>   | 99,9985 gon |
| <b>ERROR MÁXIMO ENTRE POSICIONES D &amp; I</b> | 0,0027 gon  |
| <b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>                       | 0,0014 gon  |
| <b>INCERTIDUMBRE</b>                           | 0,0015 gon  |

### REGISTRO MEDIDAS EN LA SALIDA

| 1D       | 1I       | 2D      | 2I       | 3D       | 3I       | 4D       | 4I       | 5D      | 5I       |
|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| 100,0000 | 300,0000 | 99,9999 | 300,0000 | 100,0000 | 300,0000 | 100,0000 | 300,0000 | 99,9999 | 300,0000 |

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| <b>MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBSERVACIONES</b>   | 100,0000 gon |
| <b>ERROR MÁXIMO ENTRE POSICIONES D &amp; I</b> | 0,0001 gon   |
| <b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>                       | 0,0000 gon   |
| <b>INCERTIDUMBRE</b>                           | 0,0006 gon   |

Topcon Positioning Spain, S.L.U. certifica que el equipo reseñado ha superado los procesos de verificación y ajuste que se le han practicado, garantizando que en la fecha de emisión de este certificado, cumple con las especificaciones técnicas.

Este documento no atribuye al equipo otras características no mostradas en las especificaciones técnicas que no estén expresadas en el manual del fabricante.

Las incertidumbres asignadas tanto al instrumento objeto del presente certificado como al de los patrones, corresponden a un nivel de confianza del 95% (K=2).

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a los patrones indicados, certificados por el C.E.M. (Centro Español de Metrología).

No se permite la reproducción parcial o completa de este documento sin autorización expresa para ello.

#### TOPCON POSITIONING SPAIN

##### Sede Central:

Avd. Industria 35, 28760 Tres Cantos Madrid

Phone: +34 91 484 19 00 Fax: +34 902 170 393

www.topconpositioning.com

e-mail: atencioncliente@topconpositioning.es

#### Oficina de calibración y reparación:

**Madrid** - Avd. Industria 35, 28760 ( Tres Cantos )

##### Oficinas de calibración:

**Bilbao** - Los Mimbres, 4, Bajo derecha ( Bilbao )

**Barcelona** - Calle Sant Martí de L'Erm N.º 1 Planta baja  
( Sant Just Desvern )

**Valencia** - C/ Ronda Narciso Monturiol, 4 ( Paterna )

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

v4.0

Número de Certificado : 2023/T-4/00183  
Página : 3 de 3

## MEDICIÓN A PRISMA

### REGISTRO MEDIDAS EN LA ENTRADA

| D1                                  | D2     | D3     | D4     | D5     | D6     | D7     | D8     | D9     | D10    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6,2697                              | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 |
| DISTANCIA REAL                      |        |        |        | 6,2697 | Metros |        |        |        |        |
| MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBERSAIONES |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| DESVIACIÓN TÍPICA                   |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE                       |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE EXPANDIDA             |        |        |        | 0,0005 | Metros |        |        |        |        |

### REGISTRO MEDIDAS EN LA SALIDA

| D1                                  | D2     | D3     | D4     | D5     | D6     | D7     | D8     | D9     | D10    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6,2697                              | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 | 6,2697 |
| DISTANCIA REAL                      |        |        |        | 6,2697 | Metros |        |        |        |        |
| MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBERSAIONES |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| DESVIACIÓN TÍPICA                   |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE                       |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE EXPANDIDA             |        |        |        | 0,0005 | Metros |        |        |        |        |

## MEDICIÓN SIN PRISMA

### REGISTRO MEDIDAS EN LA ENTRADA

| D1                                  | D2     | D3     | D4     | D5     | D6     | D7     | D8     | D9     | D10    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6,2681                              | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 |
| DISTANCIA REAL                      |        |        |        | 6,2681 | Metros |        |        |        |        |
| MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBERSAIONES |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| DESVIACIÓN TÍPICA                   |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE                       |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE EXPANDIDA             |        |        |        | 0,0006 | Metros |        |        |        |        |

### REGISTRO MEDIDAS EN LA SALIDA

| D1                                  | D2     | D3     | D4     | D5     | D6     | D7     | D8     | D9     | D10    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6,2681                              | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 | 6,2681 |
| DISTANCIA REAL                      |        |        |        | 6,2681 | Metros |        |        |        |        |
| MEDIA ARITMÉTICA DE LAS OBERSAIONES |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| DESVIACIÓN TÍPICA                   |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE                       |        |        |        | 0,0000 | Metros |        |        |        |        |
| INCERTIDUMBRE EXPANDIDA             |        |        |        | 0,0006 | Metros |        |        |        |        |

Topcon Positioning Spain,S.L.U. certifica que el equipo reseñado ha superado los procesos de verificación y ajuste que se le han practicado, garantizando que en la fecha de emisión de este certificado, cumple con las especificaciones técnicas.

Este documento no atribuye al equipo otras características no mostradas en las especificaciones técnicas que no estén expresadas en el manual del fabricante.

Las incertidumbres asignadas tanto al instrumento objeto del presente certificado como al de los patrones, corresponden a un nivel de confianza del 95% (K=2).

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a los patrones indicados, certificados por el C.E.M. (Centro Español de Metrología).

No se permite la reproducción parcial o completa de este documento sin autorización expresa para ello.

#### TOPCON POSITIONING SPAIN

##### Sede Central:

Avd. Industria 35, 28760 Tres Cantos Madrid  
Phone: +34 91 484 19 00 Fax: +34 902 170 393  
www.topconpositioning.com  
e-mail: atencioncliente@topconpositioning.es

#### Oficina de calibración y reparación:

Madrid - Avd. Industria 35, 28760 ( Tres Cantos )

#### Oficinas de calibración:

Bilbao - Los Mimbres, 4, Bajo derecha ( Bilbao )

Barcelona - Calle Sant Martí de L'Erm N.º 1 Planta baja  
( Sant Just Desvern )

Valencia - C/ Ronda Narciso Monturiol, 4 ( Paterna )

# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN v4.0

Número de Certificado : 2022/G-4/00086  
Página : 1 de 1

Nombre del cliente : GLOBAL MEDITERRANEA

## DATOS DEL INSTRUMENTO VERIFICADO

Fabricante : TOPCON      Modelo : HIPER VR      N.º de Serie : 1472-10014  
Tipo : GNSS      N.º Inventario :  
Precisión RTK L1+L2      H : 5mm + 0.8ppm  
V : 5mm + 0.5ppm  
Precisión estático      H : 10mm + 0.8ppm  
V : 3mm + 0.5ppm

|                                                                                      |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Comprobación de recepción de la señal GPS                                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de recepción de la señal GLONASS                                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de recepción señal Galileo y/o BeiDou y/o IRNSS y/o SBAS/EGNOS y/o QZSS | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de la calidad de señal Radio interna                                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de la calidad de señal NTRIP                                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de funcionamiento Puertos Serie/Com.                                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de funcionamiento Bluetooth                                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de acumuladores/baterías internas                                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comprobación de memoria interna                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |

|                         |                      |          |
|-------------------------|----------------------|----------|
| Condiciones Ambientales | Temperatura (°C)     | + 23.30  |
|                         | Rango                | 23° ± 4° |
|                         | Humedad Relativa (%) | + 57.10  |
|                         | Rango                | ≤ 75% HR |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Fecha de Verificación:                   | 04/07/2022 |
| Fecha Recomendada Próxima Verificación : | 04/07/2024 |

Nombre del técnico : Said Roldán

HIPER VR - 2



Firma

Topcon Positioning Spain, S.L.U. certifica que el equipo reseñado ha superado los procesos de verificación y ajuste que se le han practicado, garantizando que en la fecha de emisión de este certificado, cumple con las especificaciones técnicas. Este documento no atribuye al equipo otras características no mostradas en las especificaciones técnicas que no estén expresadas en el manual del fabricante. No se permite la reproducción parcial o completa de este documento sin autorización expresa para ello.

TOPCON POSITIONING SPAIN  
Sede Central:  
Avd. Industria 35, 28760 Tres Cantos Madrid  
Phone: +34 91 484 19 00  
www.topconpositioning.com  
e-mail: atencioncliente@topconpositioning.es

Oficina de calibración y reparación:  
Madrid - Avd. Industria 35, 28760 (Tres Cantos)  
Oficinas de calibración:  
Bilbao - Los Mimbres, 4, Bajo derecha 48003 (Bilbao)  
Barcelona - Calle Sant Martí de L' Erm N.º 1 Planta baja 08960 (Sant Just Desvern)  
Valencia - C/Ronda Narciso Monturiol 4, 46980 (Paterna)