

ANEJO N°1

Topografía

ÍNDICE

1. Introducción

1

APÉNDICE Nº1.1. MEMORIA TOPOGRAFICA TOPART

APÉNDICE Nº1.2. LEVANTAMIENTO DE ARQUETAS

Anejo nº1: Topografía

X0000265-PC-AN-TOP-0

Página i

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICION DE LA REGATA DE MORLANS



1. INTRODUCCIÓN

Para la redacción del presente proyecto constructivo se ha empleado la información con las siguientes bases cartográficas:

- Base a escala 1:500 del Ayuntamiento de San Sebastián
- Base a escala 1:5.000 de la Diputación Foral de Gipuzkoa
- Levantamientos taquimétricos a escala 1:500 en las siguientes zonas:
 - Zona 1: Área Instalaciones Policía Municipal

La cartografía digitalizada a escala 1:5.000 se ha obtenido a través del servicio cartográfico de la Diputación Foral de Gipuzkoa. Dicha cartografía se encuentra organizada en cuadrículas de dimensiones 5.000 x 5.000 metros.

La cartografía digitalizada a escala 1:500 procede del servicio cartográfico del Ayuntamiento de San Sebastián, habiéndose obtenido del mismo la cartografía para la realización del proyecto.

Para la completar una de las zonas se ha procedido a realizar un levantamiento mediante topografía clásica, utilizando GPS y Estación. Para este levantamiento a escala 1:500, se ha implantado varias bases en modo poligonal, las cuales están enlazadas con conexión al sistema ETRS89 de la red de estaciones de referencia GNNS de Euskadi. Partiendo de estas bases se ha procedido a levantar con estación una zona de unos 2300 m2.

También se han cotejado algunas cotas para la buena relación entre cartografía y el taquimétrico. Estando todos los trabajos en el mismo sistema de referencia ETRS-89.

Se ha procedido al levantamiento de las arquetas de conexión con la regata existente al inicio y final para verificar sus tapadas y profundidades.

La descripción de los trabajos realizados para el levantamiento y sus características quedan reflejadas en el apéndice 1.

En el apéndice 2, se recoge la información de las arquetas levantadas en campo, a modo de resumen éstas serían sus cotas

		Topart
ARQUETA 1	cota terreno	6,12
36595,1	cota fondo	2,74
	diferencia	3,38
ARQUETA 2	cota terreno	6,11
35412,2	cota fondo	2,85
	diferencia	3,26
ARQUETA	cota terreno	6,57
14517	cota fondo	1,79

Anejo nº1: Topografía

X0000265-PC-AN-TOP-0

Página 2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICION DE LA REGATA DE MORLANS



APÉNDICE N°1.1

Memoria topográfica

Topart

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN AMARA (DONOSTIA)

Presentado por

INGENIERIA TOPOGRAFICA TOPART S.L.

Polígono Aurrera, Nº 8 "C", Dpto. 2.5

48510 Trapagaran (Bizkaia)

Tfno: 94 495 15 69

Fax: 94 496 33 13

E-mail: topografiatopart@gmail.com

CIF: B-95 67 27 54

Bilbao, 27 de Julio de 2.022



Memoria

www.topografiatopart.com

INDICE

1. PRELIMINARES

- 1.1. DEFINICIÓN DEL TRABAJO REALIZADO
- 1.2. DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO.

2. OBSERVACIÓN DE LA RED PRINCIPAL CON EQUIPOS GPS.

- 2.1. SISTEMA DE REFERENCIA.
- 2.2. CONSIDERACIONES PREVIAS.
- 2.3. PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN MODO TIEMPO REAL RTK.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS POLIGONALES PRINCIPALES

- 3.1. BASES DE PARTIDA
- 3.2. PROCEDIMIENTO DE OBSERVACION
- 3.3. PROCEDIMIENTO DE ANALISIS Y AJUSTE

4. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS.

- 4.1. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS.
- 4.2. PROCEDIMIENTO DE DIBUJO DEL PLANO TAQUIMÉTRICO.

5. RESEÑAS

6. RECURSOS EMPLEADOS.

- 6.1. RECURSOS HUMANOS.
- 6.2. RECURSOS TÉCNICOS.



1. PRELIMINARES

La presente memoria describe los trabajos realizados por la empresa *INGENIERÍA TOPOGRAFICA TOPART, S.L.* dentro del proyecto "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN AMARA (DONOSTIA)"

A continuación, se detallan los pasos seguidos para la preparación de la documentación correspondiente a la organización del trabajo; incluyendo la localización de su ubicación, accesos principales, el anteproyecto de la metodología a utilizar; y la descripción detallada de los recursos técnicos y humanos implicados en este proyecto.

1.1. Definición del trabajo realizado

El trabajo ha consistido, en realizar un levantamiento topográfico a escala 1:500 de 2300m² aproximadamente.

Para ello, se ha combinado la topografía clásica en el levantamiento de los planos taquimétricos y la realización de una poligonal trigonométrica, y los equipos GPS satelitales para la Georeferenciación del trabajo al sistema ETRS89 en proyección U.T.M.



1.2. Distribución del trabajo

Los trabajos de campo se han realizado entre los meses de junio de 2022. El desarrollo de estos trabajos ha sido posible gracias a la participación de dos *equipos de trabajo en campo*.

En este trabajo, la titularidad de cada departamento se ha establecido según cuadro adjunto:

Responsable de Dirección	Ignacio Arrieta Rojas
Responsable de Desarrollo en campo	Jon Iratzagorria Garay
Responsable de Oficina Técnica	Clemente Gallardo

La documentación aportada por FULCRUM, ha servido como base para la consulta de diferentes aspectos durante la ejecución de este proyecto.

Previamente al desarrollo del proyecto, se ha realizado una inspección de reconocimiento de la zona con el fin de identificar correctamente el ámbito del proyecto.

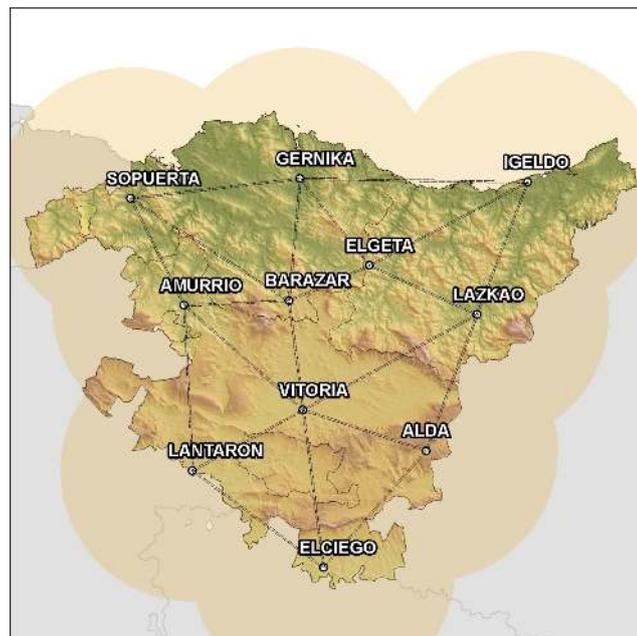


2. OBSERVACIÓN DE LA RED PRINCIPAL DE BASES CON EQUIPOS GPS

2.1. Sistema de referencia.

El trabajo, se ha realizado con conexión al sistema ETRS89 de la Red de Estaciones de Referencia GNSS de Euskadi en tiempo real por medio de dispositivos GPRS, que nos permite obtener las correcciones diferenciales de cada una de las estaciones de referencia de la red con tecnología VRS, lo que permite reducir o eliminar los errores sistemáticos en la estación de referencia. Con estas correcciones se crea una estación de referencia virtual cerca del receptor móvil, que este interpreta como si se tratase de una estación de referencia real situada cerca del móvil.

El sistema de referencia utilizado en este trabajo es el ETRS89, que utiliza como elipsoide de referencia el WGS84,



2.2. Consideraciones previas

El sistema de medición está basado en la utilización de satélites de la constelación NAVSTAR (WGS84) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y de la constelación rusa GLONASS (PZ-90). Para lo cual, se ha utilizado un receptor GPS Top-con GPR3 de doble frecuencia (L1 y L2), con 12 canales en paralelo para la observación de los satélites.

Estos receptores de doble frecuencia, suponen un avance importante en las observaciones geodésicas GPS, respecto de los tradicionales monofrecuencia, ya que observan las dos frecuencias de portadora (L-band) que emiten los 24 satélites de la constelación NAVSTAR. Estas señales portadoras son moduladas de manera que emiten mensajes distintos conteniendo informaciones importantes sobre la hora GPS y la posición de cada satélite en cada medida. Las señales se emiten en forma de ondas de radio en frecuencias distintas (L1 – 1575.42 Mhz y L2 – 1227.60 Mhz).

Antes del comienzo diario de los trabajos, se ha procedido a su planificación, comprobando el número y la geometría de los satélites disponibles durante la jornada y eligiendo las zonas óptimas para la realización de las observaciones. Esta planificación se ha llevado a cabo consultando las efemérides de las órbitas de cada día recibidas desde cada uno de los satélites.

Además, se han configurado los receptores con los siguientes parámetros:

- Máscara de elevación superior a 15 grados.
- Señal facilitada por cinco satélites como mínimo.
- Épocas fijadas en los equipos cada 10 segundos.

GDOP siempre por debajo de 6.



Memoria

www.topografiatopart.com

2.3. Procedimiento de observación modo tiempo real RTK

Una vez estudiada la situación de la red a partir de la franja levantar, se procede a la implantación de los clavos en campo que conformará la red principal de bases.

Las bases están materializadas por clavos tipo spit.

Se han implantando en total 3 bases que van desde la E-1 a la E-3.

La técnica de posicionamiento RTK se basa en la solución de la portadora de las señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, y Glonass. Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimétrico.

La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia, en el estándar RTCM. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base.



Los parámetros correspondientes a la proyección ETRS89 sobre el sistema de referencia WGS84, en los que han sido calculadas las coordenadas son los siguientes:

- **Elipsoide internacional (WGS84)**
 - Semieje mayor (a) 6378137m
 - Semieje menor (b) 635675.3142m
 - Achatamiento f: 1/298.257223563
- **Origen:** Centro de masa de la tierra
- **Constante de gravitación terrestre:** $GM=3.986004418 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{s}^2$
- **Velocidad angular:** $w=7.292115 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$
- **Coefficiente de forma dinámica:** $J_2=-484.16685 \times 10^{-6}$
- **Sistemas de ejes coordenados:**
 - Eje Z: dirección del polo de referencia del IERS
 - Eje X: intersección del meridiano origen definido en 1984 por el BIH y el plano del ecuador, incertidumbre de 0.005"
 - Eje Y: eje perpendicular a los dos anteriores y coincidentes en el origen.



3. IMPLANTACIÓN DE LAS POLIGONALES PRINCIPALES.

3.1. Bases de partida.

Una vez obtenidas las coordenadas de aproximación de las bases mediante Equipos GPS, se ha calculado la poligonal, a partir de las lecturas trigonométricas de la Estación Total, realizando el ajuste entre las bases, a partir de dichas observaciones,

Las nuevas bases que conforman estas observaciones, han sido niveladas trigonométricamente.

3.2. Procedimiento de observación.

Estas poligonales, estarán formadas por tramos homogéneos en cuanto a distancia y apertura angular se refiere y, con el fin de mejorar la precisión de los datos obtenidos, se empleará el método Moinot[®] con lo que se compensan los errores residuales de corrección que pueda tener el instrumento.

Como medida de detección de cualquier movimiento extraño que haya podido sufrir el aparato durante el tiempo de estación, se toman observaciones angulares a referencias lejanas antes y después de las lecturas a cada una de las bases.

Las observaciones de las bases que componen la poligonal principal, se realizan a prisma situado sobre plataforma de nivelación con trípode o directamente al prisma situado sobre la base. Siguiendo esta metodología, los posibles errores de dirección y los derivados de la falta de verticalidad del prisma son reducidos.

[®] Método Moinot: metodología de corrección de errores consistente en medir las longitudes de los tramos por duplicado, y las observaciones angulares aplicando la regla Bessel



3.3. Procedimiento de análisis y ajuste.

Tomando como base del cálculo las bases obtenidas por métodos de observación con equipos GPS, se procederá al análisis de las diferentes poligonales.

El análisis de los datos recopilados en campo se realiza con la aplicación informática *CTD*. Esta aplicación realiza las operaciones necesarias para corregir los errores provocados por factores como la esfericidad terrestre y la refracción de la luz, en la medición de distancias. Esta aplicación trabaja con los datos recopilados en campo, agrupándolos en un fichero informático y generando, a partir de él, los siguientes ficheros, diferenciados por su extensión en función del tipo de datos que contienen:

- **Nombre.DAT:** datos de campo tal y como son recopilados, sin ajustar ni promediar.
- **Nombre.ANA:** análisis de los datos de campo con el error medio cuadrático de las distancias, el error de colimación, y el error de eclímetro.
- **Nombre.UNI:** cálculo de distancias reducidas y desniveles.
- **Nombre.PFI:** fichero con las coordenadas de las bases de partida. (X, Y, Z).
- **Nombre.XY:** ajuste planimétrico por mínimos cuadrados de las coordenadas (X, Y).
- **Nombre.Z:** ajuste altimétrico por mínimos cuadrados de las coordenadas (Z).
- **Nombre.PAP:** fichero con las coordenadas compensadas (X, Y, Z).

Una vez comprobada la calidad de las observaciones, se procede al cálculo de las coordenadas de los vértices de la red según el método de ajuste por mínimos cuadrados.



A estas bases obtenidas por poligonal se les da prioridad frente a las bases obtenidas por observaciones GPS, ya que el error entre las bases observadas por poligonal es mucho menor que la observación por GPS.

Es por ello que se ha reajustado cada poligonal entre las bases GPS, dando como buenas las observaciones de cada poligonal.

El proceso completo de ajuste y cálculo de las coordenadas de los vértices de la red, aparece detallado en el siguiente apartado de datos de campo y cálculo de las poligonales.



DATOS DE CAMPO

ESTACI	Inst.	P.visa.	Prism	D	H	V	CODIGO
E-1	1.602						
E-3	1.500	138.134	14.5047	100.6481	e-3		
E-3	1.500	138.132	214.5051	299.3529	e-3		
AU-1	1.500	67.118	14.2351	103.0442	au-1		
AU-1	1.500	67.118	214.2351	296.9574	au-1		
BI1	1.602						
E-1	1.500	73.709	214.5705	97.2278			
E-3	1.500	64.510	14.4268	98.1096	e-3		
E-3	1.500	64.527	214.4364	301.8922	e-3		
E-2	1.500	25.134	32.6098	100.8128	e-2		
E-2	1.500	25.130	232.6025	299.1883	e-2		
AU-1	1.500	6.613	217.9883	98.9355	au-1		
AU-1	1.500	6.611	17.9861	301.0638	au-1		
E-3	1.501						
E-1A	1.500	0.000	214.5069	100.0000			
E-1	1.500	138.128	214.5046	99.4138	e-1		
E-1	1.500	138.128	14.5070	300.5905	e-1		
AU-1	1.500	71.111	214.7547	101.6330	au-1		
AU-1	1.500	71.115	14.7555	298.3709	au-1		
E-2	1.500	41.064	203.3778	103.4950	e-2		
E-2	1.500	41.066	3.3785	296.5087	e-2		



COORDENADAS COMPENSADAS

EST.	X	Y	Z	emc.X	emc.Y	emc.Z
E-1	582482.272	4795229.002	9.857	0.005	0.002	0.005
AU-1	582497.135	4795294.350	6.754	0.003	0.003	0.003
BI1	582498.975	4795300.695	6.542	0.003	0.002	0.003
E-2	582511.288	4795322.588	6.322	0.003	0.003	0.003

FICHERO DE PUNTOS FIJOS

ESTACI	X	Y	Z
E-3	582513.463	4795363.516	8.570
E-1A	582482.268	4795229.006	9.850



AJUSTE POR MINIMOS CUADRADOS

CALCULO PLANIMETRICO

COORDENADAS DE LOS PUNTOS FIJOS

ESTACI	X	Y	Z
E-3	582513.463	4795363.516	8.570
E-1A	582482.268	4795229.006	9.850

COORDENADAS APROXIMADAS DE LOS PUNTOS NO-FIJOS

ESTACI	X	INCOG	Y	INCOG	Z
E-1	582482.270	1	4795229.005	2	9.857
AU-1	582497.138	3	4795294.350	4	6.754
BI1	582498.976	5	4795300.693	6	6.542
E-2	582511.288	7	4795322.584	8	6.322



CARACTERISTICAS DE LA RED

PUNTOS CONOCIDOS 2
PUNTOS DESCONOCIDOS 4
TOTAL DE PUNTOS 6
TOTAL DE OBSERVACIONES 19

NUMERO DE INCOGNITAS (\ddot{x} , \ddot{y}) 8
NUMERO DE INCOGNITAS (\ddot{e}) 3
TOTAL DE INCOGNITAS 11

VARIACION DE LAS COORDENADAS \ddot{x} , \ddot{y} y \ddot{e}

PUNTO		\ddot{x}		\ddot{y}
-----		-----		-----
E-1	(1)	0.002	(2)	-0.003
AU-1	(3)	-0.003	(4)	0.000
BI1	(5)	-0.001	(6)	0.002
E-2	(7)	0.000	(8)	0.004



CALCULO DE COORDENADAS

* ESTACION :E-1
* i = 1.602
* X = 582482.272
* Y = 4795229.002
* Z = 9.857

* Ori. X Y H Desori. Acimut Distan.

*E-3 582513.463 4795363.516 14.5049 0.0006 14.5055 138.083
*AU-1 582497.135 4795294.350 14.2351 0.0022 14.2373 67.017

* K = 0.9996821 Prom.= 0.0012

* Cor.Coli. = 0.0001

* Cor.Ecli. = 0.0000

*N.pun. X Y Z Acimut Distan.Codigo

E-3 582513.464 4795363.516 8.554 14.5060 138.083 e-3
E-3 582513.464 4795363.514 8.556 14.5064 138.081 e-3
AU-1 582497.135 4795294.353 6.751 14.2364 67.020 au-1
AU-1 582497.135 4795294.353 6.753 14.2364 67.020 au-1

* ESTACION :BI1
* i = 1.602
* X = 582498.975
* Y = 4795300.695
* Z = 6.542



```

* Ori.    X      Y      H    Desori.  Acimut  Distan.
*-----
*E-1    582482.272 4795229.002 214.5705  0.0015 214.5720  73.613
*E-3    582513.463 4795363.516  14.4316 -0.0019  14.4297  64.470
*E-2    582511.288 4795322.588  32.6062  0.0095  32.6157  25.118
*AU-1   582497.135 4795294.350 217.9872 -0.0186 217.9686  6.606

*      K = 0.9996827          Prom.= 0.0006

* Cor.Coli. = 0.0000

* Cor.Ecli. = 0.0000
    
```

```

*N.pun.  X      Y      Z    Acimut  Distan. Codigo
*=====
E-1    582482.272 4795228.999  9.853 214.5711  73.616
E-3    582513.459 4795363.508  8.560  14.4274  64.461 e-3
E-3    582513.472 4795363.522  8.562  14.4370  64.478 e-3
E-2    582511.289 4795322.594  6.323  32.6104  25.124 e-2
E-2    582511.285 4795322.592  6.324  32.6031  25.120 e-2
AU-1   582497.132 4795294.347  6.755 217.9889  6.610 au-1
AU-1   582497.133 4795294.349  6.754 217.9867  6.608 au-1
    
```

```

*          ESTACION :E-3

*          i =    1.501

*          X = 582513.463

*          Y = 4795363.516

*          Z =    8.570

*
    
```

```

* Ori.    X      Y      H    Desori.  Acimut  Distan.
*-----
    
```



*E-1A 582482.268 4795229.006 214.5069 0.0008 214.5077 138.080

*E-1 582482.272 4795229.002 214.5058 -0.0003 214.5055 138.083

*AU-1 582497.135 4795294.350 214.7551 0.0034 214.7585 71.067

*E-2 582511.288 4795322.588 203.3782 0.0017 203.3799 40.986

*

* K = 0.9996824 Prom.= 0.0010

* Cor.Coli. = 0.0005

* Cor.Ecli. =-0.0017

*

*

*N.pun. X Y Z Acimut Distan.Codigo

*=====,====,====,====,====,====,-----,-----,-----

E-1 582482.272 4795229.007 9.848 214.5061 138.078 e-1

E-1 582482.267 4795229.008 9.857 214.5085 138.078 e-1

AU-1 582497.138 4795294.351 6.749 214.7562 71.065 au-1

AU-1 582497.136 4795294.348 6.754 214.7570 71.069 au-1

E-2 582511.288 4795322.585 6.319 203.3793 40.989 e-2

E-2 582511.288 4795322.582 6.321 203.3800 40.991 e-2

*. Observacion solo angular

Coordenadas minimas 582482.267 4795228.999 6.319

Coordenadas maximas 582513.472 4795363.522 9.857



AJUSTE POR MINIMOS CUADRADOS

CALCULO ALTIMETRICO

COORDENADAS DE LOS PUNTOS FIJOS

ESTACI	X	Y	Z
E-3	582513.463	4795363.516	8.570
E-1A	582482.268	4795229.006	9.850

COORDENADAS APROXIMADAS DE LOS PUNTOS NO-FIJOS

ESTACI	X	Y	Z	INCOG
E-1	582482.270	4795229.005	9.861	1
AU-1	582497.138	4795294.350	6.750	2
BI1	582498.976	4795300.693	6.544	3
E-2	582511.288	4795322.584	6.319	4



RELACIONES DE OBSERVACION EN ALTIMETRIA

ESTACI	P.VISA	VERTICAL	DIST.HOR	ALT.E	ENRAS	DESN.OBS	DESN.CAL	T.I.
E-1	E-3	100.6476	138.124	1.602	1.500	-1.302	-1.291	0.011
	AU-1	103.0434	67.036	1.602	1.500	-3.105	-3.111	-0.006
BI1	E-1	97.2278	73.632	1.602	1.500	3.311	3.317	0.006
	E-3	98.1087	64.492	1.602	1.500	2.019	2.026	0.007
	E-2	100.8123	25.124	1.602	1.500	-0.219	-0.225	-0.006
	AU-1	98.9358	6.606	1.602	1.500	0.212	0.206	-0.006
E-3	E-1A	* No existe relación de observación al ser V=100 *						
	E-1	99.4116	138.124	1.501	1.500	1.279	1.291	0.012
	AU-1	101.6311	71.089	1.501	1.500	-1.820	-1.820	0.000
	E-2	103.4932	41.003	1.501	1.500	-2.251	-2.251	0.000

SISTEMA DE ECUACIONES EN ALTIMETRIA

Incog.	ēZ1	Incog.	ēZ2	T.I.	Residuo
E-1	-0.004		+ -0.011		= -0.015
E-1	-0.004	AU-1	-0.004 + 0.006		= -0.002
E-1	0.004	BI1	-0.002 + -0.006		= -0.004
BI1	-0.002		+ -0.007		= -0.010
BI1	-0.002	E-2	-0.003 + 0.006		= 0.001
AU-1	-0.004	BI1	-0.002 + 0.006		= 0.000



E-1 0.004 + -0.012 = -0.008
AU-1 -0.004 + 0.000 = -0.004
E-2 -0.003 + 0.000 = -0.003

E.M.C. DE UNA OBSERVACION DE PESO UNIDAD 0.003

=====

ALTITUDES COMPENSADAS

=====

ESTACI Z emc.Z

E-1 9.857 0.005

AU-1 6.754 0.003

BI1 6.542 0.003

E-2 6.322 0.003



4. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS

4.1. Procedimiento de toma de datos

Una vez observadas las bases, y ajustadas las diferentes redes tanto en planimetría como altimetría, se ha procedido a la toma de la nube de puntos que conformarán los planos topográficos definitivos.

El plano topográfico se ha levantado a escala 1:500, dependiendo de las zonas de mayor detalle.

Esta toma de datos del plano taquimétrico, se ha realizado desde una de las bases obtenidas en los procesos anteriores.

Con el aparato estacionado en una base conocida, y habiendo tomado lecturas a otra base también conocida (como metodología de seguridad), se ha procedido a la toma de la nube de puntos para representar las líneas de ruptura de bordes de carretera, bordillos, rigolas, ejes de carretera, cabezas y pies de taludes, divisorias, aceras, muros y edificaciones.

Se ha representado también, el mobiliario urbano, las arquetas existentes, postes de electrificación, teléfonos, alumbrado, mojones, vertidos, es decir, todos los elementos existentes en superficie que sirven para la representación del terreno.

En la toma de datos en campo se ha asignado un código único de identificación a cada uno de los puntos tomados. Este código es almacenado junto con el resto de los datos en la memoria interna del equipo de medición de campo y sirve para la identificación de los puntos en el plano y para la agrupación de los



Memoria

www.topografiatopart.com

mismos según el tipo al que pertenezcan, asignándoles, de modo automático, un bloque[⊗] en el dibujo.

La toma de datos de la señalización horizontal de los viales, se ha realizado con un equipo de medición sin prisma.

4.2. Procedimiento de dibujo del plano taquimétrico.

Una vez obtenida en campo la nube de puntos, se han transferido los datos de los equipos de medición a la red informática de la oficina. Una vez que los datos están en la red informática; han sido tratados con la aplicación *CTD* con la que se calculan las diferentes radiaciones desde las bases ajustadas previamente; generando así; la definitiva nube de puntos.

Esta nube de puntos, se ha tratado con la aplicación *TCP-MDT V 5.3* que se encarga de dibujar los diferentes elementos a partir de los códigos de identificación que llevan asociados, por medio de bloques predefinidos.

Tomando como base las líneas de ruptura tomadas en campo y por medio de la nube de puntos, se ha obtenido el modelo en 3D definido en sus respectivas capas. Además, y a partir de estas líneas de ruptura en 3D, se ha modelizado el trabajo obteniendo una triangulación en 3D, que servirá para el curvado definitivo.

Igualmente se han tomado datos de los sondeos practicados hasta la fecha.

[⊗] *Bloque: Conjunto de entidades (puntos y/o líneas) definidas con unos parámetros de dibujo predeterminados*



5. RESEÑAS



Memoria

www.topografiatopart.com



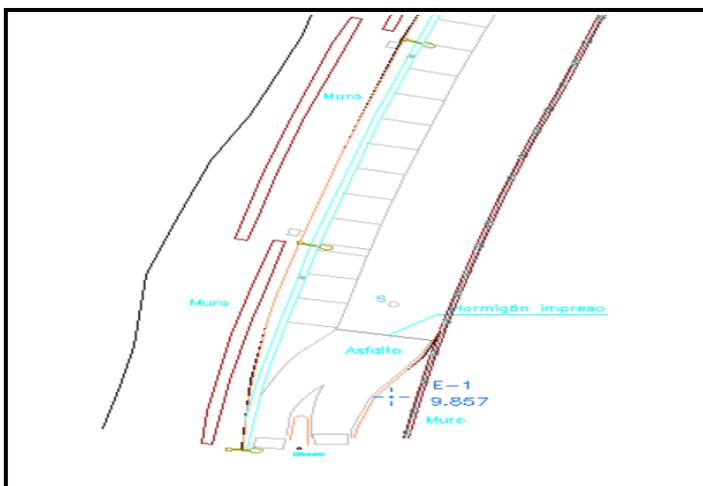
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO EN AMARA (DONOSTIA)

VERTICE

E-1



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89	FACTOR DE ESCALA: 0,999683718	HUSO: 30
jul-22	X = 582482,272	Sistema de Referencia ETRS89.	
LOCALIZACION	Y = 4795229,002	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
DONOSTIA	Z = 9,857	Elipsoide de Referencia EGM2008	
		Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:
SITUADO SOBRE ACERA



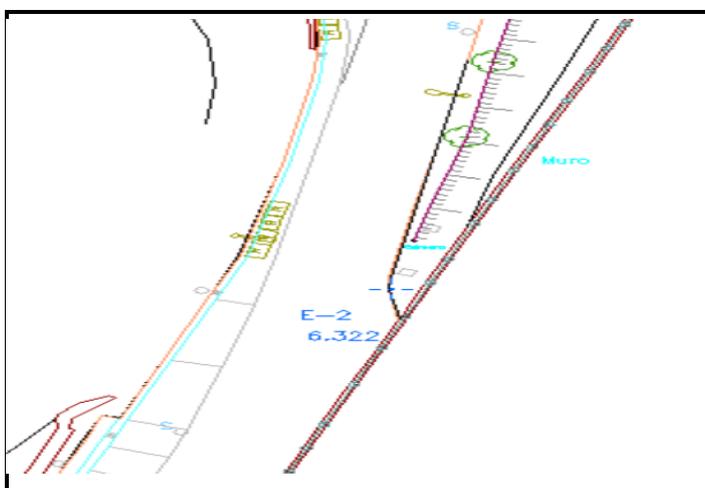
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO EN AMARA (DONOSTIA)

VERTICE

E-2



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89	FACTOR DE ESCALA: 0,999683777	HUSO: 30
jul-22	X = 582511,288	Sistema de Referencia ETRS89.	
LOCALIZACION	Y = 4795322,588	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
DONOSTIA	Z = 6,322	Elipsoide de Referencia EGM2008	
		Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:
SITUADO SOBRE BORDILLO JARDIN



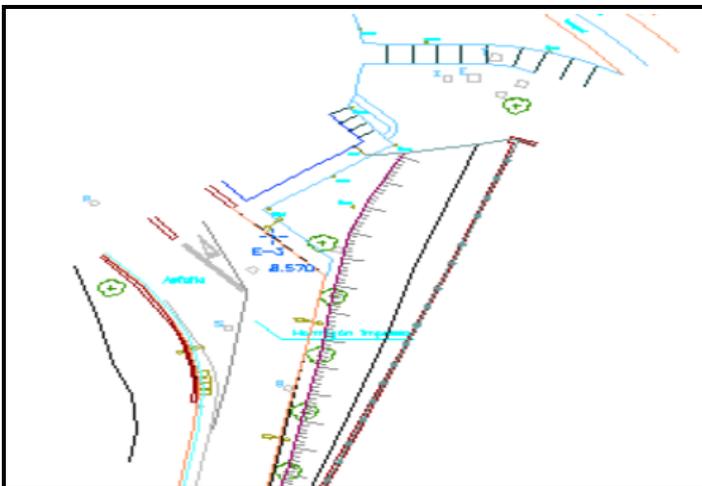
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA
PROYECTO EN AMARA (DONOSTIA)

VERTICE

E-3



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89	FACTOR DE ESCALA: 0,999683781	HUSO: 30
jul-22	X = 582513,463	Sistema de Referencia ETRS89.	
LOCALIZACION	Y = 4795363,516	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
DONOSTIA	Z = 8,570	Elipsoide de Referencia EGM2008	
		Altitud referida la red REDNAP	



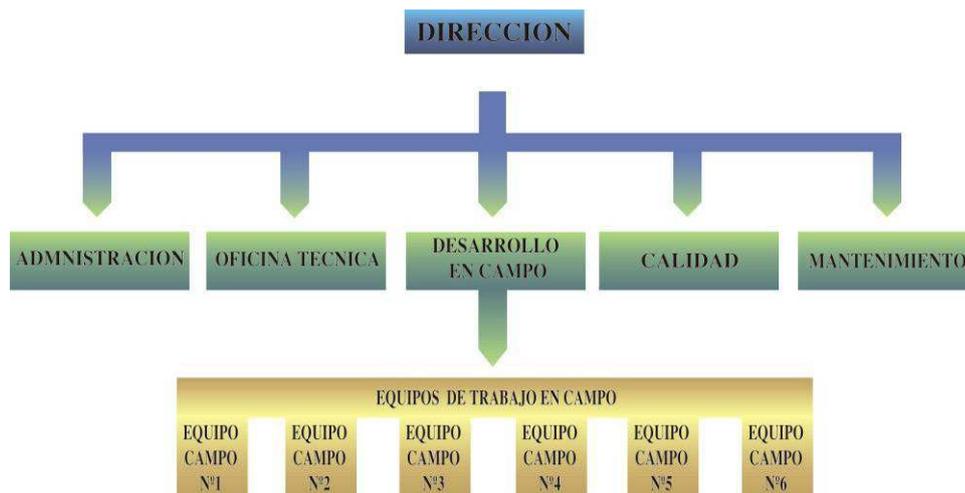
DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:
SITUADO SOBRE BORDILLO ACERA

6. RECURSOS EMPLEADOS

6.1 Recursos humanos

En Ingeniería Topográfica Topart la calidad en nuestro trabajo y la mejora continua es una premisa común en todos nuestros proyectos. Dado que el desarrollo de los trabajos depende principalmente del esfuerzo realizado por un equipo humano es fundamental la implicación de todo el personal en la consecución de los objetivos marcados por Dirección en materia de Calidad. Por ello es necesario una correcta distribución de las diferentes responsabilidades entre los departamentos existentes y una eficaz coordinación de los mismos.



Tal y como se puede apreciar en el organigrama adjunto el personal de INGENIERÍA TOPOGRAFICA TOPART, S.L. está distribuido en 6 departamentos cuyas funciones se detallan a continuación:



DIRECCIÓN Responsable: *Ignacio Arrieta Rojas*

Funciones principales:

- Establece los objetivos de la compañía y planifica la estrategia necesaria para su consecución asegurando el entendimiento de la misma por parte del personal implicado.
- Coordina las funciones y responsabilidades de todos los departamentos.
- Provee los medios materiales y humanos necesarios para la consecución de los objetivos
- Impulsa la política de calidad establecida en la empresa
- Presta asistencia técnica a los clientes.

OFICINA TÉCNICA Responsable: *Clemente Gallardo*

Funciones principales:

- Tratamiento de los datos de las mediciones hechas en campo
- Confecciona los planos correspondientes a los datos obtenidos
- Supervisa la validez de las mediciones hechas en función de los resultados de los cálculos y de los planos creados.
- Resuelve incidencias producidas en tareas de campo basándose en información de gabinete.



Memoria

www.topografiatopart.com

DESARROLLO EN CAMPO Responsable: *Jon Iratzagorria Garay*

Funciones principales:

- Lleva a cabo los trabajos de campo responsabilizándose del cumplimiento del alcance, costos y plazos especificados en los contratos con los clientes.
- Asistencia técnica a los clientes solucionando cualquier incidencia propia del desarrollo de las tareas de campo

6.2. Recursos Técnicos.

En INGENIERÍA TOPOGRAFICA TOPART, S.L. se disponen de medios técnicos avanzados que permiten alcanzar la precisión necesaria para la realización de este tipo de trabajos.

INTEGRACIÓN DEL EQUIPAMIENTO TÉCNICO EN INGENIERÍA TOPOGRÁFICA TOPART, S.L.



Memoria

www.topografiatopart.com

Este equipamiento incluye tanto aparatos de medición basados en tecnología convencional como equipos basados en tecnología GPS diferencial que permiten agilizar la toma de datos en campo a la vez que garantizan la precisión de las mediciones realizadas.

La integración de todos los equipos de INGENIERÍA TOPOGRAFICA TOPART, S.L. es una característica indispensable para proporcionar seguridad en la transmisión y manejo de los datos proporcionados por los equipos de trabajo en campo y en la entrega de los resultados obtenidos a nuestros clientes.

Por ello, cuenta con una red de equipos informáticos tipo LAN de 100Mb de velocidad de transferencia con servicios centralizados de administración de recursos, periféricos y protección de los datos.

A su vez, disponemos de conexiones en modo local con sistemas remotos y otros equipos por medio de enlaces por cable (estaciones de trabajo, calculadoras programables, etc.) e infrarrojos (ordenadores portátiles y palmtop).

Todo el equipamiento técnico está sometido a unos rigurosos programas de mantenimiento preventivo y de calibración que permiten; por un lado, la detección de posibles defectos incluso antes de que estos aparezcan y, por otro, garantizar la calidad de las mediciones realizadas y la trazabilidad de las mismas. Dicho programa cubre todos los aspectos relevantes en el funcionamiento de los equipos y sus accesorios.



Memoria

www.topografiatopart.com

	<p>Estación total</p> <p>Marca: TRIMBLE</p> <p>Modelo: S6 3" DR300+ROBOTICA</p> <p>Precisión angular: 0.2 mgon</p> <p>Precisión distancia: $2\text{mm} (+2\text{ppm}) * \text{Km}$ en</p>
	<p>GNSS de doble frecuencia</p> <p>Marca: Topcon Hiper II</p> <p>Receptor doble frecuencia</p> <p>Señal : GPS/ GPS+GLONASS</p> <p>L1 / L1+L2</p> <p>RTK/Cinemático 10mm + 1 ppm horizontal, 15mm + 1 ppm vertical</p>



Memoria

www.topografiatopart.com



Ingeniero Técnico Topógrafo

Colegiado nº 5666

Ingeniería Topográfica Topart S.L.



Memoria

www.topografiatopart.com

APÉNDICE N°1.2

Levantamiento de Arquetas

P:\PROYECTOS\2023\20230226\5\02_VIGENTES\PLANOS\ PLANOS REGATA ANEJOS.APENDICE 01_LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO\APO1H01\TOPO.DWG - 08/02/2023



OHARRAK :
NOTAS :

Levantamiento Topográfico

B	EJEMPLAR 0	Mar. 23	NCF	ETS
A	PRIMERA EMISION	Nov. 22	NCF	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				

AHOLKULARIA / CONSULTOR FURUM	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
-----------------------------------------	-------------------------------------

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
Ap01h01TOPO	