ANEJO Nº1

Cartografía y Topografía

ÍNDICE

1. Introducción **1**

2. Cartografía **1**

3. Túneles ferroviarios **2**

3.1 Poligonales 2

3.2 Nube de puntos 2

APÉNDICE Nº1.1: PLANOS CARTOGRÁFICOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es exponer la cartografía y topografía utilizada como base para el desarrollo “Estudio Informativo de la Línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao”

En los siguientes apartados se describe la cartografía de referencia utilizada.

2. CARTOGRAFÍA

El “Estudio Informativo de la Línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao” se desarrolla en terrenos pertenecientes al término municipal de Bilbao. Existe por tanto cartografía disponible a diferentes escalas de la zona de actuación.

- Cartografía Escala 1/5.000 de la Diputación Foral de Bizkaia del año 2021
- Modelo digital de elevaciones LIDAR de 1m*1m 2017: Ficheros digitales de nubes de puntos del terreno obtenidos mediante la incorporación de la tecnología LIDAR. Las nubes obtenidas se corresponden, en el ámbito del proyecto, con vuelos realizados entre los meses de Agosto y Octubre de 2017.
- Cartografía 2D escala 1:500 del Ayuntamiento de Bilbao.

Para el desarrollo del presente Estudio Informativo se ha empleado con carácter general cartografía a escala 1/500 2D del Ayuntamiento de Bilbao, disponiéndose asimismo auxiliarmente de cartografía LIDAR de Geoeuskadi.

Información que se completa con la nube de puntos de vuelo LIDAR (LAS) de 2016. Esta nube de puntos se ha contrastado con la cartografía descrita y se ha completado, donde se ha considerado necesario con la cartografía a escala 1/500 2D del Ayuntamiento de Bilbao elevada en cota.

Así, la mecanización del trazado mediante herramientas informáticas se ha fundamentado en la cartografía 3D citada, contrastada y actualizada donde ha sido preciso con la cartografía del Ayuntamiento de Bilbao, elevada en cota.

En el Apéndice 1.1 se adjunta planta con la topografía que ha servido de base para el presente estudio.

3. TÚNELES FERROVIARIOS

Uno de los principales condicionantes para el desarrollo de la nueva Línea 4 lo constituyen los distintos túneles ferroviarios existentes en el entorno de la actuación. En este sentido, resulta prioritario disponer de información fiable de estos trazados ferroviarios, ya sea por la necesidad de conectar adecuadamente con ellos (Línea 3 operada por EuskoTren, Línea 1 operada por MetroBilbao y Línea de ADIF-RAM) o por la importancia de garantizar tapadas adecuadas en el cruce de la Línea 4 con otros trazados ferroviarios.

En el caso de los trazados ferroviarios de las líneas operadas por METRO BILBAO y EUSKOTREN, Euskal Trenbide Sarea (ETS) proporcionó el trazado de la líneas. Para el resto de las líneas se dispone de las nubes de puntos obtenidas como parte de los trabajos topográficos desarrollados en el marco del Proyecto Constructivo del tramo Irala-Rekalde y la futura conexión hacia Basurto.

Los trabajos consistieron en la obtención de topografía de detalle de los tramos de túnel y falso túnel siguientes:

- ADIF-RAM Línea 780 operada por FEVE con final en la Estación de La Concordia.
  El tramo escaneado se extiende entre las Estaciones de Basurto y La Concordia. La poligonal de apoyo cuenta con bases en el exterior en las estaciones de Basurto. Ametzola y La Concordia. Habiéndose escaneado por completo la estación de Ametzola.
- ADIF CONVENCIONAL: Línea 720 (Líneas C-1 y C-2 de cercanías) y la Línea 726 (Variante de mercancías).
  El tramo de interés se centra en este caso en el cruce de la futura infraestructura bajo los túneles de ADIF de las líneas de ancho convencional que se extiende entre la Estación de Ametzola y y el apeadero de Zabalburu (Línea 720) y un tramo de unos 800 metros de la Línea 726 partiendo de la Estación de Ametzola en dirección a Arrigorriaga.
- ETS: Línea Basurto-Ariz.
  En el ámbito de Línea 4 se ha escaneado el tramo de esta línea correspondiente al soterramiento realizado por Bilbao Ría 2.000 entre el entronque con el falso túnel de ADIF-RAM en el entorno de Elejabarri y la salida a superficie en La Peña.
- Se ha escaneado, también, el antiguo trazado fuera de servicio de esta línea, que cruza bajo el Parque Eskurtze y la A-8.

Los trabajos se centraron en conseguir los datos topográficos del interior de los túneles de estas líneas. Para ello se realizó una labor combinada de escaneado laser totalmente apoyado por topografía clásica mediante estación total.

Se realziaron poligonales cerradas para apoyar la nube adecuadamente enlazando el trazado soterrado con el exterior, a través de las estaciones de Basurto, Ametzola y la Concordia, el apeadero de Zabalburu y el paso a nivel de Miribilla.

3.1 POLIGONALES

Para la realización del trabajo se parte de la red de bases del ayuntamiento de Bilbao, utilizando como sistema de coordenadas planimétricas la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M) referida al elipsoide ETRS-89. La altimetría viene dada por la REDNAP 08.

Las coordenadas de las bases topográficas se apoyan en la red de bases del Ayto. de Bilbao. Se repartieron bases a lo largo de toda la vía en puntos estratégicos, sumando un total de 63 bases y se hicieron cuatro poligonales

- Estación de Basurto, tomando como base de inicio Z-176 con orientación a la Z-175 y cierre en BR-05 en la estación de Amezola.
- La segunda poligonal parte de la estación de Amezola con base de inicio BR-06 con orientación a BR-05 y cierre en BR-11 en la estación de la Concordia.
- La tercera poligonal parte de la estación de Zabalburu con base de inicio BR-12 y orientación a la A-061 y cierre en BR-05 en la estación de Amezola.
- La cuarta y última poligonal parte de la BR-08 sita en la calle Dr. Díaz Emparanza con orientación a la BR-09 y cierre en la BR-15 en camino de los Mimbres.

3.2 NUBE DE PUNTOS

Para la obtención de la nube de puntos se procedió al escaneo de los túneles mediante sucesivos estacionamientos de escáner fijo.

En el interior de los túneles se dotó de coordenadas a una serie de dianas magnéticas. a partir de las bases de replanteo obtenidas de las poligonales anteriormente descritas. En cada estacionamiento del escáner se leían una media de seis dianas repartidas homogéneamente por la vía para posteriormente poder encajar cada uno de los escaneos. Se usaron un total de 774 dianas para la realización del trabajo.

Los aparatos utilizados fueron los siguientes:

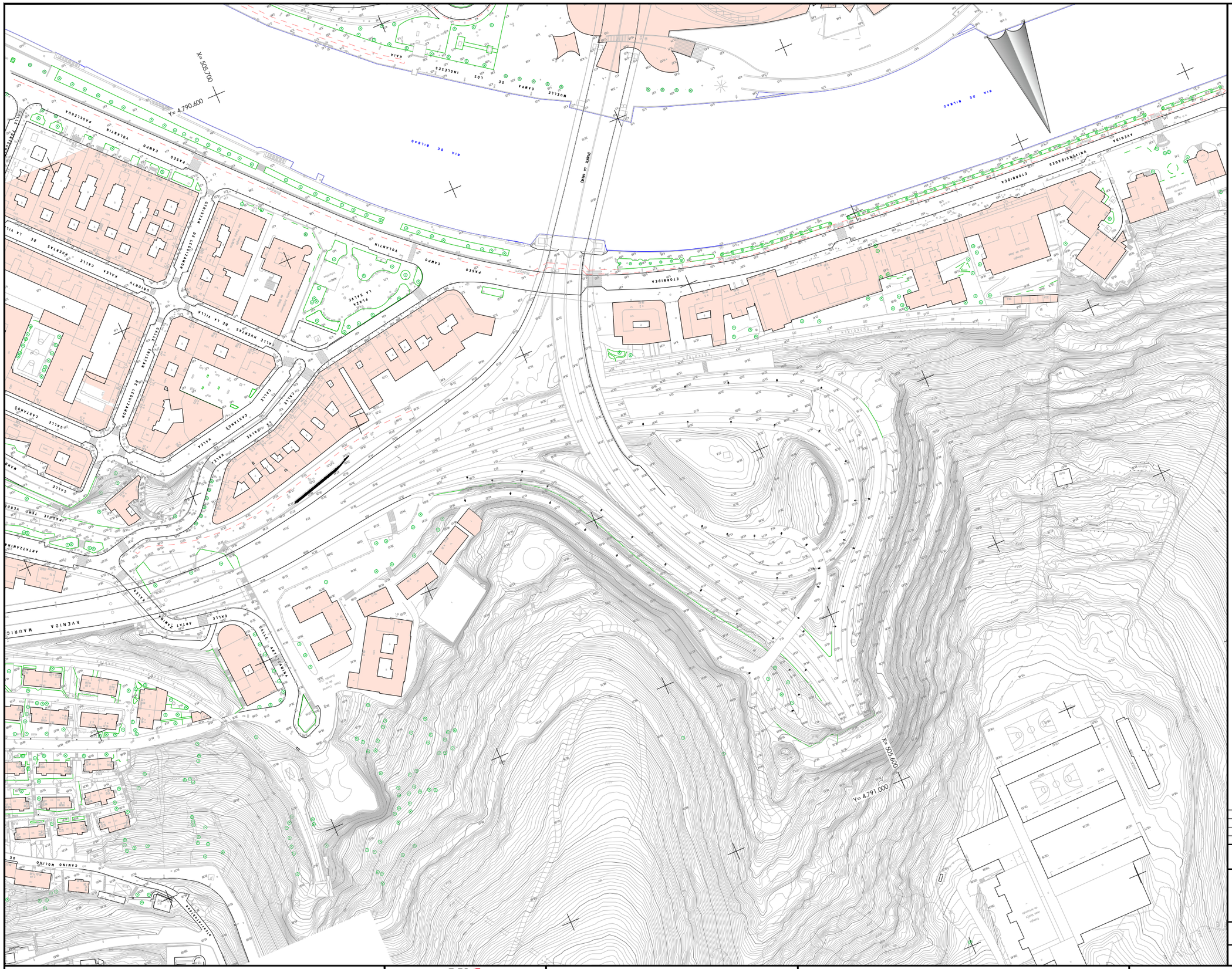
- Estación total LEICA TS13
- Escáner LEICA RTC360
- Jalones, trípodes, dianas, etc....

El programa utilizado el cálculo de las poligonales con estaciones totales es el programa *Infinity* de la casa Leica.

La aplicación utilizada para la obtención de la nube de puntos es el programa de la casa Leica denominado *Cyclone*.

APÉNDICE Nº1.1

Planos cartográficos



OHARRAK :

NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP	OBRA
A	PROYECTO	Oct.-25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA/ CONSULTOR

FULCRUM

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

Ana Isabel Robles Poza / Patricia Rodriguez Lanzagorta
I.C.P. COLEG. Nº 16.860 / 24.097

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1:1000

EN DIN A1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA 4
DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

CARTOGRAFÍA TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA 1000

PLANO ZK. / N. PLANO

A01

ORRIA / HOJA

1 Sigue 2

OHARRAK :

NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP	OBRA
A	PROYECTO	Oct.-25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA/ CONSULTOR

FULCRUM

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

Ana Isabel Robles Poza / Patricia Rodriguez Lanzagorta
C.C.P. COLEG. Nº 16.860 / 24.097

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1:1000

EN DIN A1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA 4
DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

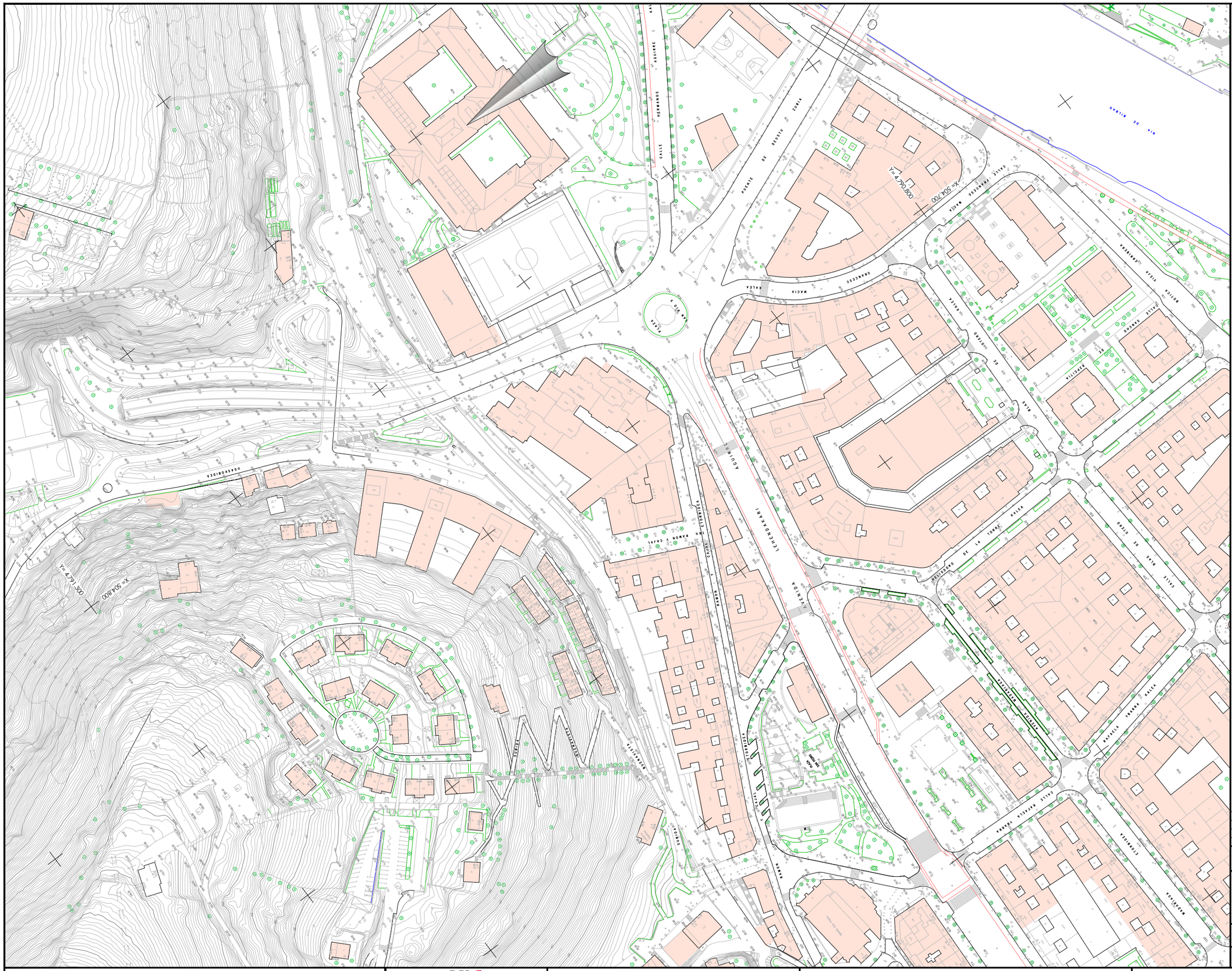
CARTOGRAFÍA TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA 1000

PLANO ZK. / N. PLANO

A01

ORRIA / HOJA

2 Sigue 3



OHARRAK :

NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP	OBRA
A	PROYECTO	Oct.-25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA/ CONSULTOR

FULCRUM

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

Ana Isabel Robles Poza / Patricia Rodriguez Lanzagorta
I.C.C.P. COLEG. Nº 16.860 / 24.097

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1:1000

EN DIN A1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA 4
DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

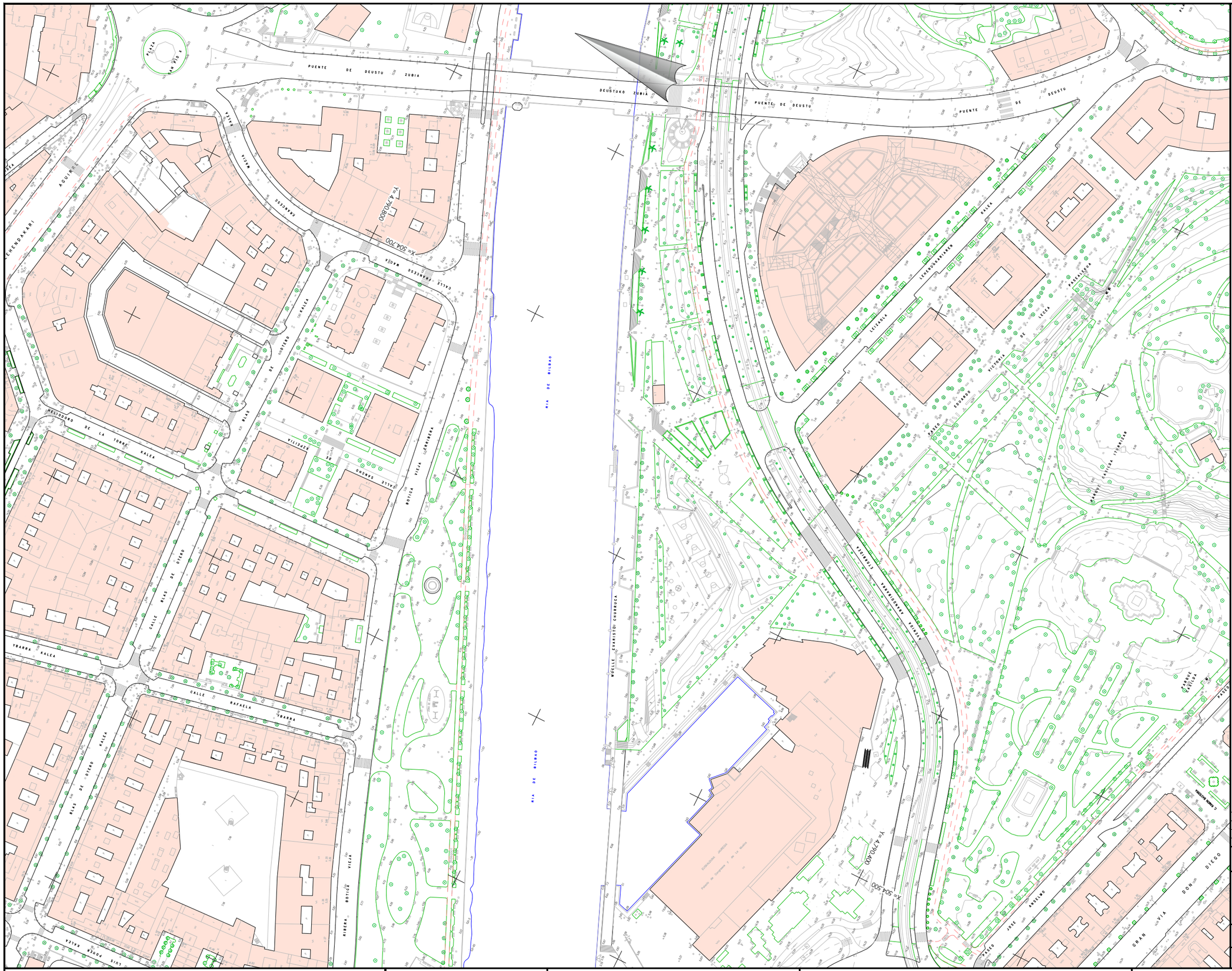
CARTOGRAFÍA TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA 1000

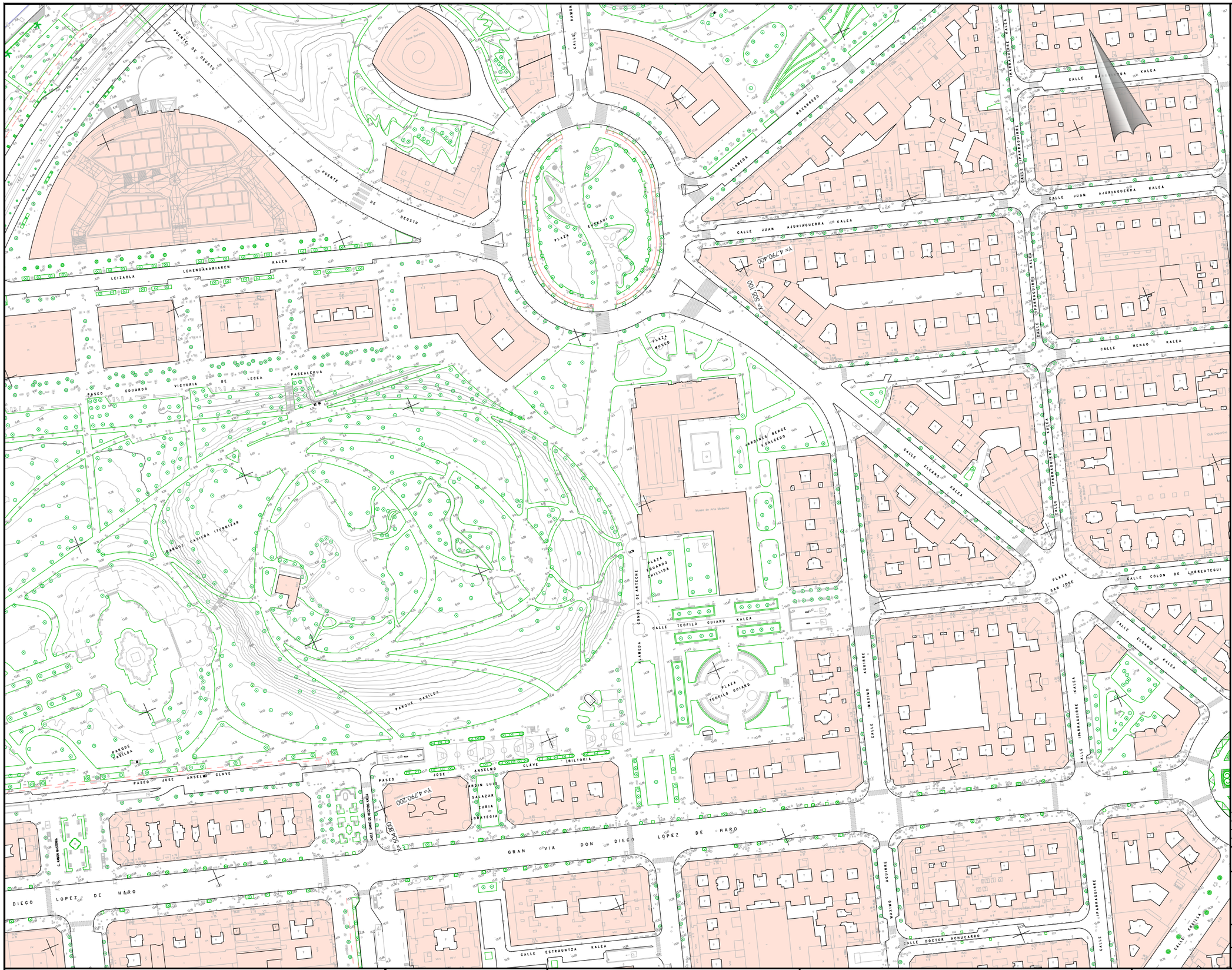
PLANO ZK. / N. PLANO

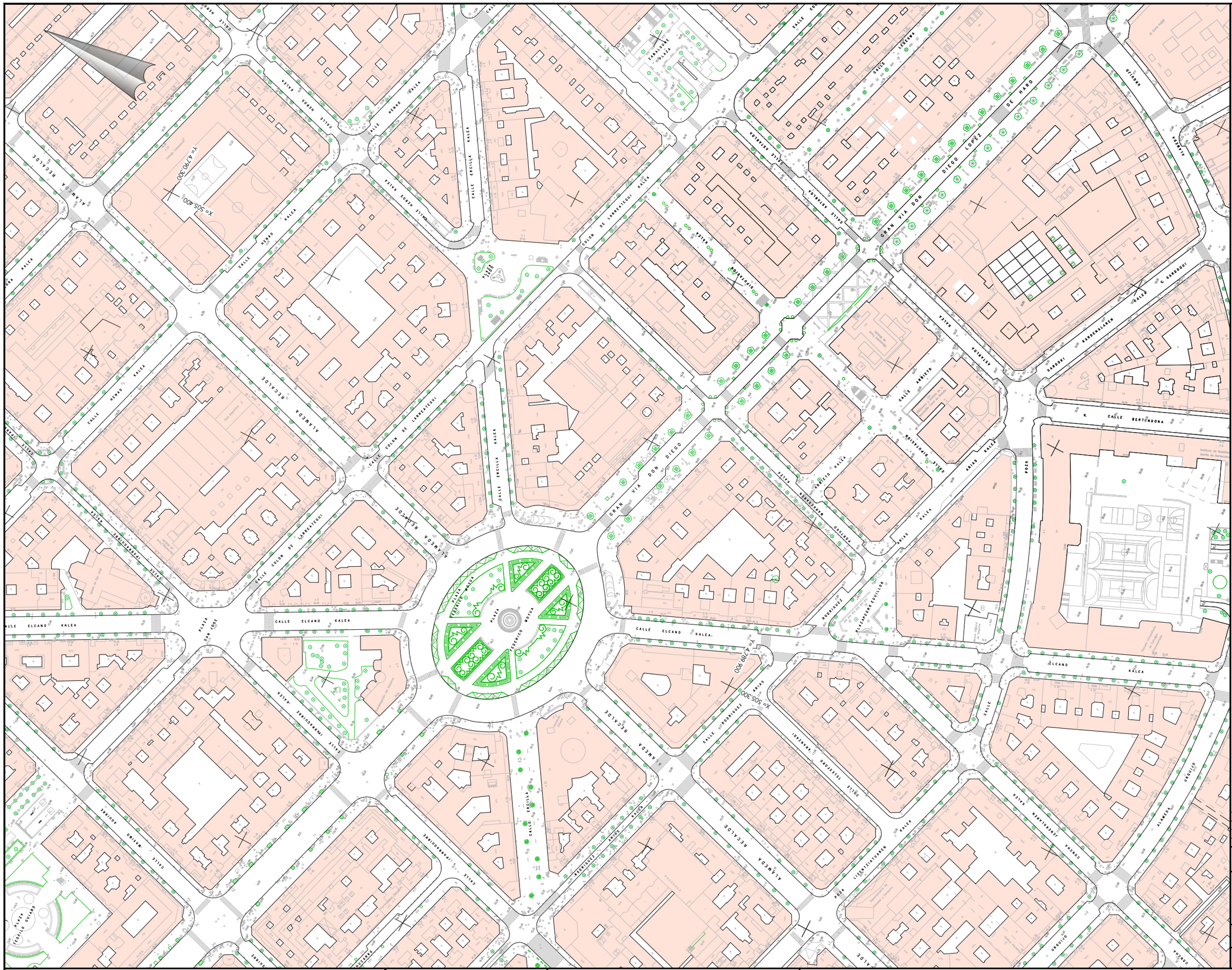
A01

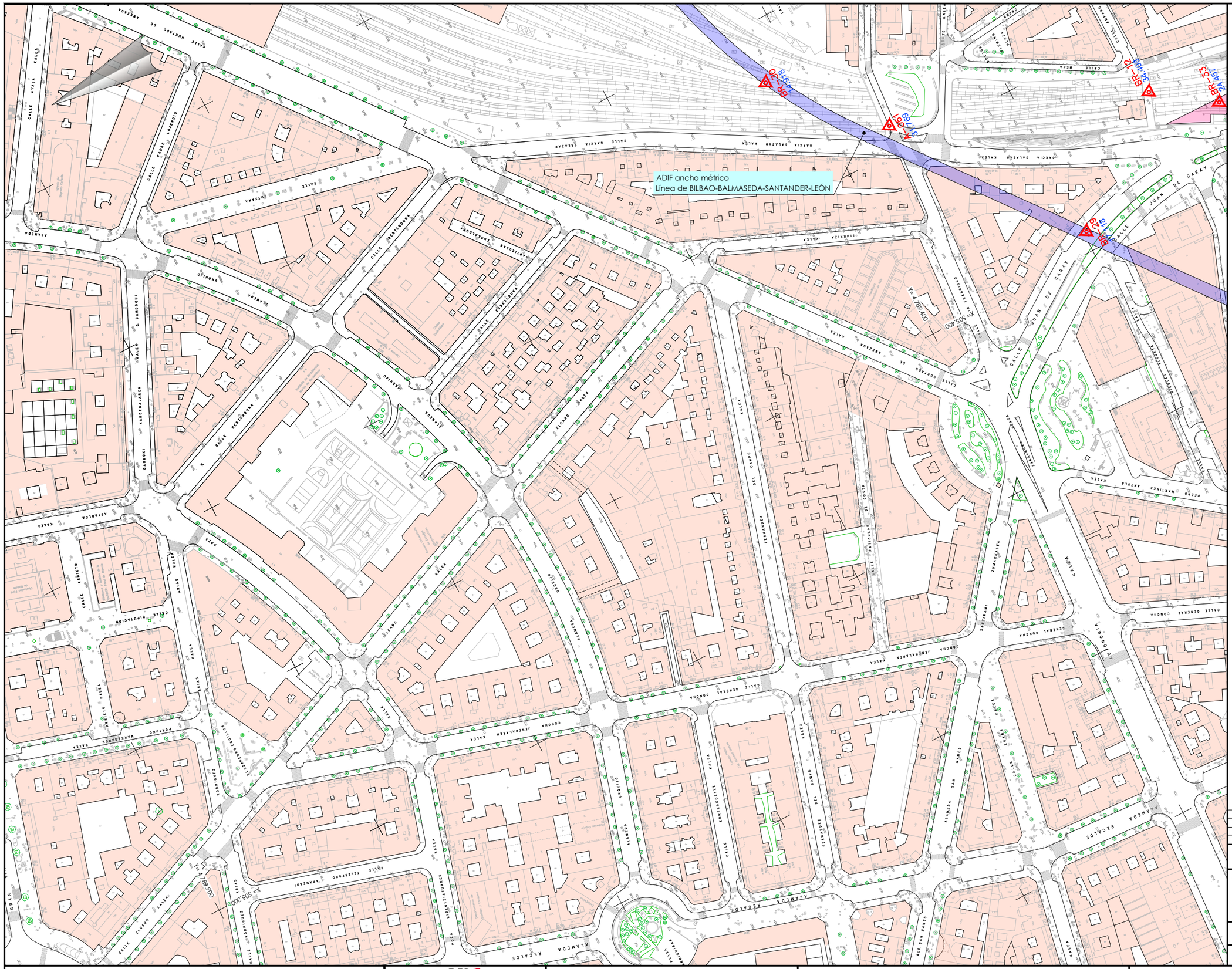
ORRIA / HOJA

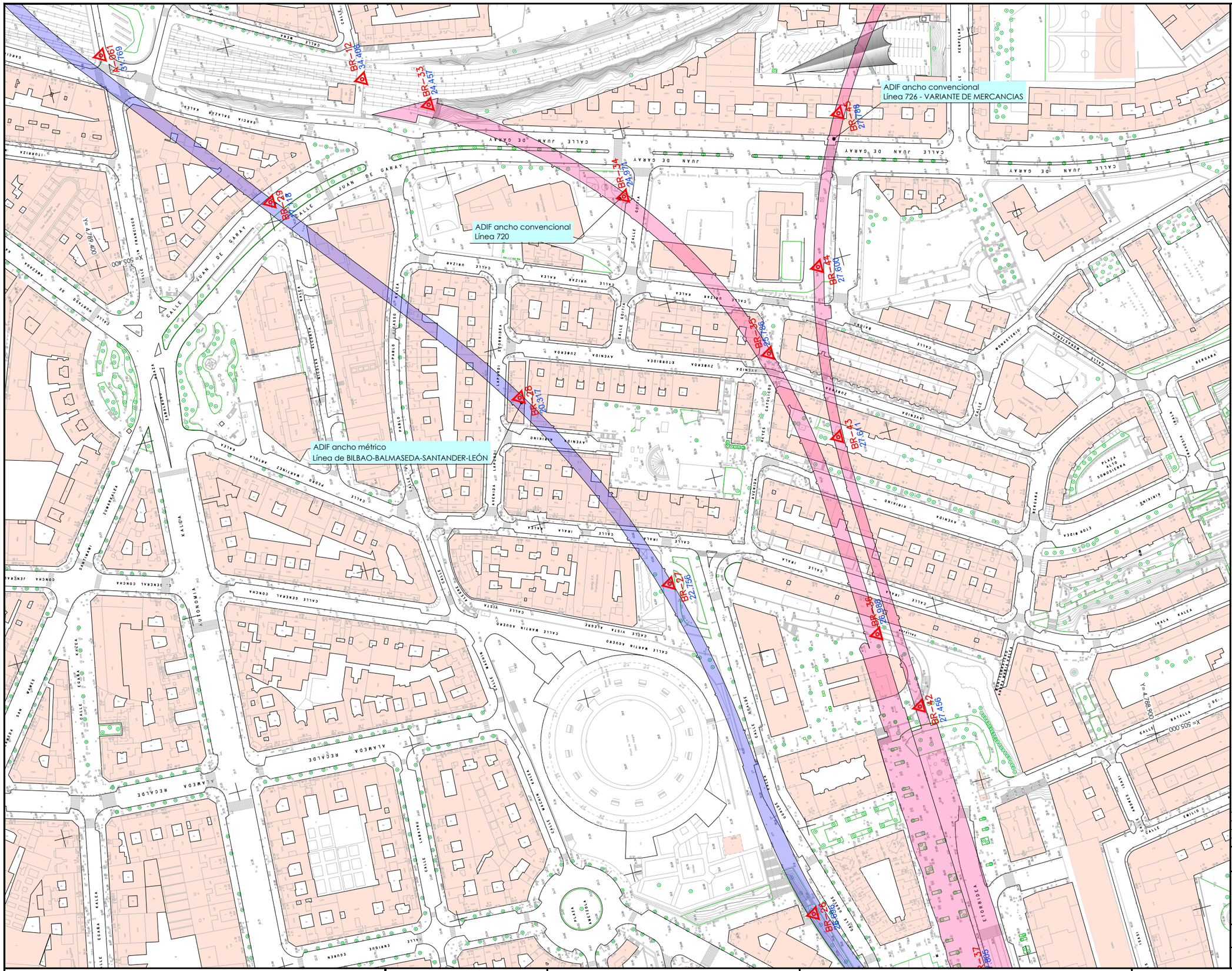
3 Sigue 4


PUENTE DE DEUSTU ZUBIA
DEUSTUKO ZUBIA
PUENTE DE DEUSTU
PLAZA SAN VIGO
AGUIRRE
ERENDAKARI
PLAZA
CALLE FRANCISCO MARTÍN
X= 504.700
Y= 4.790.800
CALLE BILBAO
KALEA
CALLE BILBAO
BILBAO KALEA
BELDUGKO DE LA TORRE KALEA
CALLE SANCHO DE VERGARA
BOTICA VIEJA
RIBERA
CALLE BILBAO
YBARRA KALEA
CALLE RAFAELA YBARRA
BILBAO KALEA
LUIS PORCA KALEA
RIA DE BILBAO
RIA DE BILBAO
LEZIOLA
LEHENDAKARIAREN KALEA
PASEALEKUA
PASEO EDUARDO VICTORIA DE LEGEA
PASEO ARIAGA
VICENTE GOICOECHEA
VICENTE GOICOECHEA
VICENTE GOICOECHE


PUENTE DE DEUSTU
PUENTE DE DEUSTU
CALLE RAMON
ALAMEDA MAZARREDO
PLAZA ELCANO
LEIZAOLA
LEHENDAKARIAREN KALEA
PASEO EDUARDO VICTORIA DE LECCA
PASEALEKUA
PLAZA MUSEO
JARDINES BERGE Y SALCEDO
PARQUE CASILDA ITURRIZAR
PARQUE CASILDA
PLAZA EDUARDO DUILLIDA
CONDE DE ARTECHE
ALAMEDA
CALLE TEOFILO GUIARD KALEA
PLAZA TEOFILO GUIARD
PASEO JOSE ANSELMO CLAVE
JARDIN LUIS SALAZAR Y TUBIA ORTEGIA
GRAN VIA DON DIEGO LOPEZ DE HARO
CALLE ESTRAUNTZA KALEA
CALLE ELCANO KALEA
CALLE AGUIRRE MAXIMO
CALLE IPARAGUIRRE KALEA
PLAZA SAN JOSE
CALLE COLON DE LARREATEGUI
CALLE DOCTOR ACHUCARRO
CALLE JUAN AZURIAGUERRA KALEA
CALLE HENAO KALEA
CALLE BARRENKALE KALEA
CALLE BARRENKALE KALEA
CALLE ERCILLA
Museo de Arte Moderno
Club Deportivo
Iglesia de San José
Universidad Deusto
Iglesia de San Ignacio
Iglesia de San Francisco Javier
Iglesia de San Antonio
Iglesia de San Vicente Mártir
Iglesia de San Nicolás
Iglesia de San Pablo


CALLE HERRO KALEA
CALLE HERRO KALEA
CALLE HERRO KALEA
CALLE HERRO KALEA
CALLE HERRO KALEA
CALLE ERCILLA KALEA
CALLE ERCILLA KALEA
CALLE ERCILLA KALEA
CALLE ERCILLA KALEA
CALLE ERCILLA KALEA
CALLE COLON DE LARREATEGUI KALEA
CALLE COLON DE LARREATEGUI KALEA
CALLE COLON DE LARREATEGUI KALEA
CALLE COLON DE LARREATEGUI KALEA
CALLE COLON DE LARREATEGUI KALEA
CALLE ASTARLOA
CALLE ASTARLOA
CALLE ASTARLOA
CALLE ASTARLOA
CALLE ASTARLOA
CALLE LEQUERICA
CALLE LEQUERICA
GRAN VIA DON DIEGO LOPEZ DE HARO
GRAN VIA DON DIEGO LOPEZ DE HARO
GRAN VIA DON DIEGO LOPEZ DE HARO


ADIF ancho métrico
Línea de BILBAO-BALMASEDA-SANTANDER-LEÓN
BR-20
BR-21
BR-22
BR-23
BR-24
BR-25
X= 505.400
Y= 4.789.400
X= 505.300
Y= 4.789.400
CALLE HURTADO DE AMEZAGA
CALLE JUAN DE GARAY
CALLE GARCIA SALAZAR KALEA
CALLE ASTARLOA
CALLE ELCANO
CALLE ALAMEDA RECALDE
CALLE CONCHA JENERALAREN
CALLE GENERAL CONCHA
CALLE FERNANDEZ DEL CAMPO
CALLE ALTAMIRA
CALLE ARBOLEDA
CALLE ARRIAGA
CALLE ARTECALLE
CALLE ARTICULAR
CALLE BERASTEGUI
CALLE CERVANTES
CALLE DIPUTACION
CALLE FRANCISCO GOMEZ
CALLE GARDOQUI
CALLE HERMOSILLA
CALLE IBAIZABAL
CALLE IRURZUN
CALLE LOPEZ DE HARO
CALLE MARQUES DE ALONSO
CALLE MARQUES DE ALTAMIRA
CALLE MARQUES DE ZUMABIDE
CALLE MARQUES DE VALDECILLA
CALLE MARQUES DE VALDEGANAS
CALLE MARQUES DE VALDETORO
CALLE MARQUES DE VALDEVIMBRE
CALLE MARQUES DE VALDEZ
CALLE MARQUES DE VALDIVIA
CALLE MARQUES DE VALDOMIRA
CALLE MARQUES DE VALDONIA
CALLE MARQUES DE VALDOSERA
CALLE MARQUES DE VALDUEZA
CALLE MARQUES DE VALDUNA
CALLE MARQUES DE VALDUVIEZA
CALLE MARQUES DE VALDUVIEZA
CALLE MARQUES DE VALDUVIEZ



OHARRAK :

NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP	OBRA
A	PROYECTO	Oct.-25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA/ CONSULTOR

FUICRUM

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

Ana Isabel Robles Poza / Patricia Rodriguez Lanzagorta
I.C.C.P. COLEG. Nº 16.860 / 24.097

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1:1000

EN DIN A1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA 4
DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

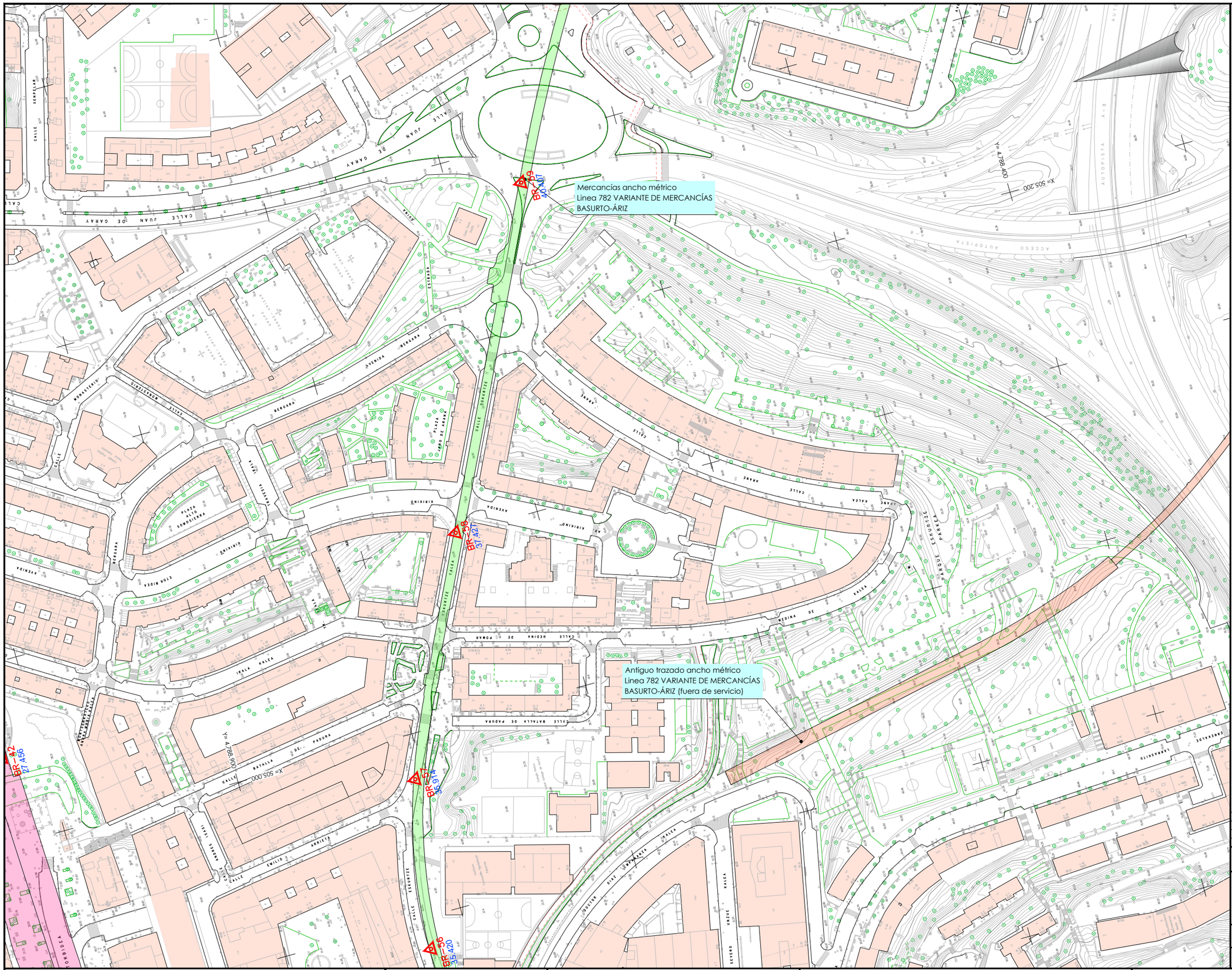
CARTOGRAFÍA TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA 1000

PLANO ZK. / N. PLANO

A01

ORRIA / HOJA

8 Sigue 9



OHARRAK :

NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP	OBRA
A	PROYECTO	Oct.-25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA/ CONSULTOR

FULCRUM

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

Ana Isabel Robles Poza / Patricia Rodríguez Lanzagorta
I.C.C.P. COLEG. Nº 16.860 / 24.097

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL

1:1000

EN DIN A1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA 4
DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

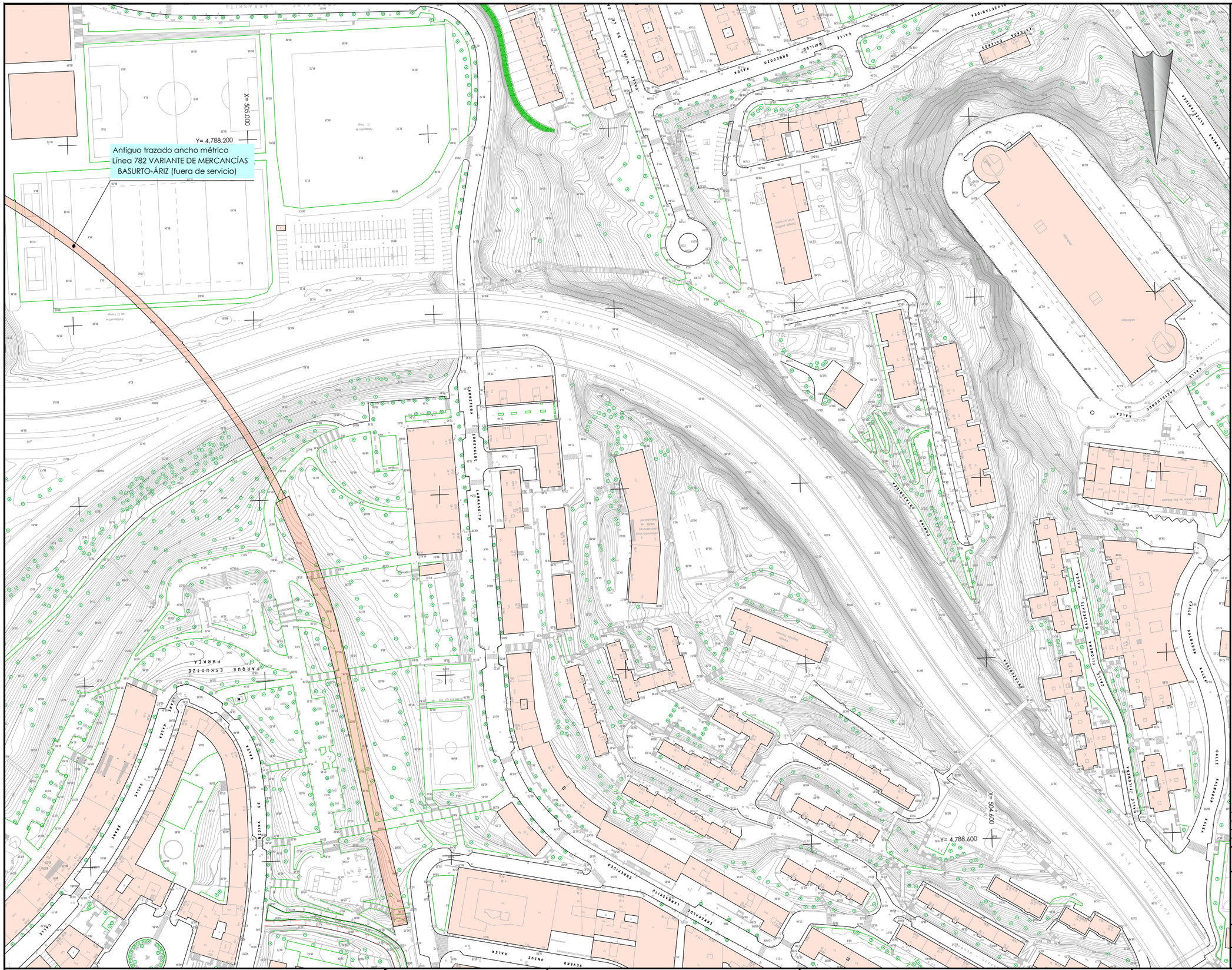
CARTOGRAFÍA TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA 1000

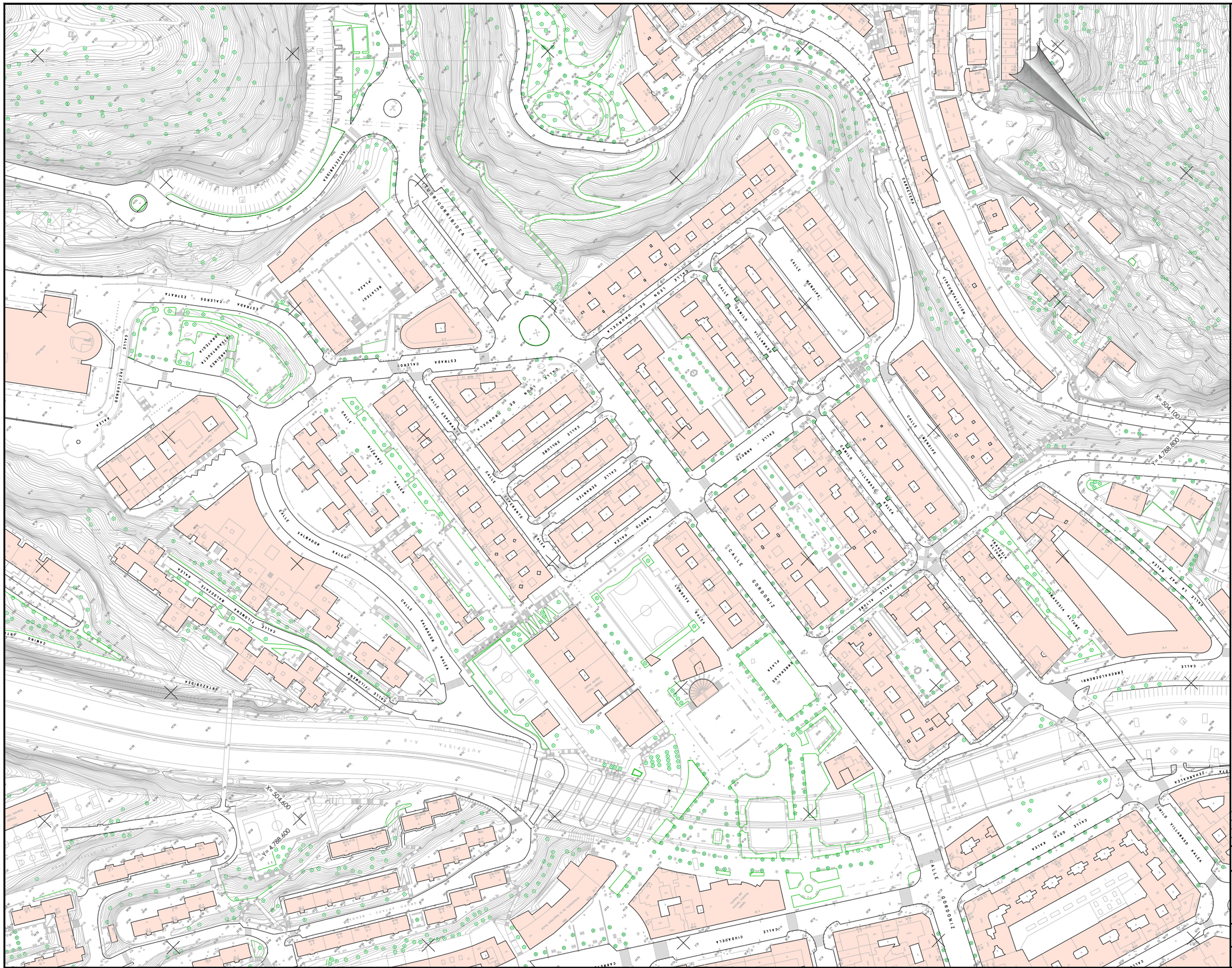
PLANO ZK. / N. PLANO

A01

ORRIA / HOJA

9 Sigue 10


Antiguo trazado ancho métrico
Línea 782 VARIANTE DE MERCANCÍAS
BASURTO-ÁRIZ (fuera de servicio)
X= 505.000
Y= 4.788.200
X= 504.600
Y= 4.788.600
CARRETERA
LARRASKITU
CERRECALDE
PARQUE ESKURTZE
PARKEA
KALEA
CALLE
DE VALDEJE
AUTOPISTA
A-8
CALLE ALTZAGA
CALLE SALBADOR KALEA
CALLE ALTZAGA
CALLE ALTZAGA
CALLE ALTZAG


CALLE GORDONIZ
CALLE MENDIZAR
CALLE CAMILO VILLABASA
CALLE VALMADOR KALEA
CALLE ESPERANTZA
CALLE SOLIDAR
CALLE SEBASTES
CALLE ARABOLA
CALLE ARTIGAS
CALLE ITURRIBIDEA
CALLE ZUMARRAGA
CALLE CIRUGEDA
CALLE ZENARRALDEA
CALLE ZAZPI KALEA
CALLE GOYA KALEA
CALLE ITURRIGORRIBIDEA KALEA
CALLE LEON DE UGARTECHE
CALLE ERMUA
CALLE ZUMARRAGA
CALLE ARTAZGOITIA
CALLE ARTAZGOITIA
CALLE ZAZPIZUBIDE
CALLE ZAZPIZUBIDE
CALLE BIZKARGI KALEA
CALLE ESTRADA GALEROS
CALLE ESTRADA GALEROS
CALLE ESTRADA GALEROS
CALLE ERMUA
CALLE ERMUA
CALLE ERMUA

ADIF ancho métrico
Línea de BILBAO-BALMASEDA-SANTANDER-LEÓN
Mercancías ancho métrico
Linea 782 VARIANTE DE MERCANCÍAS
BASURTO-ÁRIZ
X= 504.100
Y= 4.788.800
X= 504.200
Y= 4.789.300
BR-33
BR-32
BR-31
BR-30
BR-29
BR-28
BR-27
BR-26
BR-25
BR-24
BR-23
BR-22
BR-21
BR-20
BR-19
BR-18
BR-17
BR-16
BR-15
BR-14
BR-13
BR-12
BR-11
BR-10
BR-9
BR-8
BR-7
BR-6
BR-5
BR-4
BR-3
BR-2
BR-1
ZT-15
AA-278
CALLE ALTUBE KALEA
CALLE LA RAZ KALEA
CALLE TOLOSA KALEA
CALLE ZERRECALDEGIBEL
CALLE ZIZARRETA
CALLE BIZKAITIK KALEA
CALLE SOPA KALEA
CALLE OSTIZKO KALEA
CALLE ZAPATARIA
CALLE ZERRENDA BOTIGEKALDE KALEA
CALLE ESTADIO DE BASURTO
CALLE ELLIAGORRI
AVENIDA SABINO ARANA
CALLE NORIA
CALLE SALCEDO
CALLE ESTADIO DE BASURTO KALEA
CALLE ESTADIO DE BASURT