

ANEJO N°1

Cartografía y Topografía

Índice

1	Introducción	1
---	--------------	---

APÉNDICE 1.1.	LEVANTAMIENTO TOPART	
---------------	----------------------	--

1 Introducción

El objetivo de los trabajos topográficos y de cartografía realizados en el marco del presente documento ha sido la obtención de una cartografía base fiable para el diseño de la vía ciclista, revisando y adaptando a su vez la cartografía disponible.

Para ello, se ha encargado a la empresa INGENIERÍA TOPOGRÁFICA TOPART, S.L. la realización de un levantamiento topográfico de un área de 13 Ha a escala 1:500 que cubra el ámbito de proyecto. El levantamiento se ha realizado en el mes de Marzo de 2.024, mediante equipos GPS y Estaciones Totales Robotizadas, y se ha referido al sistema de referencia UTM-ETRS89 a partir de la Red GNSS/GPS del Gobierno Vasco, en tiempo real.

El levantamiento taquimétrico amplía la cartografía disponible, que incluye los levantamientos realizados para los proyectos de los terceros carriles de la AP-8 y la cartografía propiedad de la DFB y el Gobierno Vasco a escala 1:500 y 1:1.000

En el **Apéndice 1.1** se incluye la descripción de los trabajos realizados por la empresa TOPART.

Proyecto de Trazado de la Vía Ciclista del
Ibaizabal (Línea 1).
Tramo de bidegorri: Bengoetxe – Guturribai

Anejo nº1: Cartografía y Topografía

1

APÉNDICE 1.1

Levantamiento TOPART

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO DE BICIPISTA ERLETXE-BENGOETXE



Trapagaran, 26 de Marzo de 2.024

INDICE MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

- 1.1. Definición del trabajo realizado
- 1.2. Distribución del trabajo.

2. RED DE BASES

- 2.1. Implantación de la red de bases con equipos GPS
- 2.2. Consideraciones Previas.
- 2.3. Procedimiento de Observación modo tiempo real RTK
- 2.4. Reseñas de bases implantadas

3. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS

- 3.1. Procedimiento de toma de datos.
- 3.2. Procedimiento de dibujo del plano taquimétrico.

4. INSTRUMENTACION EMPLEADA.

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La presente memoria describe los trabajos realizados por la empresa INGENIERÍA TOPOGRÁFICA TOPART, S.L. dentro del proyecto:

“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO DE BICIPISTA ERLETXE-BENGOETXE”

A continuación se detallan los pasos seguidos para la preparación de la documentación correspondiente a la organización del trabajo 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 el levantamiento topográfico de 13 Hectáreas aproximadamente a escala 1:500,

Los levantamientos topográficos se han relizado mediante Equipos GPS y Estaciones Totales Robotizadas,

1.2. Distribución del trabajo.

Debido a la magnitud de este proyecto, el departamento de Dirección ha coordinado el resto de los departamentos implicados, como son, Ingeniería, Oficina Técnica, Administración y Calidad asignando las funciones y responsabilidades pertinentes a cada departamento tal y como figura a continuación:

DIRECCIÓN	♦ Definición de las tareas a realizar ♦ Coordinación departamental ♦ Supervisión de trabajos realizados
DESARROLLO EN CAMPO	♦ Trabajos en campo ♦ Cálculos en campo

OFICINA TÉCNICA	♦ Trabajos de gabinete ♦ Cálculos en oficina
ADMINISTRACIÓN	♦ Edición de la memoria ♦ Gestión de comunicaciones

Los trabajos de campo se han realizado durante el mes de Marzo de 2024. 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 Gandarias

Como paso previo al desarrollo del proyecto; se ha realizado una inspección y reconocimiento de la zona con el fin de poder identificar correctamente el ámbito del proyecto.

2. RED DE BASES.

2.1. Implantación de la red de bases con equipos GPS.

Todos los trabajos de topografía de la presente memoria están referidos al sistema de referencia UTM-ETRS89, a partir de la Red GNSS/GPS del Gobierno Vasco, en tiempo real.

Adjunto el listado de bases:

GA-1	512314.895	4786300.898	42.115
GA-2	512382.133	4786112.127	43.460
GA-3	512418.849	4786025.770	45.010
GA-4	512578.323	4785923.873	44.970
GA-5	512816.924	4785968.449	44.060
GA-6	513067.675	4786069.584	46.060
GA-7	513180.839	4785971.469	48.400
GA-8	514415.598	4786298.154	55.015
GA-9	514533.782	4786398.734	48.200
GA-10	514540.562	4786231.577	51.390
GA-11	514803.276	4786568.485	53.490
GA-12	515006.444	4786703.685	57.800
GA-13	515257.532	4786843.523	53.110
GA-14	515466.267	4786947.042	53.095
GA-15	515669.149	4787086.532	55.470
GA-16	515867.734	4787082.428	52.910

2.2. Procedimiento de observación.

La observación de estas bases se ha efectuado utilizando métodos de observación de satélites, en concreto el sistema GPS diferencial, sistema de posicionamiento global.

Este sistema de medición está basado en la utilización de satélites de la constelación NAVSTAR (WGS84) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y la constelación rusa GLONASS (PZ-90). Para lo cual se han utilizado dos receptores 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 la planificación de estos comprobando el número y la geometría de los satélites disponibles a lo largo de 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.

2.3. PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN MODO TIEMPO REAL RTK

La observación de estas bases se ha realizado mediante GPS móvil con jalón.

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, Glonass y Galileo, este último todavía en fase de implantación. 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.

2.4. RESEÑAS DE LAS BASES IMPLANTADAS



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-1



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999601863	HUSO:	30
mar-24	X =	512314,895	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786300,888	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	42,115	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN:

Clavo situado en asfalto sobre cebreado de isleta



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-2



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999601884	HUSO:	30
mar-24	X =	512382,133	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786112,127	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	43,460	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

Clavo situado en acera sobre el bordillo

	BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE	VERTICE GA-3
--	-------------------------------	------------------------



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999601895	HUSO:	30
mar-24	X =	512418,849	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786025,770	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	45,010	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN: Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN: Clavo situado en asfalto
--

	BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE	VERTICE GA-4
--	-------------------------------	------------------------



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999601944	HUSO:	30
mar-24	X =	512578,323	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4785923,873	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	44,970	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN: Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN: Clavo situado en asfalto
--



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-5



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999602018	HUSO:	30
mar-24	X =	512816,924	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4785968,449	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	44,060	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

Clavo situado sobre hormigón



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-6



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999602098	HUSO:	30
mar-24	X =	513067,675	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786069,584	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	46,060	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

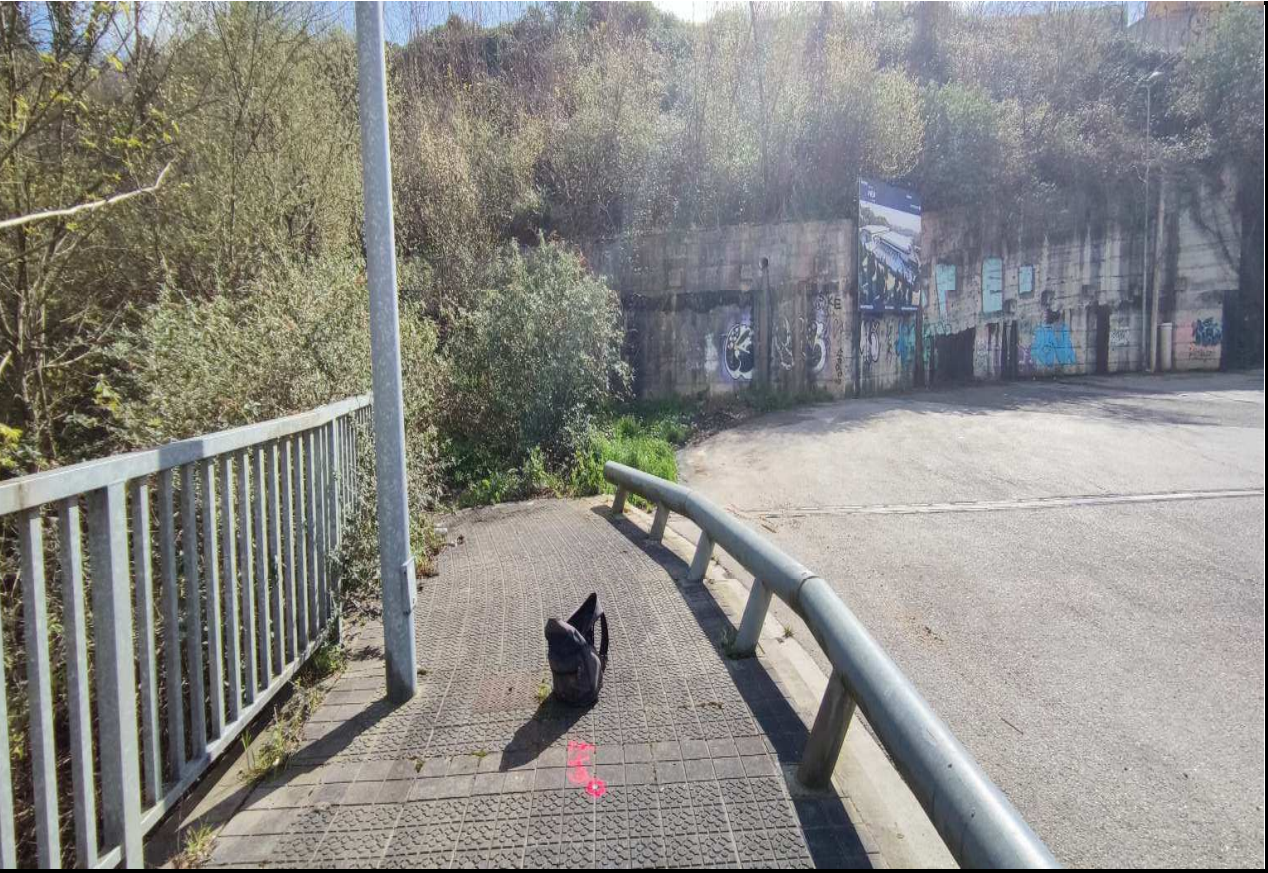
Clavo situado en acera



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-7



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	HUSO:
mar-24	X =	513180,839	0,999602134	30
LOCALIZACION	Y =	4785971,469	Sistema de Referencia ETRS89.	
GALDAKAO	Z =	48,400	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
			Elipsoide de Referencia EGM2008	
			Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

Clavo situado en acera



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-8



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	HUSO:
mar-24	X =	514415,598	0,999602553	30
LOCALIZACION	Y =	4786298,154	Sistema de Referencia ETRS89.	
GALDAKAO	Z =	55,015	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
			Elipsoide de Referencia EGM2008	
			Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

Clavo situado en asfalto sobre zapata de hormigón

	BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE	VERTICE GA-9
--	-------------------------------	------------------------



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	HUSO:
mar-24	X =	514533,782	0,999602595	30
LOCALIZACION	Y =	4786398,734	Sistema de Referencia ETRS89.	
GALDAKAO	Z =	48,200	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
			Elipsoide de Referencia EGM2008	
			Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:
Clavo situado en asfalto sobre zapata de farola

	BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE	VERTICE GA-10
--	-------------------------------	-------------------------



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	HUSO:
mar-24	X =	514540,562	0,999602598	30
LOCALIZACION	Y =	4786231,577	Sistema de Referencia ETRS89.	
GALDAKAO	Z =	51,390	Sistema de Referencia Geocéntrico.	
			Elipsoide de Referencia EGM2008	
			Altitud referida la red REDNAP	



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN:
Clavo situado en asfalto sobre cebreado de isleta



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-11



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999602692	HUSO:	30
mar-24	X =	514803,276	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786568,485	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	53,490	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN:

Clavo situado en asfalto



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE

GA-12



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999602767	HUSO:	30
mar-24	X =	515006,444	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786703,685	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	57,800	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:

Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:

Clavo situado en el bidegorri del puente



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,99960286	HUSO:	30
mar-24	X =	515257,532	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786843,523	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	53,110	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART

SITUACIÓN:
Clavo situado en el hormigón de la rigola



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999602939	HUSO:	30
mar-24	X =	515466,267	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4786947,042	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	53,095	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN:
Clavo acero tipo Geopunto

SITUACIÓN:
Clavo situado en asfalto



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE
GA-15



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999603016	HUSO:	30
mar-24	X =	515669,149	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4787086,532	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	55,470	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN: Clavo acero tipo Geopunto
SITUACIÓN: Clavo situado en asfalto junto a rigola



BICIPISTA ERLETXE - GENGOETXE

VERTICE
GA-16



FECHA	COORDENADAS UTM ETRS89		FACTOR DE ESCALA:	0,999603093	HUSO:	30
mar-24	X =	515867,734	Sistema de Referencia ETRS89.			
LOCALIZACION	Y =	4787082,428	Sistema de Referencia Geocéntrico.			
GALDAKAO	Z =	52,910	Elipsoide de Referencia EGM2008			
			Altitud referida la red REDNAP			



DESCRIPCIÓN: Clavo acero tipo Myzox con arandela acero e inscripción TOPART
SITUACIÓN: Clavo situado en asfalto sobre cebreado de isleta

3. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS

3.1. Procedimiento de toma de datos

Una vez implantada la red de bases, se ha procedido a la toma de la nube de puntos que conformarán los taquimétricos definitivos.

El plano topográfico se ha levantado a escala de 1:500, en una superficie aproximada de 13 hectáreas.

Con el aparato estacionado en una base conocida, y habiendo tomado lecturas a otra base también conocida, se ha procedido a la toma de la nube de puntos para representar las líneas de ruptura de bordes de carretera, bordillos, rigolas, línea blanca de carretera, cabezas y pies de talud, 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, el cual 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 mismos según el tipo al que pertenezcan, asignándoles, de modo automático, un bloque® en el dibujo.

® Bloque: Conjunto de entidades (puntos y/o líneas) definidas con unos parámetros de dibujo predeterminados

3.2. 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 volcados al programa de diseño gráfico generando así; la definitiva nube de puntos.

Esta nube de puntos, se ha tratado con la aplicación *TCP-MDT* 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

4. INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA

Todo el equipamiento técnico está sometido a rigurosos programas de mantenimiento preventivo y de calibración que permiten; tanto detectar posibles defectos incluso antes de que estos aparezcan, como 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.

	Estación total Marca: TOPCON Modelo: DS-103AC Precisión angular : 1.0 mgon Precisión en distancia: 2mm(+2ppm)*Km. * Lectura sin prisma
	GNSS de doble frecuencia Marca: Topcon Hiper II Receptor doble frecuencia Señal : GPS/ GPS+GLONASS L1 / L1+L2 RTK/Cinemático 10mm + 1 ppm