



Red de estaciones GPS y estación permanente en Gipuzkoa *Permanent Station and GPS stations Network in Gipuzkoa*

Zurutuza Juaristi, J.⁽¹⁾, L. García Cañada⁽²⁾ y M. J. Sevilla de Lerma⁽²⁾

⁽¹⁾GEOLan Donosti SL, Portuetxe 53 b Of. 314 San Sebastián (Gipuzkoa), jz@geolandonosti.com

⁽²⁾Instituto de Astronomía y Geodesia (CSIC-UCM), Facultad de Matemáticas, Universidad Complutense, 28040 Madrid, Laura_Garcia@mat.ucm.es, maast01@sis.ucm.es

SUMMARY

One of the most important tasks of local mapping agencies is to provide accurate coordinates, as well as transformation parameters from the local datum to the ETRS89. The basic aims, concerning these tasks, of the Provincial Council of Gipuzkoa are to provide accurate coordinates to the permanent GPS Station, to provide a fully functional “passive” network which covers all the territory and which will be the geodetic reference frame, and finally, perform a seven parameter transformation covering the whole Territory. Due to the fact that most of the local agencies and private consultants compute GPS campaigns with commercial software, it is quite important to know the accuracy achievable with such packages under equal conditions. The goal of this paper is to compare the results obtained GPS networks by testing different kinds of software, including commercial and scientific packages. The data used were obtained in a GPS campaign in the Project “Active and passive GPS network in the Gipuzkoa Historic Territory”, in the Basque Country. Such campaign was performed between October and November of 2002, and seven dual frequency GPS receivers were used simultaneously in continuous sessions of at least 6 hours. Each station has been observed in two sessions or more. The ITRF00 coordinates of the reference station were computed within an accuracy of two centimetres in the observation epoch.

1. INTRODUCCIÓN

El GPS se ha convertido en uno de los sistemas de posicionamiento más extendidos en la geodesia, siendo el más habitual en la práctica totalidad los trabajos cartográficos. Para determinar posiciones precisas en tiempos de observación relativamente cortos, es fundamental definir un marco de referencia al cual referirlas. Con este fin, se diseñó una red de estaciones GPS activas y pasivas que cubre la totalidad de la provincia de Gipuzkoa. Adicionalmente, se dispone de una estación GPS permanente, propiedad de la Excma. Diputación Foral de Gipuzkoa. Con esta red de estaciones GPS, se dispone en la totalidad de la provincia de una estación pasiva GPS de precisión en una distancia inferior a 10 km y accesible en vehículo tipo turismo. Los vértices de dicha red de estaciones GPS pertenecen a la Red de Orden Inferior de la Exc. Diputación Foral de Gipuzkoa (ROI) y a la red REGENTE, del Instituto Geográfico Nacional (Regidor Gutiérrez et al., 2000).

2. OBJETIVOS

La red de estaciones GPS se diseñó para cumplir los siguientes objetivos:

1. Integrar la estación activa en el marco de referencia ITRF00 y, por tanto, en el marco ETRS89.
2. Disponer al menos de una estación GPS de referencia precisa y de fácil acceso a distancias inferiores a 10 km desde cualquier punto del Territorio.
3. Integrar la red en los marcos geodésicos actuales: ITRF00, ETRS89 y ED50.
4. Establecer el marco de referencia para futuros trabajos a realizar en el Territorio.
5. Obtener parámetros de transformación de ETRS89 a ED50 precisos para todo el Territorio.

La disposición de la red de estaciones GPS se muestra en la Figura 1.

Además de los objetivos a cumplir por la red de estaciones GPS, se vió la necesidad de comparar los resultados obtenidos con el programa científico Bernese V 4.2 con los obtenidos con un programa comercial, en este caso SKI Pro V 2.5 de Leica, que es el objeto de este trabajo. El motivo de esta decisión es que el procesado habitual de los datos GPS se realiza con software comercial y, por tanto, es muy importante determinar su precisión y fiabilidad.

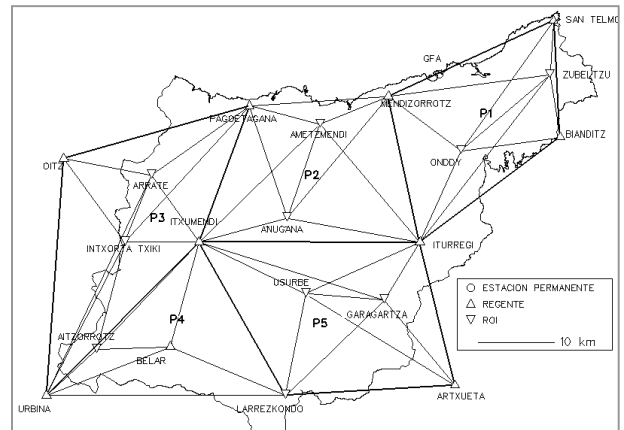


Figura 1 – Red de estaciones GPS (GPS Stations Network.)

3. CÁLCULO DE LA ESTACIÓN PERMANENTE EN EL MARCO ITRF00

Disponer de estaciones de referencia permanentes en marcos actuales es una labor fundamental para poder exigir geoinformación, además de precisa, homogénea. Por este motivo, la primera tarea fue el cálculo de la posición de la estación GPS permanente en el marco ITRF00, a partir del cual es posible determinar coordenadas ETRS89 (Boucher et al. 1999), que es el datum adoptado por los organismos cartográficos nacionales (Annoni & Luzet, 2000). Para acometer dicho cálculo se escogieron las siguientes estaciones permanentes: GRAS, ONSA, MATE, WTZR, CASC, MADR y BRUS, todas ellas pertenecientes al IGS o EUREF. Las observaciones se calcularon con el software Bernese V4.2, con soluciones diarias de una semana completa. Sólo se tuvieron en cuenta líneas base linealmente independientes.

Los parámetros introducidos en el cálculo fueron:

1. Máscara de elevación: 10°.
2. Efemérides: precisas IGS.
3. Sin corrección de carga oceánica.
4. Troposfera: modelo Niell (Niell, 1996)
5. Ambigüedades: estrategia de búsqueda libre de ionosfera (QIF) (Hugentobler et al., 2000).



6. Procesado final: combinación lineal de las dos portadoras libre de ionosfera en el cálculo final.

Para comprobar la calidad de las coordenadas obtenidas se hizo un ajuste fijando las estaciones MATE, WTZR, CASC y BRUS, dejando las demás libres. En la tabla 1 se presentan las discrepancias entre las coordenadas obtenidas y las calculadas por el IGS para esa época.

Tabla 1 – Diferencia entre las coordenadas calculadas en ITRF00 y las del IGS (Difference between ITRF00 computed coordinates and IGS)

Estación IGS	DX (m)	DY (m)	DZ (m)
GRAS 10002M006	0.0083	0.0050	0.0060
ONSA 10402M004	0.0098	0.0013	-0.0130
MATE 12734M008	0.0000	0.0000	0.0000
WTZR 14201M010	0.0000	0.0000	0.0000
CASC 13909S001	-0.0001	-0.0002	0.0001
MADR 13407S012	-0.0141	0.0110	0.0130
BRUS 13101M004	0.0000	0.0001	0.0000

4. RED DE ESTACIONES GPS ACTIVAS Y PASIVAS EN GIPUZKOA

La red objeto de estudio cubre Gipuzkoa, limita al Norte con el mar Cantábrico (43°30' N), al Este (1°45' E) con Navarra, al Oeste (2°40' E) con Bizkaia y al Sur (42°50' N) con Araba. Su superficie es de casi 2000 km², siendo muy montañosa. Por este motivo es fundamental una buena distribución de las estaciones pasivas GPS, ya que han de ser fácilmente accesibles, además de cumplir los requisitos de precisión exigidos. La totalidad de las estaciones de la red GPS están dotadas de centrado forzoso, conformando un total de 21 estaciones, además de la estación permanente.

La red se observa por polígonos, P1, P2, P3, P4 y P5 (ver Figura 1), de forma que se reduce la longitud de las líneas base y se aumenta la precisión de los vértices de cada polígono, ya que se han observado en más sesiones. Esta configuración da como resultado que la longitud media de los lados de cada polígono sea de unos 15,9 Km. y la línea base más larga sea de 82,7 km.

Respecto a la campaña de observación, se realizó entre finales de octubre y mediados de noviembre de 2002, con un total de 15 sesiones. Se utilizaron 7 receptores bifrecuencia con un intervalo de almacenamiento de 10". Las sesiones tienen observaciones comunes de al menos 6 horas.

El procesado con Bernese se realizó de manera análoga a lo expuesto en el apartado 3, mientras que el procesado con SKI Pro V 2.5 se hizo de la forma lo más parecida posible, ya que no se dispone de tantas opciones como con Bernese. Se consideró la estación permanente como fija. Los parámetros introducidos, considerando idénticas líneas base que con Bernese, fueron:

1. Máscara de elevación 10°.
2. Efemérides: precisas IGS.
3. Modelo Ionosférico: calculado.
4. Modelo Troposférico: Saastamoinen (Saastamoinen, 1973).
5. Ambigüedades: solución "libre de Ionosfera" (Leick, 1995).
6. Ajuste final: ajuste de observaciones por mínimos cuadrados.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos con Bernese V 4.2 han sido muy buenos: todos los errores medios cuadráticos (emc) de todas las coordenadas ajustadas son inferiores a 4 mm.

Igualmente, los resultados obtenidos con SKI Pro V 2.5 son buenos, ya que los emc de las coordenadas ajustadas están por debajo de los 24 mm.

Comparando ambos resultados, se aprecia que las discrepancias en las componentes planimétricas son mínimas, mientras que las discrepancias en la altitud son muy elevadas (hasta 85 mm).

En la Figura 2 se presenta un mapa con la distribución de las estaciones y las discrepancias en altitud, indicando las altitudes elipsoidales de las estaciones. Una discrepancia positiva se indica hacia arriba, mientras que la negativa se indica hacia abajo.

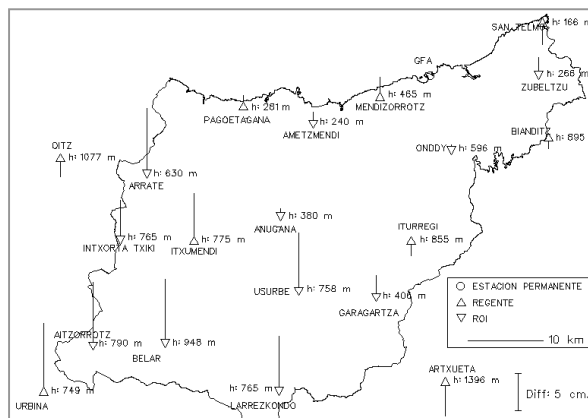


Figura 2 – Discrepancias Ski - Bernese (Ski vs Bernese discrepancies.)

Como se aprecia en la Figura 2, y como era de esperar, las discrepancias son mayores a medida que las estaciones se alejan de la estación fijada. Además, las diferencias en dirección suroeste obedecen a un patrón, lo que indica que los resultados obtenidos con SKI Pro están "basculados" respecto al horizonte.

Estas discrepancias se acentúan a medida que la altitud de la estación aumenta, con la excepción de Oitz y Artxueta, donde, curiosamente, la discrepancia es de signo contrario al resto de estaciones alejadas. Este hecho puede ser debido a los modelos atmosféricos adoptados, por lo que sería de gran interés el estudio de la actividad atmosférica en la época de observación para poder realizar un análisis más concluyente acerca de las discrepancias. Hay que tener presente que todas las estaciones del norte de la red están muy cerca del mar, mientras que el resto están en el interior, con desniveles acusados y refracciones muy dispares, lo que puede ser determinante en este caso concreto.

De igual manera, sería muy interesante comprobar las discrepancias obtenidas con distintas configuraciones de ajuste, como puede ser fijando diferentes estaciones, entre ellas las de los extremos, y analizar los resultados así obtenidos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados, se puede concluir que los resultados planimétricos obtenidos con software comercial son de una gran calidad, mientras que los altimétricos son resultados que hay que tratar con extrema cautela.

Es muy importante reducir al máximo las longitudes de las líneas base a calcular, así como intentar que los desniveles sean lo más pequeño posible, a fin de poder suponer iguales las condiciones atmosféricas de las estaciones durante la observación.

7. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al personal del Departamento de Obras Hidráulicas y Urbanismo de la Excm. Diputación Foral de Gipuzkoa, especialmente a D. Faustino Gainzarain y D. José Mari Aramburu por las facilidades dadas, así como por la cesión de los datos de campo para la realización de este trabajo.

8. REFERENCIAS

- Annoni A. & C. Luzet (Edit.) (2000): "Spatial Reference Systems for Europe, Proceedings & Recommendations of Workshop", Marne – La Vallée, 29-30 Nov. 1999. In: www.ec-gis.org
- Boucher, C., Z. Altamimi & P. Sillard (Eds.) (1999): "The 1997 International Terrestrial Reference Frame (ITRF97)". IERS Technical Notes, No. 27.
- Hugentobler, U., S. Schaer & P. Fridez (Eds.), (2001): "Bernese GPS Software Version 4.2". Astronomical Institute, University of Berne.
- Leick, A. (1995): "GPS Satellite Surveying". Second Edition. John Wiley & Sons. New York.
- Niell, A.E. (1996): "Global mapping functions for the atmosphere delay at radio wavelengths". Journal of Geophysical Research, Vol. 101, No. B2, pp 3227-3246.
- Regidor Gutiérrez, J., J.F. Prieto Morín, J. Manuel Sanz Megía, R. Quiros Donate & A. Barbadillo Fernández, (2000): "El Proyecto REGENTE". VII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía TOPCAR 2000. Madrid, 16-20 Oct. 2000.
- Saastamoinen, J. (1973): "Contribution to the theory of atmospheric refraction". Bulletin Géodésique, N° 107, pp 13-34.



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

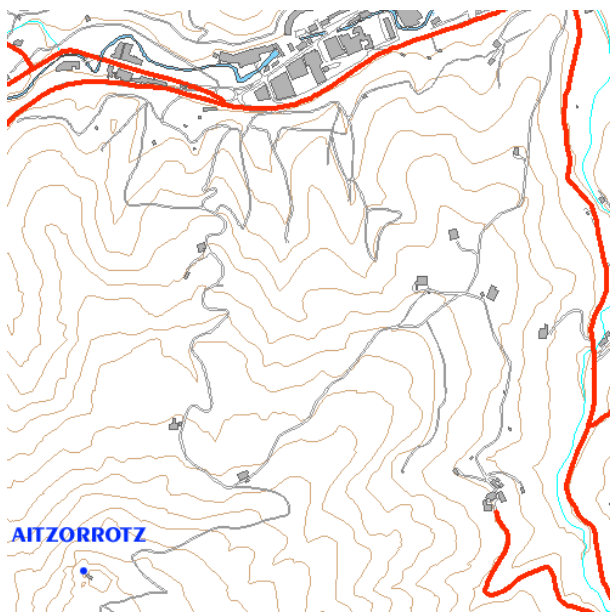
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Aitzorrotz	T. M.:	Eskoriatza
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 00' 09.94717" N	Latitud:	43° 00' 05.99483" N
Longitud:	2° 32' 20.48391" W	Longitud:	2° 32' 25.11495" W
Ho:	739.8477	He:	789.8145
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	537573.5220	X:	4667813.1244
Y:	4761310.4776	Y:	-207091.4639
Ho:	739.8477	Z:	4328175.7231

ACCESO:

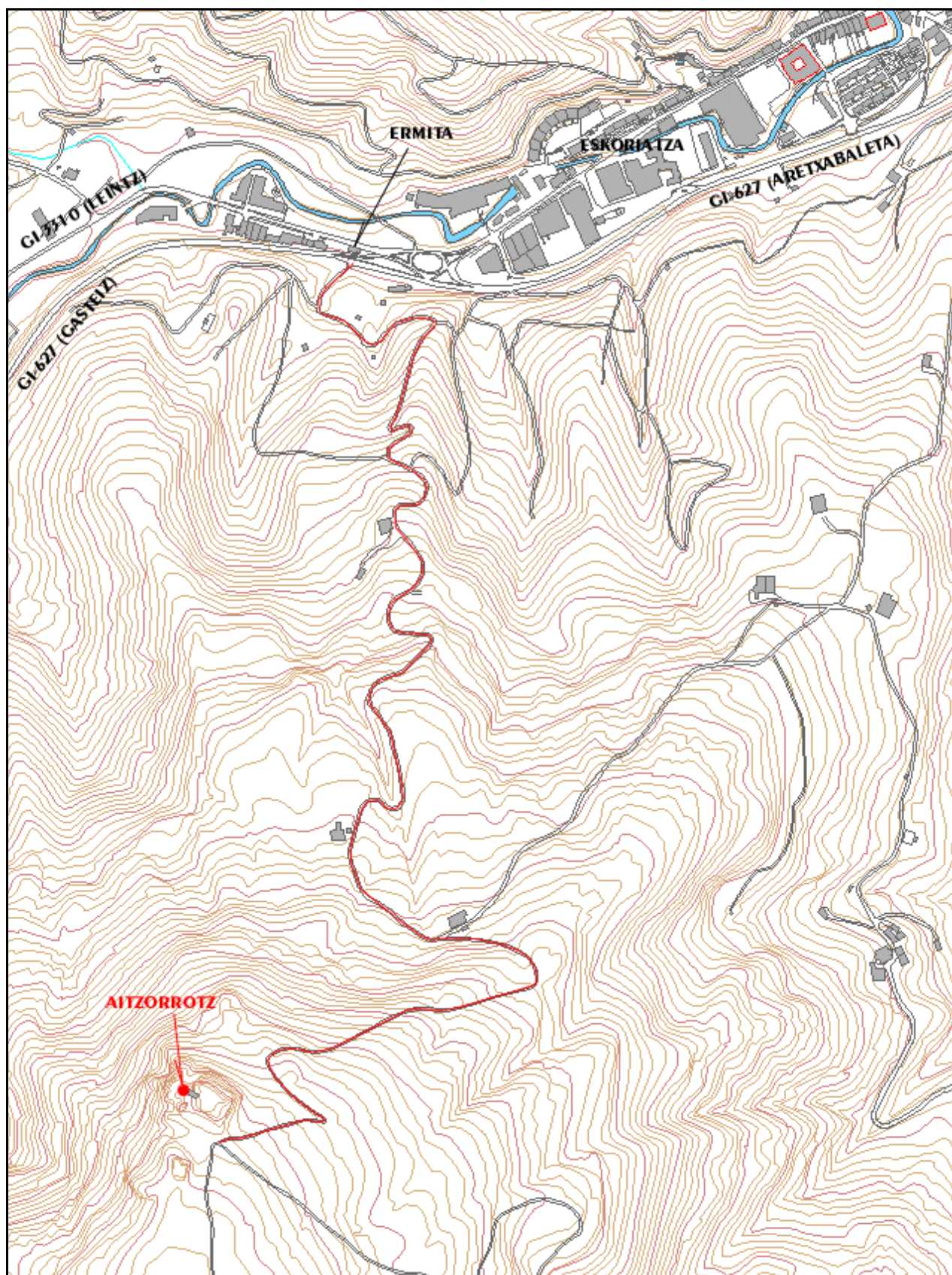
Desde la ermita de Eskoriatza en direc. Gastéis, sale una pista de unos 1650 m, dejando dos C° a la dcha. Se Llega a un cruce y se coge la pista de la dcha de 700 m hasta otro cruce. Se coge la de la dcha y a 500 m está la estación junto a la ermita.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

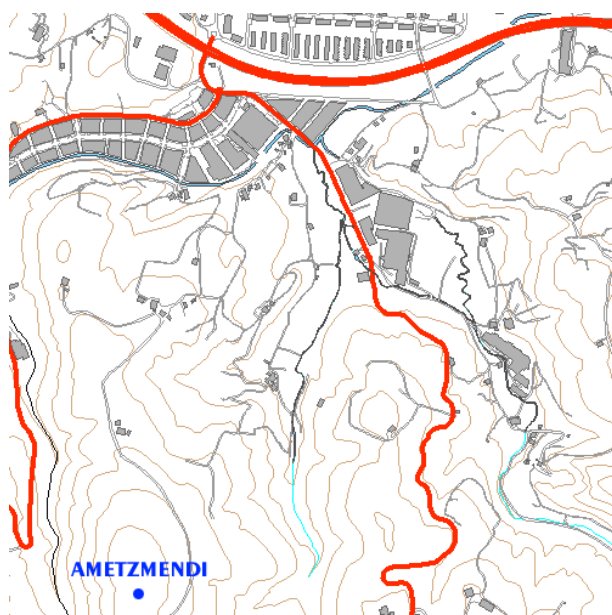
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Ametzmendi	T. M.:	Zarautz
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 16' 00.76820" N	Latitud:	43° 15' 56.83031" N
Longitud:	2° 10' 34.11064" W	Longitud:	2° 10' 38.71323" W
Ho:	191.4601	He:	240.3396
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	566863.1784	X:	4648581.6726
Y:	4790868.2134	Y:	-176745.862
Ho:	191.4601	Z:	4349214.8209

ACCESO:

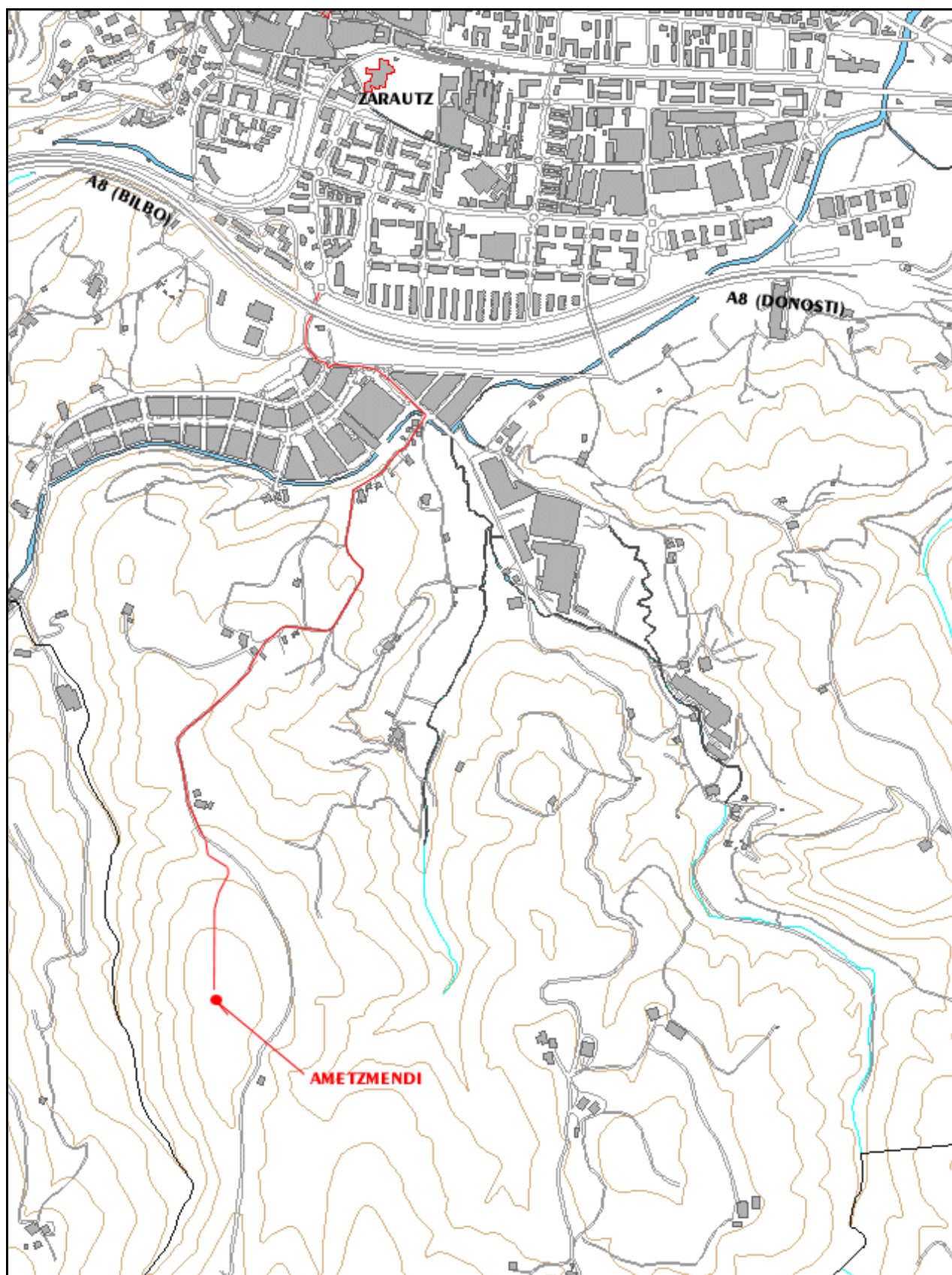
Desde el polígono ind. de Zarautz, frente al concesionario "FORD AGINAGA", se toma la ctra que sale en direc. al asador "Argoin Txiki", a unos 800 m. Por ésta, a unos 500 m, en la entrada de una curva a la izq, se coge una pista que llega a la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

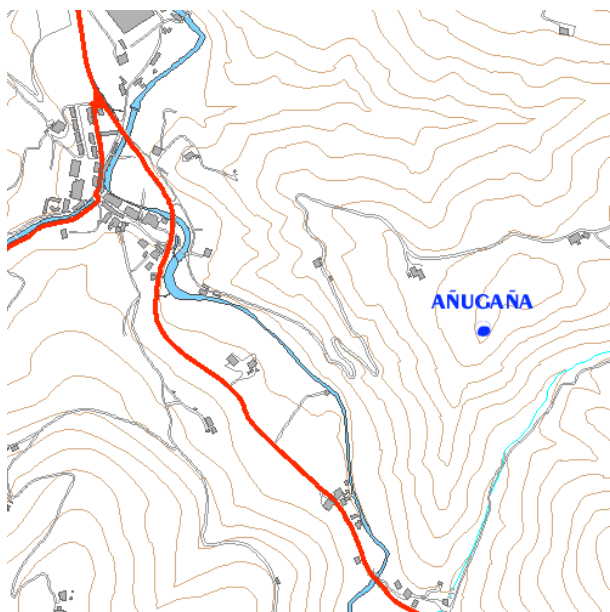
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Añugaña	T. M.:	Azpeitia
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 09' 19.85489" N	Latitud:	43° 09' 15.90965" N
Longitud:	2° 13' 56.71365" W	Longitud:	2° 14' 01.32222" W
Ho:	330.6060	He:	379.9127
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	562409.1190	X:	4656972.5935
Y:	4778456.9505	Y:	-181646.1153
Ho:	330.6060	Z:	4340292.2715

ACCESO:

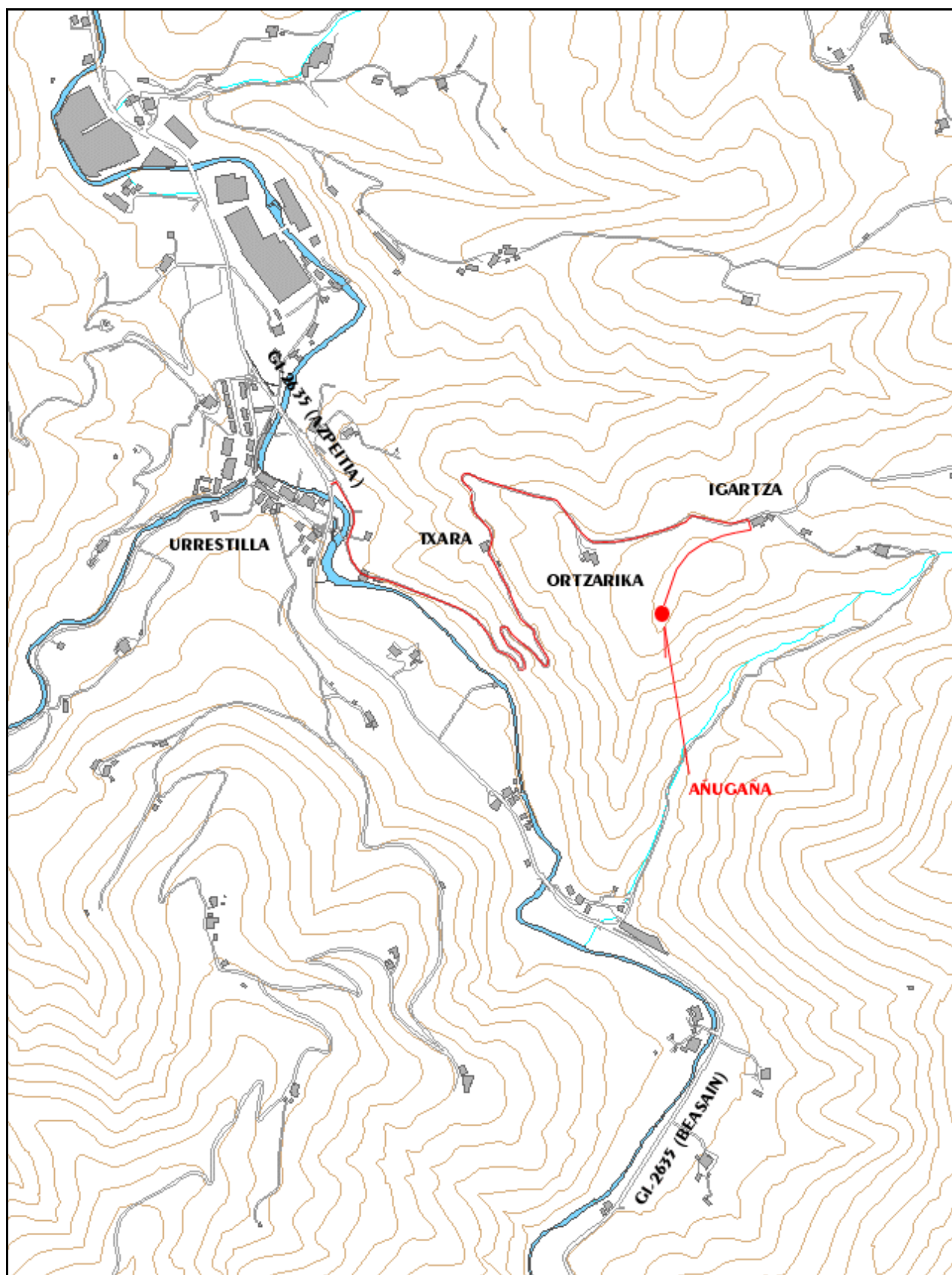
Desde Urrestilla, por la ctra GI-2635 sale otra en el PK 2,8 que va al Bº Elosiaga. Según la cogemos, se toma la bifurcación a la dcha y se pasa por los Cº Txarabarrena, Txara y Igartza, donde se deja el vehículo. Se sube al cerro, donde está la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

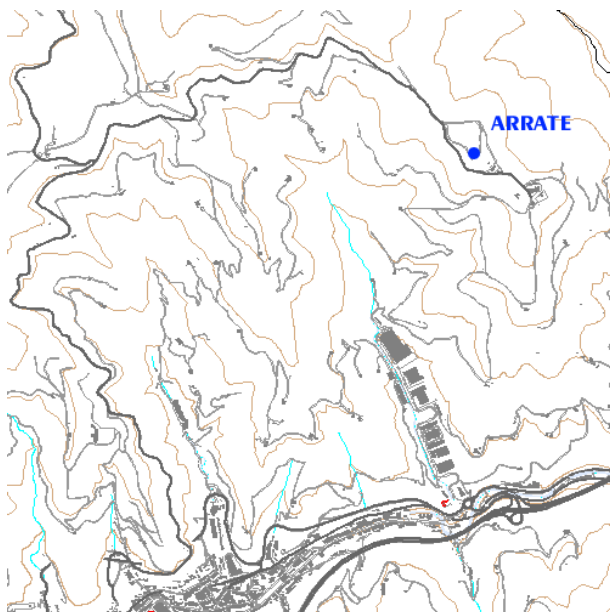
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Arrate	T. M.:	Eibar
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 12' 29.28881" N	Latitud:	43° 12' 25.35020" N
Longitud:	2° 26' 55.21016" W	Longitud:	2° 26' 59.83114" W
Ho:	580.4248	He:	629.6063
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	544788.1671	X:	4652438.5534
Y:	4784162.3328	Y:	-199058.4343
Ho:	580.4248	Z:	4344726.4801

ACCESO:

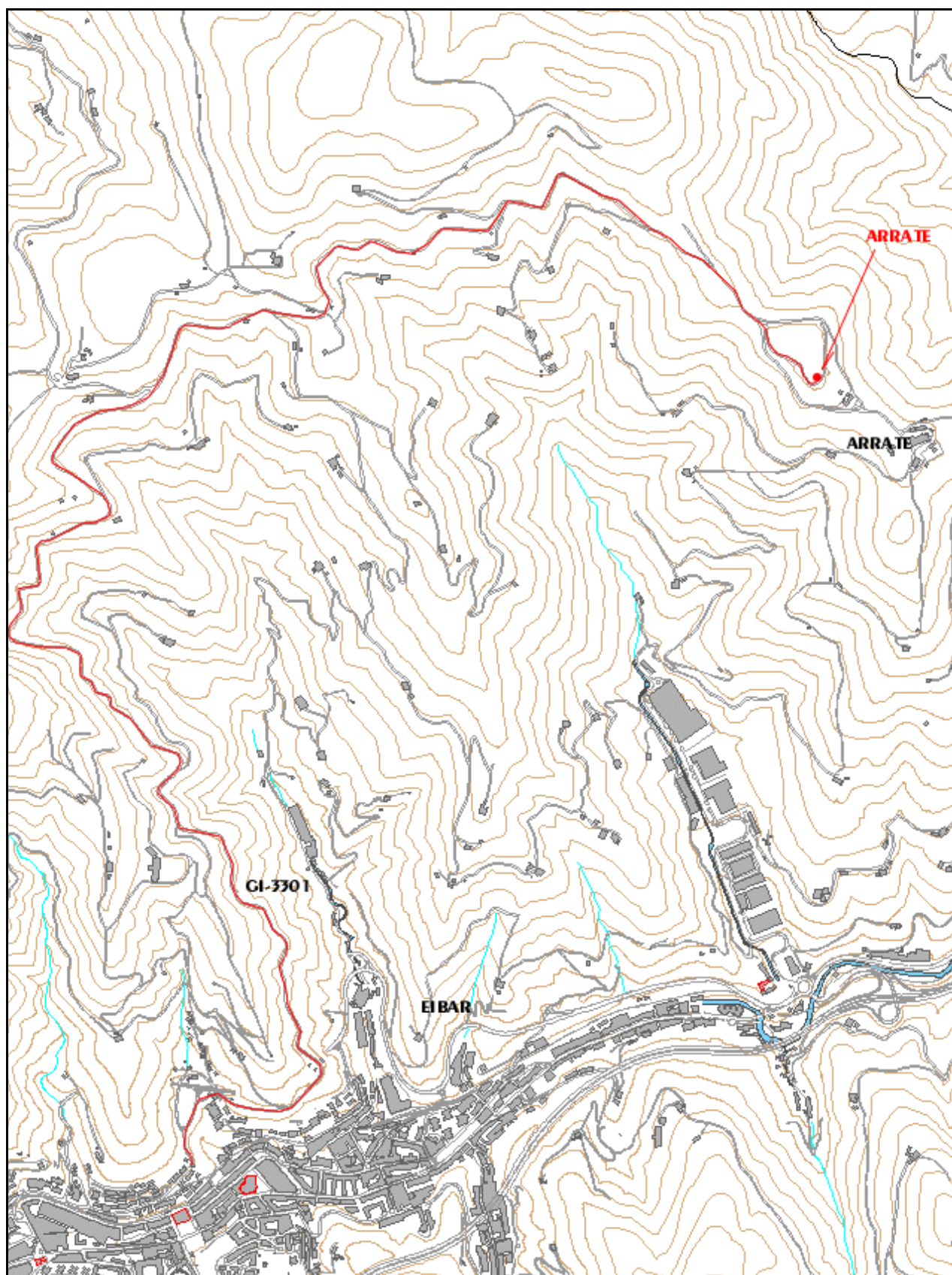
Desde Eibar, accedemos por la ctra GI-3950 en el PK 4 a la GI-3301, que conduce al Santuario de Arrate. En el PK 2.5 de esa ctra, hay a la izq una zona donde se puede dejar el vehículo. Se sube al cerro, recorriendo a pie unos 230 m hasta la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

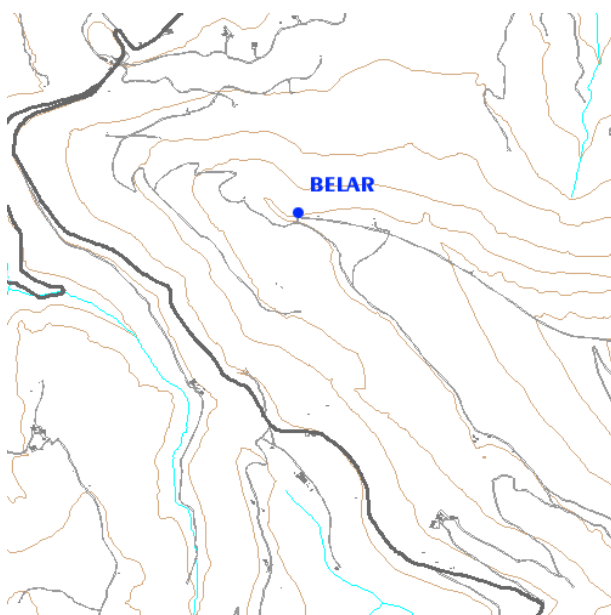
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Belar	T. M.:	Oñati
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 00' 20.60825" N	Latitud:	43° 00' 16.65493" N
Longitud:	2° 25' 15.35494" W	Longitud:	2° 25' 19.97849" W
Ho:	898.2191	He:	948.1364
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	547196.7283	X:	4668121.5351
Y:	4761698.9341	Y:	-197465.5189
Ho:	898.2191	Z:	4328524.3123

ACCESO:

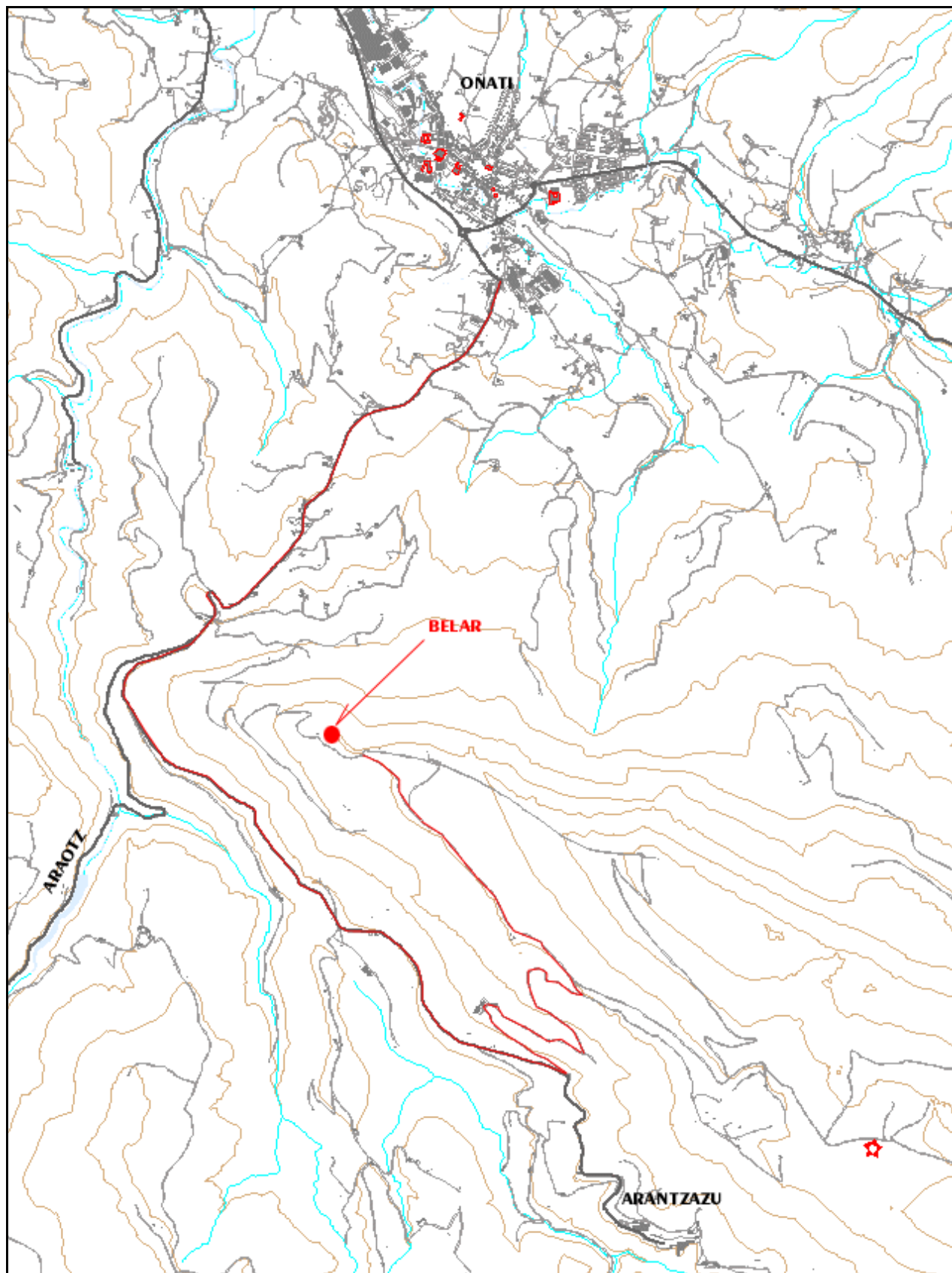
Desde Oñati, por la ctra GI-3591 al Santuario de Arantzazu, en el PK 6,9 se coge otra a la izq hasta la escuela "Mendikoi". Se sigue por ella unos 1800 m, donde deja de ser hormigón. Se sigue 1 km hasta un cruce. Se va a la izq y a 700 m está la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

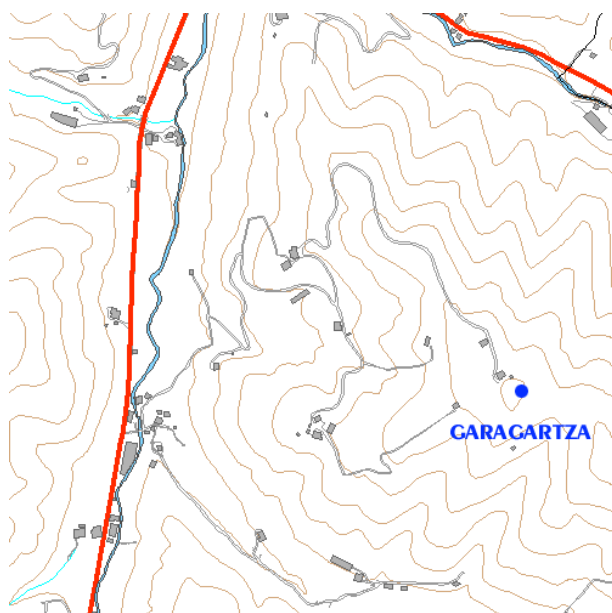
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Garagartza	T. M.:	Amezketza
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 03' 30.24546" N	Latitud:	43° 03' 26.29130" N
Longitud:	2° 04' 31.57789" W	Longitud:	2° 04' 36.17874" W
Ho:	356.4803	He:	406.0944
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	575291.7758	X:	4664840.2366
Y:	4767800.9315	Y:	-169153.7221
Ho:	356.4803	Z:	4332432.6337

ACCESO:

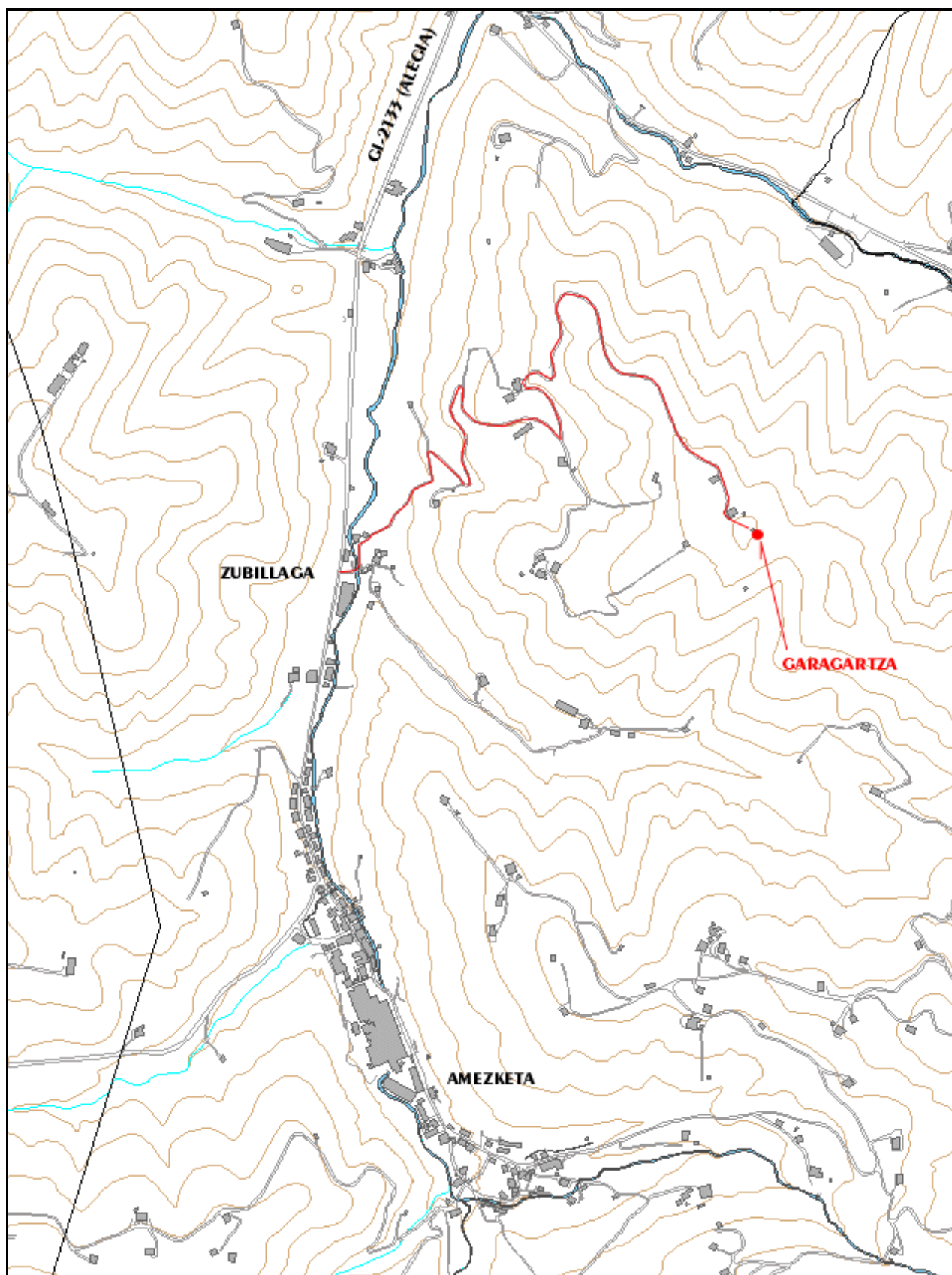
Desde el Bº Zubillaga (PK 5,3 de la GI-3191) de Amezketza, se coge una pista hormigonada que al cruzar el puente va a la izq. Por ella y a 200 m se pasa por un aserradero. A 1200 m de éste se llega al Cº Garagartza. En el depósito de agua está la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





— Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE: Intxorta Txiki **T. M.:** Elgeta

DATUM ED50:

Geodésicas:

Latitud: 43° 07' 46.12198" N

Longitud: 2° 29' 33.28953" W

Ho: 715.5843

Coord. UTM (Huso 30):

X: 541273.9176

Y: 4775404.4408

Ho: 715.5843

ETRS89:

Geodésicas:

Latitud: 43° 07' 42.17828" N

Longitud: 2° 29' 37.91495" W

He: 765.0691

Cartesianas:

X: 4658356.7761

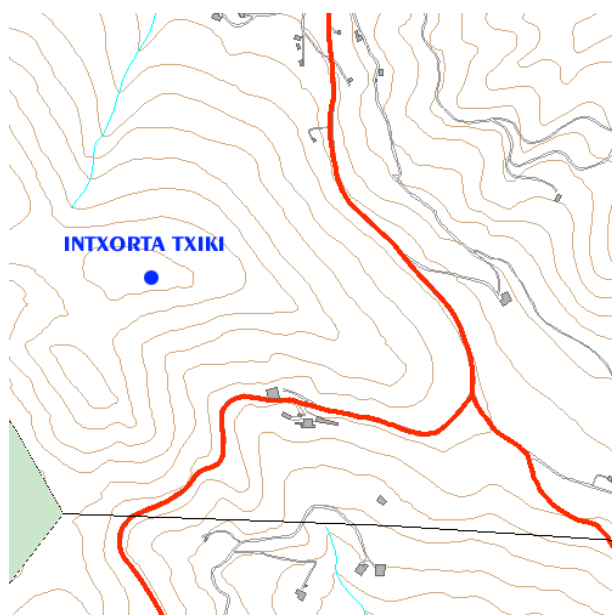
Y: -202888.5242

Z: 4338444.8594

ACCESO:

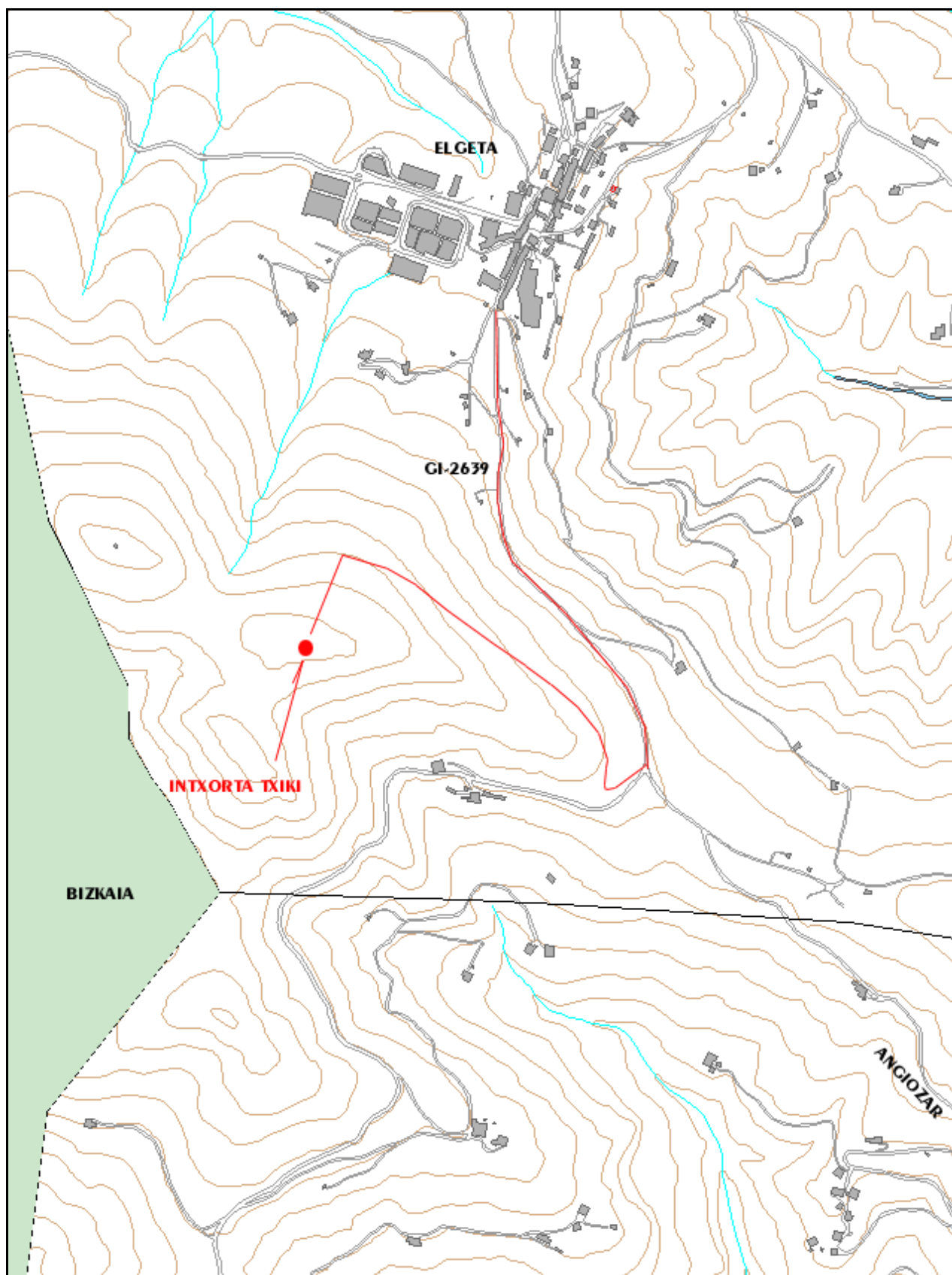
En el cruce de la ctra GI-632 (Eibar - Elgeta) con la GI-3360 (Elgeta-Angiozar-Bergara) sale una pista junto a unos monumentos. Se deja el vehículo y se sigue ésta por un pinar unos 900m. En ese punto, se sube hasta la cima donde está la estación.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

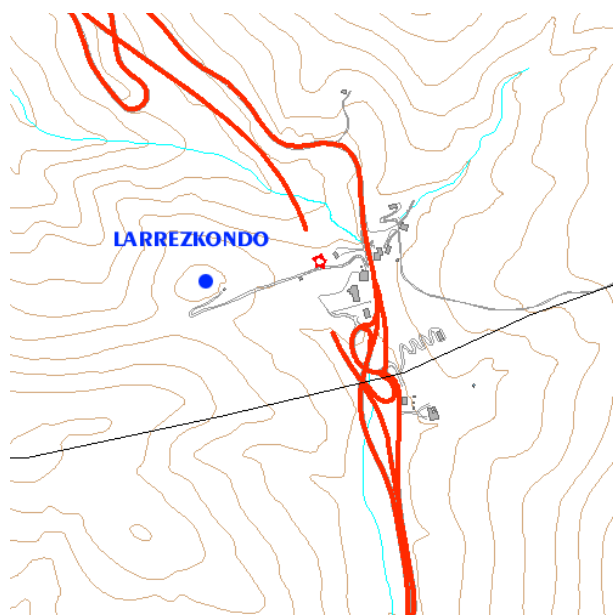
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

NOMBRE:	Larrezkondo	T. M.:	Idiazabal
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	42° 57' 02.74480" N	Latitud:	42° 56' 58.78509" N
Longitud:	2° 13' 50.29188" W	Longitud:	2° 13' 54.90475" W
Ho:	715.0551	He:	765.1146
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	562762.6107	X:	4672777.7755
Y:	4755719.7773	Y:	-182116.9954
Ho:	715.0551	Z:	4323931.5941

ACCESO:

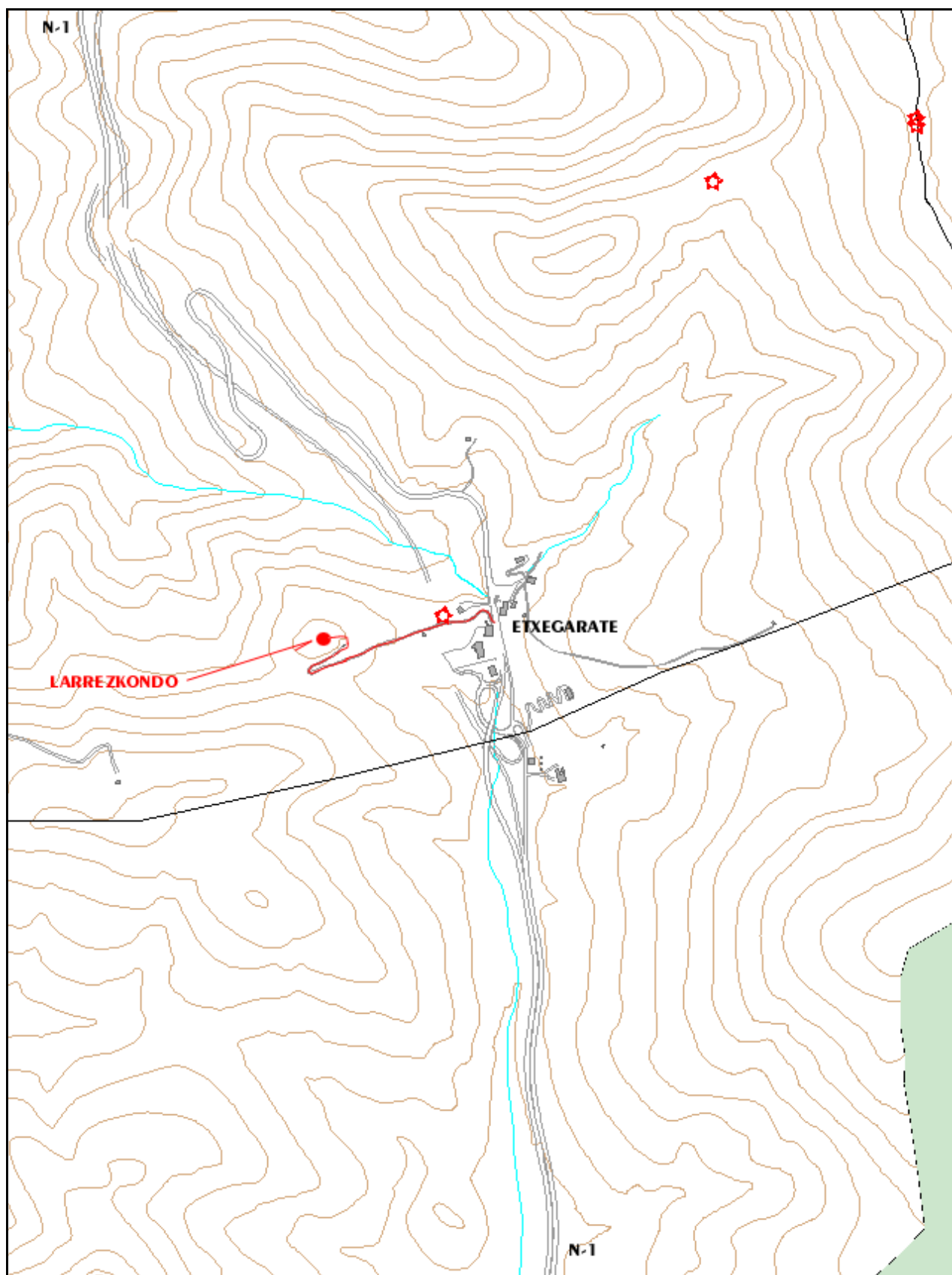
En el Alto de Etxegarate (N-1), se sale de la autovía y se va al Hostal Alai. De su parte N, sale una pista que lleva a unos 500 m y tras una puerta, a unas antenas de telefonía. Allí se deja el coche y en lo más alto del cerro está la placa, en roca.

CROQUIS



FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

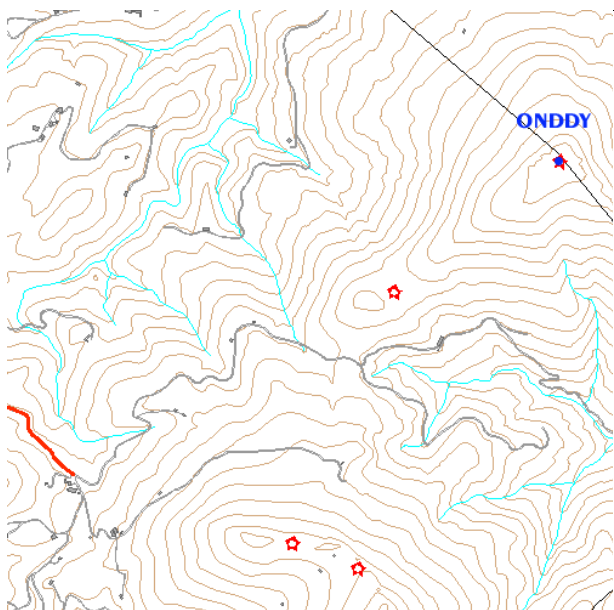
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

IZENA / NOMB 	Onddy	U.B. / T. M.:	Urnieta
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 14' 01.87447" N	Latitud:	43° 13' 57.93183" N
Longitud:	1° 56' 59.02502" W	Longitud:	1° 57' 03.61401" W
Ho:	547.3657	He:	596.2935
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	585284.7018	X:	4652015.7308
Y:	4787406.4151	Y:	-158469.0952
Ho:	547.3657	Z:	4346785.9214

SARBIDE / ACCESO

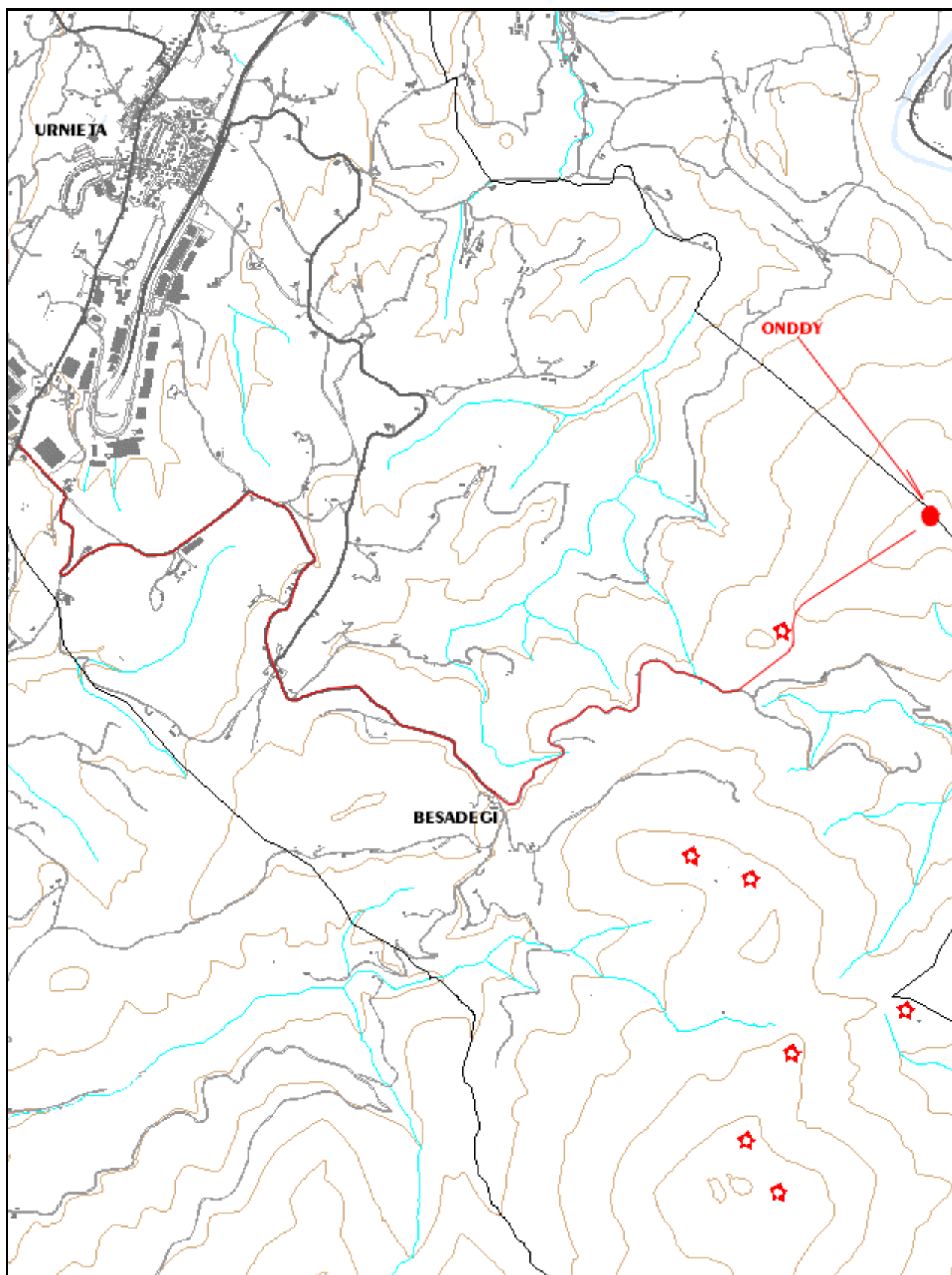
En el PK 3.1 de la GI-131 (Andoain-Urnieta) sale la GI-3721, en direc. al monte Adarra hasta el C° Besadegi. Se toma la pista a la izq. hasta un collado. Se bordea el cerro hasta llegar al cortafuegos. En la cima del monte Onddy está la estación.

KROKIS / CROQUIS



ARGAZKI / FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

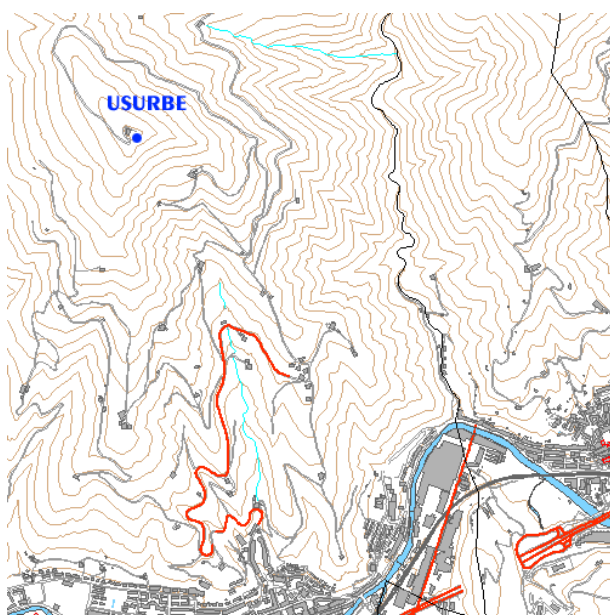
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

IZENA / NOMB 	Usurbe	U.B. / T. M.:	Beasain
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 04' 00.50188" N	Latitud:	43° 03' 56.55022" N
Longitud:	2° 12' 09.14861" W	Longitud:	2° 12' 13.75718" W
Ho:	707.7712	He:	757.3939
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	564932.2110	X:	4664072.8333
Y:	4768628.0837	Y:	-179487.1431
Ho:	707.7712	Z:	4333354.7916

SARBIDE / ACCESO

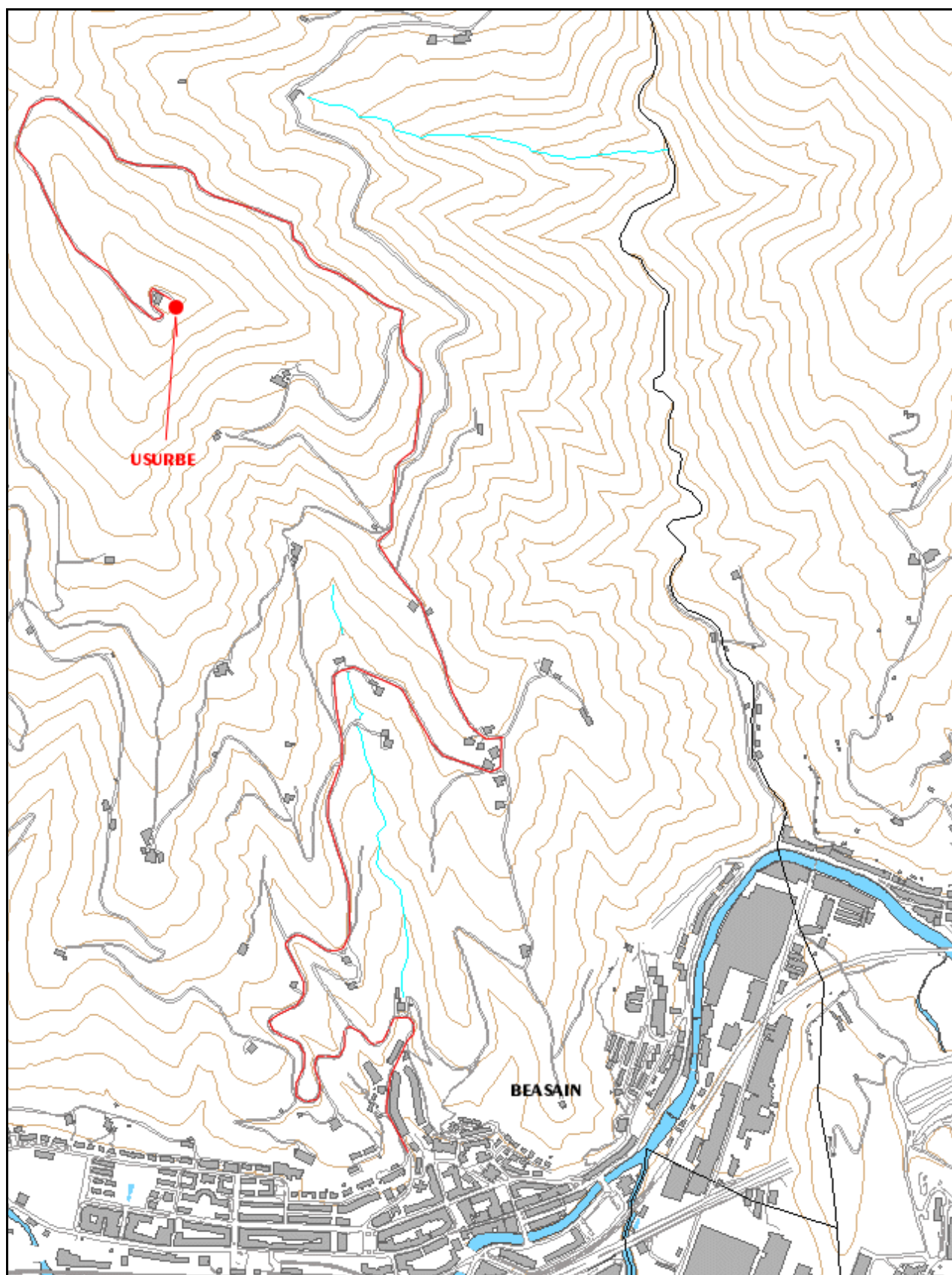
Partiendo de la Iglesia de Beasain, a unos 3 km se llega al cruce del cementerio. Seguimos por ésta y en el collado, bordeamos el cerro que queda a la izq hasta el repetidor de televisión, a unos 3800 m. Junto a éste está la estación.

KROKIS / CROQUIS



ARGAZKI / FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación



Trabajos de campo efectuados en Octubre y Noviembre de 2002

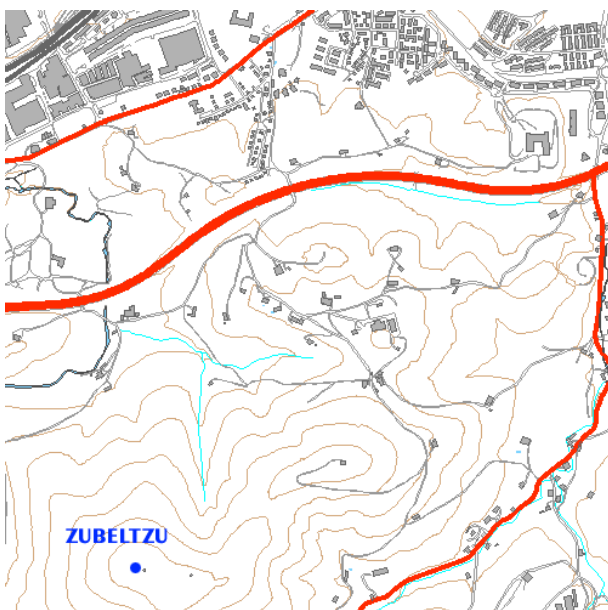
RED DE ESTACIONES GPS PASIVAS DEL T.H. DE GIPUZKOA

IZENA / NOMB 	Zubeltzu	U.B. / T. M.:	Ventas de Irun
DATUM ED50:		ETRS89:	
Geodésicas:		Geodésicas:	
Latitud:	43° 19' 19.33284" N	Latitud:	43° 19' 15.39460" N
Longitud:	1° 48' 15.31500" W	Longitud:	1° 48' 19.89286" W
Ho:	217.7110	He:	266.2694
Coord. UTM (Huso 30):		Cartesianas:	
X:	596957.6146	X:	4645449.6828
Y:	4797358.5050	Y:	-146437.604
Ho:	217.7110	Z:	4353692.9331

SARBIDE / ACCESO

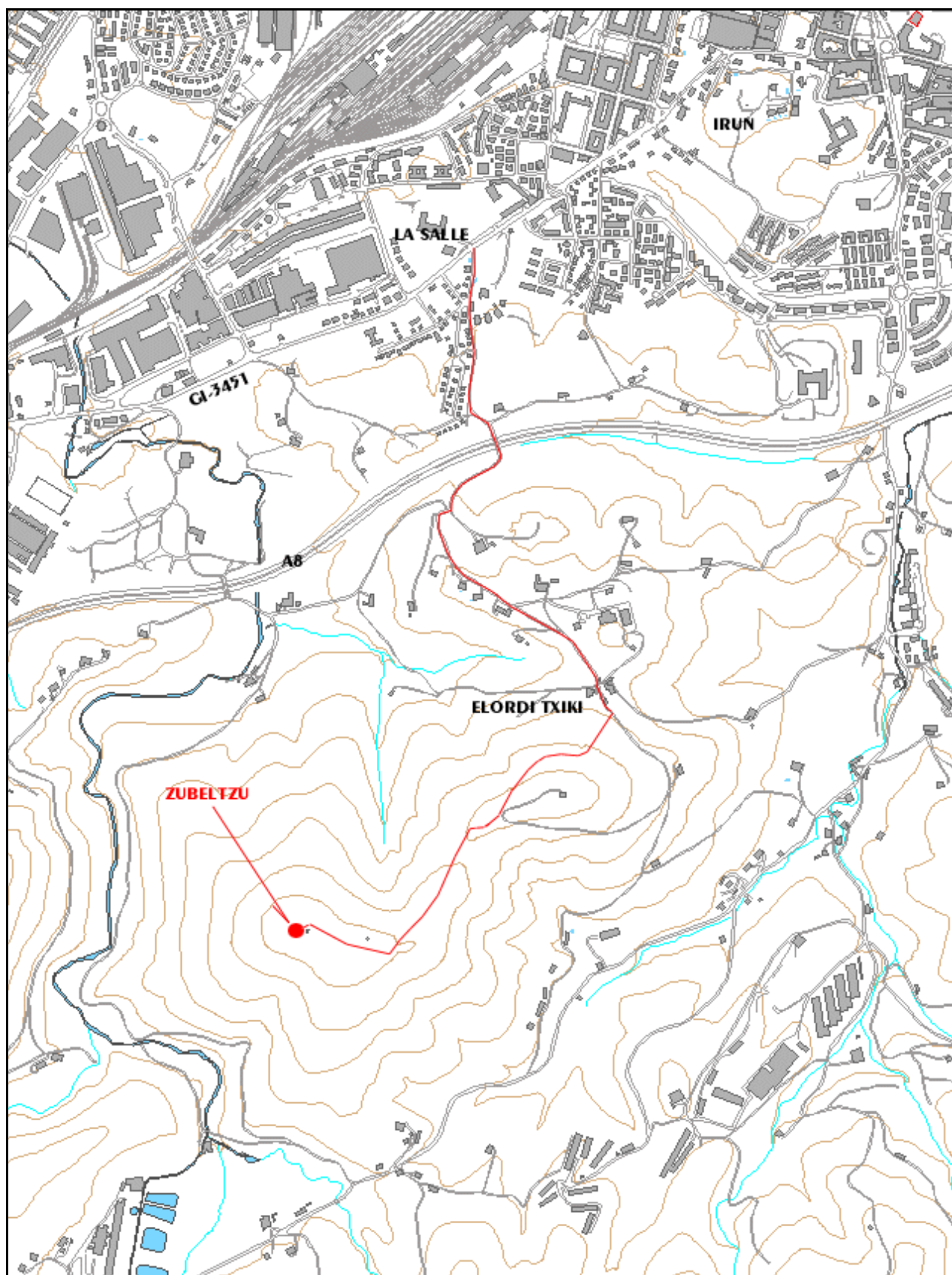
Desde Ventas de Irún, por la GI-3451 (PK 1,2) sale un camino a la dcha hacia Irún. Por él y a unos 1300 m se pasa por el C° Elordi Txiki. Se sigue y se coge a la dcha y a unos 800 m, se coge otra a la dcha. A 100 m junto a una torre está la estación.

KROKIS / CROQUIS



ARGAZKI / FOTOGRAFÍA





Camino de acceso a la Estación