

ANEJO N° 8. TRAZADO

ÍNDICE

	<u>PÁG</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. NORMATIVA APLICADA	1
3. ALTERNATIVAS DE TRAZADO	2
4. TRAZADO GEOMÉTRICO.....	4
4.1. Trazado en planta.....	4
4.2. Trazado en alzado	5
5. JUSTIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TIPO.....	5
6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA 3.1-IC	7
7. VISIBILIDAD DE PARADA	7
8. NIVELES DE SERVICIO	7
9. CONEXIÓN CON EL ENLACE DE LA MENACHA	8
10. ESTUDIO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS.....	10
10.1. Introducción	10
10.2. Criterios de instalación	10
10.3. Estudio particularizado del Sistema de Contención de Vehículos para cada una de las cuatro zonas con riesgo de accidentalidad.....	11
10.4. Tipos de barreras proyectadas	13

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
APÉNDICE Nº 2. LISTADOS
LISTADOS DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA
LISTADOS DE PUNTOS CADA 20 M EN PLANTA
LISTADOS DE PUNTOS SINGULARES EN ALZADO
LISTADOS DE PUNTOS CADA 20 M EN ALZADO
APÉNDICE Nº 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
APÉNDICE Nº 4. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE PARADA
APÉNDICE Nº 5. TRAYECTORIAS DE GIRO
APÉNDICE Nº 6. ESTUDIO DE LA MEJORA FUNCIONAL DE LA GLORIETA EN LA CONEXIÓN DE LA A-7 CON EL ACCESO NORTE AL PUERTO DE ALGECIRAS

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se establece en la Orden de Estudio, se proyecta la mejora del Acceso Norte al Puerto de la Bahía de Algeciras, así como el acondicionamiento de la A-7 a su paso por Algeciras, en la zona de acceso al Puerto.

Actualmente el acceso al Puerto desde el Norte se produce mediante un túnel de que dispone de dos carriles, uno en cada dirección, que sale desde la A-7.

En superficie, la A-7 desemboca en una glorieta semaforizada, que permite la conexión con el viario urbano existente.

El estudio de alternativas realizado y la selección y desarrollo de la más ventajosa, busca una mejor conexión con el Puerto, y también una circulación más fluida en la A-7, manteniendo las conexiones con el viario urbano, y los accesos a las parcelas colindantes.

2. NORMATIVA APLICADA

El trazado se ha proyectado basándose en las siguientes Normas y Ordenes Circulares:

Instrucción de Carreteras. Norma 3.1.-I.C. Trazado (Orden de 27 de Diciembre de 1999).
Modificada por Orden de 13 de Septiembre de 2001 (Mº de Fomento)

- Radios máximos y mínimos del tronco
- Curvas de transición en planta
- Pendientes máximas y mínimas del tronco
- Acuerdos verticales
- Coordinación planta-alzado
- Distancias de visibilidad de parada y despejes
- Características de los tramos en recta

- Desarrollos mínimos y máximos de las curvas
- Carriles adicionales vías rápidas
- Sobreanchos de los ramales
- Distancias de vías de aceleración y deceleración
- Dimensionamiento de la mediana
- Pasos de mediana
- Origen y terminación de los carriles adicionales (vías rápidas)
- Gálibos en las estructuras

Recomendaciones sobre glorietas (D.G.C. Mayo 1989)

- Trazado en planta y alzado
- Entradas y salidas. Radios y dimensiones
- Anchura de carriles

Recomendaciones para el proyecto de Enlaces e Intersecciones

- Trazado en planta y alzado de Enlaces e Intersecciones
- Peraltes de Enlaces e Intersecciones

O.M. de 16 de Diciembre de 1997 sobre accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de Instalaciones de Servicios de Carreteras y su modificación parcial por la Orden FOM/392/2006 de 14 de Febrero.

- Trazado en planta y alzado de los caminos agrícolas y vías de servicio
- Sección transversal de los caminos agrícolas y vías de servicio
- Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto

3. ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Se han estudiado 4 alternativas para el Acceso Norte al Puerto de la Bahía de Algeciras y de mejora de la A-7.

A continuación se describen las 4 alternativas:

Alternativa Nº1.

Consisten en el aprovechamiento del túnel existente y la construcción de un nuevo túnel paralelo al anterior. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº2.

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº3.

Consisten en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Simultáneamente se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente. La calzada izquierda (dirección Málaga) se mantiene en superficie. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº4.

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Simultáneamente se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente. La calzada izquierda (dirección Málaga) se eleva mediante una estructura tipo viaducto sobrepasando la glorieta existente sin interferencias. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

En el Apéndice nº1, se incluye el estudio comparativo realizado entre las diversas alternativas.

En el cuadro siguiente, se resume la comparación realizada, adoptándose como alternativa seleccionada la Alternativa 4.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS					
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ALTERNATIVA Nº1	ALTERNATIVA Nº2	ALTERNATIVA Nº3	ALTERNATIVA Nº4
1	Grado de mejora de la capacidad y seguridad del Acceso al Puerto de Algeciras	MEDIO (4)	ALTO (8)	ALTO (8)	ALTO (8)
2	Grado de mejora de la capacidad y seguridad en la A-7	BAJO (1)	BAJO (1)	MEDIO (5)	MUY ALTO (10)
3	Grado de afección paisajística y medioambiental	BAJO (8)	BAJO (8)	BAJO (9)	ALTO (4)
4	Grado de integración en el entramado urbano. Permeabilidad	BAJO (2)	BAJO (2)	MEDIO (6)	MUY ALTO (10)
5	Grado de afección a servicios	MEDIO (6)	ALTO (3)	ALTO (3)	ALTO (3)
6	Grado de afección a edificaciones	ALTO (3)	MUY ALTO (1)	MEDIO (6)	MEDIO (6)
7	Coste de las obras	BAJO (8)	MEDIO (5)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)
8	Coste de la expropiación de edificaciones	ALTO (3)	MUY ALTO (1)	MEDIO (6)	MEDIO (6)
9	Grado de afección al tráfico durante la ejecución de las obras	ALTO (4)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)	MUY ALTO (1)
10	Plazo de ejecución	BAJO (8)	MEDIO (5)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)
	EVALUACIÓN GLOBAL	47	37	51	52



Como consecuencia de la Información Pública sobre el Proyecto de Trazado resultante del desarrollo de la alternativa 4, se adoptó una nueva solución en la que se mantiene el túnel existente y se duplica la calzada del Acceso Norte al Puerto de Algeciras construyendo unos pasos subterráneos que se proyectan por la margen izquierda de la A-7 sentido Málaga - Cádiz.

4. TRAZADO GEOMÉTRICO

La solución definitiva se basa en el resultado de la Información Pública aprovechando el espacio disponible para las secciones tipo proyectadas, garantizando en alzado los gálibos verticales mínimos.

Se considera una velocidad de proyecto de 70 Km/h para la A-7 y de 50 Km/h para el Acceso al Puerto en ambas direcciones y para las vías de servicio.

Las características geométricas del trazado en planta y alzado de estos ejes se atienen a las establecidas en la normativa.

4.1. Trazado en planta

En la solución propuesta se conserva el paso subterráneo existente para el Acceso al Puerto. Sin embargo, el lugar de ser bidireccional, se convierte en unidireccional para el movimiento Málaga (A-7) - Puerto. Para convertir el paso subterráneo en bidireccional, en el lado de la A-7, se modifica la posición de la mediana, dotándola de continuidad con el muro exterior izquierdo del paso subterráneo en sentido Málaga - Puerto. En el lado del acceso al Puerto se hace una modificación similar de la mediana, que quedará en continuidad con el muro exterior izquierdo de la salida del paso subterráneo. De esta forma, tanto en la calzada derecha de la A-7, sentido Málaga - Cádiz, como en la calzada derecha del Acceso al Puerto, sentido Málaga (A-7) - Puerto, la semiplataforma existente tiene la anchura suficiente para los carriles necesarios, modificando el trazado de alguno de ellos mediante pintura.

La A-7, en ambos sentidos, quedará igual a su paso por la glorieta semaforizada. Tampoco sufrirá ningún cambio dicha glorieta.

Para mejorar el Acceso al Puerto se proyectan dos pasos inferiores consecutivos para el sentido Puerto - Málaga (A-7), dotados de 2 carriles. Para conseguir esto, se amplía la plataforma del Acceso al Puerto por la margen derecha, sentido Puerto - Málaga, dotando a este tramo de 2 calzadas de 2 carriles cada una, en lugar de una calzada con un carril por sentido. Esta ampliación se realiza aprovechando el terreno existente por dicha margen, entre la plataforma actual y las edificaciones colindantes. La solución también resuelve el movimiento Puerto - Glorieta desde el Acceso al Puerto mediante un ramal paralelo al eje Puerto - Málaga (A-7), hasta que gana la altura suficiente para pasar sobre el primer paso inferior y conectar con el acceso a la glorieta actual. Las dimensiones de este ramal se encuentran muy condicionadas por el espacio disponible, marcado por la línea del planeamiento urbanístico, lo que obliga a variaciones en el ancho de calzada y de sus arceles.

El Acceso al Puerto, sentido Puerto - Málaga (A-7), consta de 2 carriles que discurren bajo un primer paso inferior que termina tras el cruce con la calle Embarcadero y, posteriormente, un segundo paso inferior junto a las edificaciones próximas a la glorieta, entre la calle Embarcadero y la Vía de Servicio Glorieta - Enlace de La Menacha por la margen derecha de la A-7, sentido Cádiz - Málaga.

A la salida del segundo paso inferior, la ampliación de la plataforma de la A-7, compensa la pérdida de un carril en el paso inferior existente y añade los dos carriles provenientes del Acceso al Puerto. Los cuatro carriles resultantes en sentido Cádiz - Málaga se convierten en 3 mediante la disposición del carril derecho de los 2 provenientes del Puerto. Posteriormente, el tercer carril desaparece por la derecha antes del llegar al Enlace de La Menacha.

La ampliación de la plataforma de la A-7 por la margen derecha, en sentido Cádiz - Málaga, obliga a desplazar la Vía de Servicio existente, que vuelve a su trazado original donde acaba la actuación, cerca de la pasarela peatonal existente antes de la salida hacia el Enlace de La Menacha.

Los parámetros de diseño del trazado en planta están condicionados por el escaso espacio disponible. Así, en el origen y final del ramal Puerto - Málaga los radios son similares a los actualmente existentes. No obstante, el conjunto de condicionantes obliga a un radio mínimo de 100 m en el paso subterráneo.

4.2. Trazado en alzado

El ramal Puerto - Málaga parte de una pendiente actual del 4,564%. En el p.k. 0+094,564 se proyecta un acuerdo convexo de $k_v=3.050$, pasando de la rampa inicial a otra del 0,500%, de manera que los pasos subterráneos se proyectan dentro del tramo de dicha pendiente. Una vez fuera del segundo paso subterráneo, en el p.k. 0+606,250, se cambia a una rampa del 1,300% mediante un acuerdo cóncavo de $k_v=7.750$. Posteriormente, en el p.k. 0+737,563 un acuerdo convexo de $k_v=3.050$ da paso a una pendiente del 2,700%, a continuación del cual mediante otro acuerdo convexo de $k_v=40.000$, situado en el p.k. 0+899,203, se conecta con la calzada izquierda de la A-7 con una pendiente del 3,000%.

El ramal Puerto - Glorieta parte de la conexión con la calzada del Puerto - Málaga con una pendiente del 1,381%. En el p.k. 0+090,079 se proyecta un acuerdo cóncavo de $k_v=2.124,911$, con una longitud de 60 m, para pasar a una rampa de 4,205%. Finalmente, en el p.k. 0+287,166 un acuerdo convexo, de $k_v=1.619,437$ y longitud 60 m, da paso a una pendiente del 0,500% que conecta con el vial existente.

En cuanto a la Vía de Servicio de la A-7 cuando es paralela a la calzada principal tiene los mismos parámetros de ésta. Cuando la rasante es independiente se ha utilizado un acuerdo convexo de $k_v=2.183,553$ y cóncavo de $k_v=3.798,655$, con pendientes similares a las actuales.

En el vial de conexión con la C/ Embarcadero se han utilizado acuerdos lo más amplios posible y acordes con la situación actual.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TIPO

La sección tipo del ramal Puerto - Glorieta, es la siguiente:

- Calzada: 4,00 m (con transición a 3,50 m entre el P.K. 0+170,000 y el p.k. 0+190,000. Entre el p.k. 0+325,464 y el p.k. 0+345,464 transición de nuevo a los 4,00 m).
- Arcén interior: mínimo 0,20 m (variable en función del ancho de la pantalla)

- Arcén exterior: 0,40 m, excepto en los siguientes tramos para evitar afectar y sobrepasar la valla que delimita el planeamiento en esta zona:

Puerto - Glorieta	
P.K.	ANCHO ARCÉN EXTERIOR (m)
0+090,000	0,40
0+100,000	0,20
0+182,150	0,20
0+192,150	0,00
0+222,150	0,00
0+242,150	0,40

Entre los PP.KK. 0+175,590 y 0+305,958 el ramal Puerto - Glorieta se proyecta sobre una losa sustentada por pilas para evitar invadir con el terraplén la valla que delimita el planeamiento de esta zona. La sección tipo es la descrita anteriormente. A partir del final de dicha losa y hasta el comienzo de la acera de la conexión con la C/ Embarcadero se proyecta un arcén de 0,40 m y berma de 0,60 m, para instalar una barrera de seguridad como continuidad del pretil de la losa.

El ramal de conexión con la C/ Embarcadero tiene la siguiente sección tipo:

- Calzada: 4,00 m
- Arcén exterior: 0,40 m (hasta el p.k. 0+034)
- Acera: 3,20 m en margen derecho (desde el p.k. 0+034)

La vía de servicio de la A-7 calzada izquierda tiene la siguiente sección tipo:

- Calzada: 4,00 m
- Arcén interior: mínimo 0,20 m (variable en función del ancho de pantalla)
- Aparcamiento margen derecho: 2,60 m (hasta el p.k. 0+360)
- Acera margen derecho: 1,50 m

El ramal Puerto - Málaga en su origen se adapta a la sección existente:

- Calzada: 7,00 m
- Arcén interior: 0,50 m
- Arcén exterior: 0,40 m

Está separado del ramal sentido Puerto por una mediana existente de 1,00 m.

El carril de cambio de velocidad del ramal Puerto - Glorieta se dispone paralelo a la calzada Puerto - Málaga con un ancho de 3,50 m y cuña de transición variable de 3,50 m a 0,00 m y longitud 70m.

La sección tipo del ramal una vez que se deprime su rasante y aparecen las pantallas es la siguiente:

- Calzada: 7,00 m + sobreanchos
- Arcén interior: 0,20 m
- Arcén exterior: 0,20 m
- Sobreancho contiguo al arcén exterior (por motivos de visibilidad)
- Acera interior: 0,30 m
- Acera exterior: 0,30 m

Una vez que finaliza el dintel 2 y durante todo el tramo en el que se proyecta pantalla, en la margen derecha el arcén exterior pasa a ser de 0,40 m y la acera exterior de 0,60 m (esta transición se realiza en 10 m).

Finalizadas las pantallas, la calzada del ramal Puerto - Málaga, de 7,00 m de ancho, pierde el carril derecho mediante una cuña de transición de 200 m, pasando a un solo carril de 3,00 m para conectar con la calzada actual.

Para establecer los sobreanchos necesarios en el ramal Puerto - Málaga se ha realizado un estudio de las trayectorias de giro en ambos carriles, tal y como figura en el Apéndice nº 5.

Se ha seguido el siguiente criterio:

- Disponer un sobreancho de 0,50 m en el carril interior de las curvas más desfavorables si es posible.
- Disponer el sobreancho deducido de la Norma 3.1-I.C para el carril exterior de la curva, si es posible, y si no, el valor máximo que permite el espacio disponible.

Como resultado, se han proyectado los siguientes sobreanchos:

Puerto - Málaga (Carril derecho)

P.V.	SOBREANCHO (m)
0 + 416,564	0,000
0 + 446,564	0,500
0 + 496,953	0,500
0 + 526,953	0,000

Puerto - Málaga (Carril izquierdo)

P.V.	SOBREANCHO (m)
0 + 416,564	0,000
0 + 446,564	0,405
0 + 496,953	0,405
0 + 526,953	0,000

El gálibo vertical de los pasos subterráneos tendrá un valor mínimo de 5,30 m.

Para evitar incidencias en los adelantamientos, se prohibirán los vehículos pesados circulando por el carril izquierdo de ambas calzadas del Acceso al Puerto (Málaga - Puerto y Puerto - Málaga) al pasar por las zonas subterráneas.

La velocidad de proyecto de los ramales proyectados es de 50 Km/h.

El túnel existente pasará de ser de doble sentido de circulación a sentido único Málaga – Puerto. Para conseguir esta nueva función no se actuará sobre el firme existente con el objeto de no modificar el gálibo vertical. La aparición del segundo carril en sentido Málaga – Puerto se consigue modificando la posición de la mediana tanto a la entrada como a la salida del túnel,

según se refleja en los planos de planta. Será necesario modificar la señalización horizontal y vertical, así como el balizamiento, para hacerlo coherente con un único sentido de tráfico. Estas modificaciones se incluyen en el Proyecto de Construcción.

Se ha dotado a la parte de la glorieta afectada por los pasos inferiores, así como a la Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda, de aceras que permiten la continuidad de la circulación peatonal.

Asimismo, como ya se ha indicado se dota de aparcamiento al margen derecha de la Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda.

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA 3.1-IC

La solución proyectada ha tenido en cuenta los enormes condicionantes de espacio disponible en un entorno fundamentalmente urbano.

En primer lugar se trata de no afectar a la margen derecha de la A-7, en sentido Málaga – Cádiz y de la margen derecha del Acceso al Puerto, en sentido Málaga – Puerto. Por la otra margen el límite se encuentra en la línea del Planeamiento Urbanístico que marca la zona reservada para la actuación, especialmente estricto para el ramal Puerto- Glorieta.

Además, la actuación se encuentra limitada a una longitud reducida, debiendo enlazar con las calzadas existentes y las medianas tanto al principio como al final del tramo.

Todas estas condiciones obligan a un trazado en planta que en algunos casos no cumple con la Norma de Trazado. Ésto sucede en el eje A-7 Calzada Izquierda, el cual se define con alineaciones circulares sin curvas de transición, con radios que varían entre 303,5 y 993 m, que no cumplen en ningún caso con la relación entre radios consecutivos de la Norma 3.1.-IC, y que no disponen de curvas de transición.

El Eje Puerto- Málaga se define con alineaciones circulares sin curvas de transición, con radios que varían entre 305,75 y 5000 m, excepto las dos alineaciones situadas en los pasos inferiores que se definen con curvas de transición y con radios de 100 y 205 m. El desarrollo mínimo de

alguna de las curvas circulares y de alguna recta no cumplen con el desarrollo mínimo indicado en la Instrucción de Carreteras Norma 3.1.-IC.

Todos estos incumplimientos se deben a la necesidad de ajustarse al estrecho corredor disponible evitando afecciones a edificaciones existentes y ciñéndose al Planeamiento Urbanístico.

En cuanto a los peraltes se ha dispuesto en el eje Puerto – Málaga el peralte del 2% salvo en el radio más reducido de 100 m en el cual es posible disponer el 7%. En el Eje Puerto – Glorieta y en la Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda el peralte es del 2% salvo en las conexiones en las que el peralte es el compatible con la unión de los ejes.

El peralte del 2% utilizado de manera generalizada se debe a que la actuación se desarrolla en un entorno urbano con conexiones con otros viales. Esta solución facilita, además, el drenaje de todos los ejes.

7. VISIBILIDAD DE PARADA

En el Apéndice nº 4 se incluye un estudio de visibilidad del ramal Puerto - Málaga donde es necesario establecer un sobreechanco en el interior de la curva de $R=100$ para poder mantener la velocidad de 50 km/h.

Por ello se amplía la sección del túnel en 0,70 m por la margen derecha entre los PP.KK. 0+446,564 y 0+496,953 ($R=100$). Esta ampliación se realiza adosando al arcén una zona contigua cebreada de un ancho de los mencionados 0,70 m. La transición a dicho sobreechanco se desarrollará en 30 m.

8. NIVELES DE SERVICIO

En el Anejo nº 6 “Tráfico” se analizan los niveles de servicio para la hipótesis de crecimiento del tráfico. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

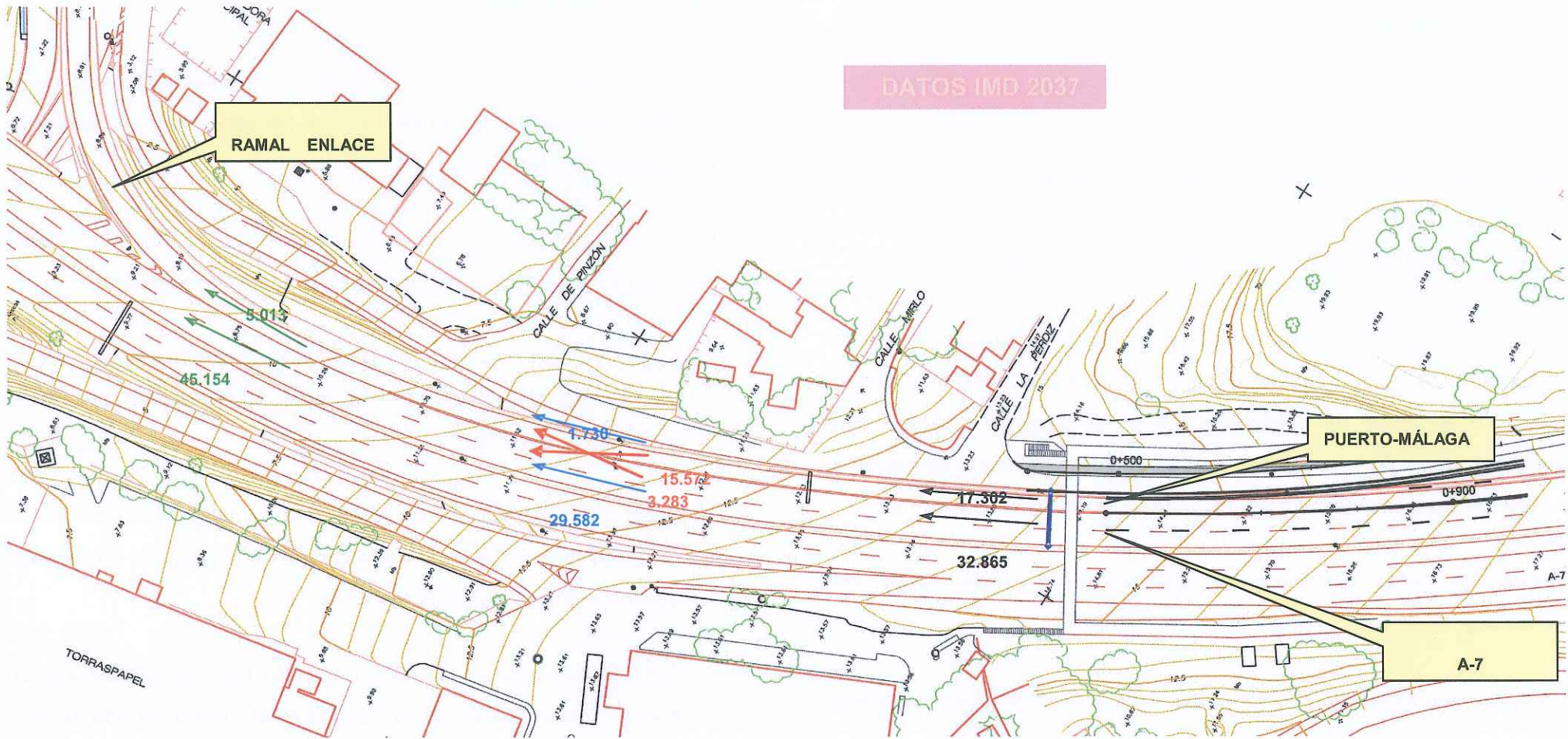
Tramo	BFFS	f_{LW}	f_{LC}	f_M	f_A	FFS	Año	IMD	IHP	PHF	N	P_T	E_T	f_{HV}	f_P	V_P	S	D	NS
A-7 Norte	81	1,00	5,30	0,00	2,00	72,70	2017	40.979	2.869	0,95	3	0,05	1,5	0,98	0,95	1.086	72,70	15	C
	81	1,00	5,30	0,00	2,00	72,70	2027	52.091	3.646	0,95	3	0,05	1,5	0,98	0,95	1.380	72,70	19	D
	81	1,00	5,30	0,00	2,00	72,70	2037	60.097	4.207	0,95	3	0,05	1,5	0,98	0,95	1.593	71,83	22	D
A-7 Sur	81	1,00	3,90	0,00	2,00	74,10	2017	26.734	1.871	0,95	2	0,05	1,5	0,98	0,95	1.063	74,10	14	C
	81	1,00	3,90	0,00	2,00	74,10	2027	33.983	2.379	0,95	2	0,05	1,5	0,98	0,95	1.351	74,10	18	D
	81	1,00	3,90	0,00	2,00	74,10	2037	39.207	2.744	0,95	2	0,05	1,5	0,98	0,95	1.559	73,34	21	D
Acceso al Puerto	81	1,00	4,40	0,00	1,00	74,60	2017	16.865	1.181	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	680	74,60	9	B
	81	1,00	4,40	0,00	1,00	74,60	2027	21.438	1.501	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	865	74,60	12	C
	81	1,00	4,40	0,00	1,00	74,60	2037	24.733	1.731	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	998	74,60	13	C
Túnel	55	1,00	3,90	0,00	0,00	50,10	2017	14.573	1.020	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	588	50,10	12	C
	55	1,00	3,90	0,00	0,00	50,10	2027	18.525	1.297	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	747	50,10	15	C
	55	1,00	3,90	0,00	0,00	50,10	2037	21.372	1.496	0,95	2	0,08	1,5	0,96	0,95	862	50,10	17	D

Como se puede ver en la tabla en todos los casos se obtienen unos resultados satisfactorios, óptimos o aceptables (niveles de servicio C ó D), para el horizonte de proyecto de 20 años lo que pone de manifiesto la adecuación de la actuación en estudio a las expectativas puestas en la prognosis del tráfico permitiendo mantener unos niveles de servicio correctos en ese período de tiempo.

9. CONEXIÓN CON EL ENLACE DE LA MENACHA

La conexión del nuevo viario en proyecto con el Enlace de La Menacha se resuelve de la manera representada en el croquis adjunto, esto es dando continuidad al carril procedente del Acceso al Puerto con el ramal de acceso al enlace segregadamente de la calzada de la A-7 lo que significa que el movimiento de incorporación de los vehículos procedentes del Puerto a la autovía y el de salida de los de ésta hacia el enlace requiere un trenzado entre ambos .

En la tabla que se incluyen a continuación se recogen los resultados de los cálculos de predicción realizados.



Tramo	Año	v	V _{NW}	V _W	VR	N	L	W _W	W _{NW}	S _{FF}	S _W	S _{NW}	N _W	S	D	N.S.
Trenzado	2017	2724	1690	1034	0,380	3	215	1,19	0,65	81,10	53,77	63,47	1,3	59,41	15	B
	2027	3462	2148	1314	0,380	3	215	1,50	0,89	81,10	50,07	58,51	1,3	54,99	21	D
	2037	3995	2479	1516	0,379	3	215	1,72	1,07	81,10	47,94	55,49	1,3	52,36	25	E

El análisis de los resultados obtenidos pone de manifiesto que bajo los supuestos tenidos en consideración, en los últimos años del horizonte de proyecto, en concreto desde el año 2033, se alcanzaría el límite de capacidad del trenzado que para este tipo de vía, una carretera suburbana de dos calzadas separadas de varios carriles, se corresponde con una densidad media de 25 vehículos por km y carril, problemática que vistos los fuertes condicionamientos que

plantea el entorno para acometer otras soluciones habrá de ser afrontada con la reducción del volumen de tráfico en el tramo, lo que inevitablemente se traduce en la obligada anticipación a esas fechas, por otra parte previsible, de la construcción de la variante de Algeciras de la autovía A-7.

10. ESTUDIO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

10.1. Introducción

Los sistemas de contención de vehículos son elementos que proporcionan un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control y disminuyen la severidad del accidente mediante la absorción de una parte de la energía cinética del vehículo y la reconducción de su trayectoria.

La característica principal que define el comportamiento de cualquier tipo de sistema de contención de vehículos es su capacidad para impedir que un vehículo que se sale de la calzada alcance un obstáculo, desnivel o elemento de riesgo del que se le pretende proteger. Esta capacidad se evalúa mediante el ensayo de los sistemas de contención ante diferentes tipos de impactos con vehículos, a partir de los cuales se define el nivel de contención del sistema.

Las barreras pueden considerarse como elementos de balizamiento, aunque tenga más importancia su componente de seguridad vial.

Por ello las características exigidas a las barreras y los criterios para la su colocación se refieren al aspecto de seguridad vial.

La finalidad de la barrera de seguridad y pretil es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control, de manera que se limiten los daños y lesiones tanto de sus ocupantes como del resto de los usuarios de la autovía o carretera, y otras personas u objetos situados en las proximidades.

La instalación de la barrera de seguridad y pretil se justifica por la existencia, a lo largo del trazado de la autovía y de las carreteras adyacentes, de una serie de puntos con un grave peligro para los usuarios.

Los puntos más característicos que suelen estar protegidos por barrera de seguridad son: medianas, márgenes de carretera, pasos superiores e inferiores y obstáculos de cualquier tipo.

10.2. Criterios de instalación

Para la delimitación de las zonas donde es necesaria la implantación de barrera de seguridad se ha tenido en cuenta la **Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos**.

En el proyecto que nos ocupa, tenemos 4 zonas específicas en las que se hace necesario el estudio de implantación de barreras o pretil de seguridad:

- Zona 1: Sobre muros pantalla en zona no cubierta, por existencia a nivel inferior de otra infraestructura de transporte terrestre, concretamente en este caso otros viales. Y en “Losa Sustentada por Pilas”.
- Zona 2: Delimitación entre Eje Puerto – Málaga (ya fuera de la zona de pantallas) y la “Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda”, para separación entre tráfico delimitados en el sentido contrario de circulación entre ellos.
- Zona 3: Delimitación entre A-7 sentido Málaga – Cádiz y el acceso al Puerto desde la A-7 Málaga, para separación de tráfico en el mismo sentido de la circulación.
- Zona 4: En la margen derecha del Eje “Conexión con Calle Embarcadero”, una vez finalizada la estructura “Losa Sustentada por Pilas”, hasta conectar con la Calle Embarcadero.

La normativa vigente justifica el empleo de sistemas de contención en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar al no ser posibles técnica o económicamente alguna de las soluciones alternativas previstas en el apartado anterior.
- Zonas cuya protección haya sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), aun cuando no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada.

En el primero de los casos (presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo cercanos a la calzada) se considerará el riesgo de accidente relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades. Se adoptarán los siguientes riesgos de accidente (se indican a continuación únicamente los riesgos para las 4 zonas mencionadas anteriormente, el resto se detallan en la mencionada Orden Circular):

a) Riesgo de accidente muy grave:

a.4) Existencia a nivel inferior de cualquier tipo de infraestructura del transporte terrestre, y que en el emplazamiento de la carretera superior concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las contempladas por la Norma 3.1. I. C. Trazado, para la velocidad de proyecto (V_p) correspondiente.

Corresponde al caso ZONA 1 SOBRE MUROS PANTALLA.

a.6) Eventualmente, en emplazamientos singulares en, o junto a la coronación de obras de fábrica, tales como: Emplazamientos con una accidentalidad por salida de vía anormalmente elevada.

Corresponde al caso ZONA 1 SOBRE LOSA SUSTENTADA POR PILAS.

b) Riesgo de accidente grave:

b.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente muy grave, siendo la intensidad media diaria (IMD) por calzada superior a 10 000 vehículos.

Corresponde al caso ZONA 3.

b.4) Carreteras o calzadas paralelas con circulación en el sentido opuesto, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras; R.D. 1812/1994), o que la distancia entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1 de la O.C. 35/2014.

Corresponde al caso ZONA 2.

c) Riesgo de accidente normal:

Terraplenes, si el talud (relación H:V) es inferior a:

5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.

3:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.

o, en todo caso, si el terraplén es de altura superior a 3m.

Corresponde al caso ZONA 4.

10.3. Estudio particularizado del Sistema de Contención de Vehículos para cada una de las cuatro zonas con riesgo de accidentalidad

10.3.1. Zona 1. Sobre muros pantalla en zona no cubierta y en "Losa Sustentada por Pilas"

Riesgo de accidente: Muy Grave.

Nivel de contención: Según la tabla 6 de la O.C., para $5000 > \text{IMD}_p \geq 2000$, el nivel de contención para pretilos con accidente muy grave ha de ser **H4b**, contención muy alta, según la tabla 2.

Anchura de trabajo (W): Es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. En esta zona, la anchura de trabajo es de 0,70 m. Entrando en la Tabla 5 de la O.C., la mínima anchura de trabajo es **W2**.

Deflexión Dinámica (D): es el máximo desplazamiento lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo. En esta zona, la deflexión dinámica es 0,16 m.

Índice de Severidad: Para barreras de seguridad y pretilos sólo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, serán preferibles, a igualdad de contención y

desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B. En principio se adopta un índice de severidad B por ser el único contemplado en el Cuadro de Precios vigente en el Ministerio de Fomento, pudiéndose aceptar A o B según la O.C.

10.3.2. Zona 2. Delimitación entre Eje Puerto – Málaga (ya fuera de la zona de pantallas) y la “Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda”, para separación entre tráficos delimitados en el sentido contrario de circulación entre ellos.

Riesgo de accidente: Grave.

Datos trasversales sección (Ver plano 5, “Secciones Tipo”, Hoja 5, sección 8-8’):

. Distancia entre borde de calzada exterior Eje Puerto – Málaga y barrera, arcén izquierdo, 0,40 m.

. Distancia entre borde de calzada interior Eje Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda y barrera, arcén derecho, 0,20 m.

. Distancia total entre bordes de calzadas: 1,20 m.

. Ancho previsto de barrera: 0,60 m.

Nivel de contención: Según la tabla 6 de la O.C., para $IMDp \geq 2.000$, el nivel de contención para barreras con accidente grave ha de ser H2 ($IMDp/\text{sentido A-7 Norte} = 2.049$), contención Alta, según la tabla 2.

Anchura de trabajo (W): Es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. En esta zona, la anchura de trabajo es de $0,60 + 0,20 \text{ m} = 0,80 \text{ m}$. Entrando en la Tabla 5 de la O.C., la mínima anchura de trabajo es W2.

Deflexión Dinámica (D): es el máximo desplazamiento lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo. En esta zona, la deflexión dinámica es $0,80 - 0,60 = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}$.

Índice de Severidad: Para barreras de seguridad y pretiles sólo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, serán preferibles, a igualdad de contención y desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B. Por tanto, en principio se adopta un índice de severidad A.

10.3.3. Zona 3. Delimitación entre A-7 sentido Málaga – Cádiz y el acceso al Puerto desde la A-7 Málaga, para separación de tráficos en el mismo sentido de la circulación.

Riesgo de accidente: Grave.

Datos trasversales sección: Variable, se plantea a continuación la sección más desfavorable.

. Distancia entre borde de calzada existente A-7 Málaga – Cádiz y borde calzada Málaga – Puerto hasta barrera, ambos, los más desfavorables, iguales a 0,35 m.

. Distancia total entre bordes de calzadas: 1,30 m.

. Ancho previsto de barrera: 0,60 m.

Nivel de contención: Según la tabla 6 de la O.C., para $IMDp \geq 2.000$, el nivel de contención para barreras con accidente grave ha de ser H2 ($IMDp/\text{sentido Acceso al Puerto} = 2.108$), contención Alta, según la tabla 2.

Anchura de trabajo (W): Es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. En esta zona, la anchura de trabajo es de $0,60 + 0,35 \text{ m} = 0,95 \text{ m}$. Entrando en la Tabla 5 de la O.C., la mínima anchura de trabajo es W3.

Deflexión Dinámica (D): es el máximo desplazamiento lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo. En esta zona, la deflexión dinámica es $0,95 - 0,60 = 0,35 \text{ m} = 35 \text{ cm}$.

Índice de Severidad: Para barreras de seguridad y pretils sólo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, serán preferibles, a igualdad de contención y desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B. Por tanto, en principio se adopta un índice de severidad A.

10.3.4. Zona 4. En la margen derecha del Eje “Conexión con Calle Embarcadero”, una vez finalizada la estructura “Losa Sustentada por Pilas”, hasta conectar con la Calle Embarcadero.

Riesgo de accidente: Normal.

Datos trasversales sección: (Ver plano 5, “Secciones Tipo”, Hoja 6, “Sección Tipo Conexión con C/Embarcadero, Nota 4)’.

. Distancia existente entre borde de calzada y obstáculo (terraplén), igual a 1,00 m (0,40 m arcén + 0,60 m berma).

. Distancia mínima exigida entre borde de calzada y cara frontal de la barrera (Fig. 10 O.C) = 0,50 m.

Nivel de contención: Según la tabla 6 de la O.C., para $IMDp < 400$, el nivel de contención para barreras ha de ser **N2**, contención Normal, según la tabla 2.

Anchura de trabajo (W): Es la distancia entre la cara más próxima al vehículo antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. En esta zona, la anchura de trabajo es de 0,50 m. Entrando en la Tabla 5 de la O.C., la mínima anchura de trabajo es **W1**.

Deflexión Dinámica (D): es el máximo desplazamiento lateral producido durante el impacto, de la cara del sistema más próxima al vehículo. En esta zona, la deflexión dinámica es 0,50 – Ancho de la barrera simple instalada.

Índice de Severidad: Para barreras de seguridad y pretils sólo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, serán preferibles, a igualdad de contención y des-

plazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B. Por tanto, en principio se adopta un índice de severidad A.

10.4. Tipos de barreras proyectadas

- **ZONA 1.** PRETIL tipo NJ-160. Sobre muros pantalla en zona no cubierta y en “Losa Sustentada por Pilas”

Descripción: Pretil con nivel de contención H4b, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 1,00 o inferior, índice de severidad B, incluso anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Nota: Se medirá el terminal o la transición como longitud del pretil (Incluir en PPTP). Precio C.P. M. Fom. Nota de Servicio 4/2012: 240 €/m).

- **ZONA 2.** Delimitación entre Eje Puerto – Málaga (ya fuera de la zona de pantallas) y la “Vía de Servicio A-7 Calzada Izquierda”, para separación entre tráfico delimitados en el sentido contrario de circulación entre ellos.

Descripción: Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W6 o inferior, deflexión dinámica 1,60 o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (Incluir en PPTP). Precio C.P. M. Fom. Nota de Servicio 4/2012: 54,10 €/m).

- **ZONA 3.** Delimitación entre A-7 sentido Málaga – Cádiz y el acceso al Puerto desde la A-7 Málaga, para separación de tráfico en el mismo sentido de la circulación

Descripción: Barrera de seguridad doble, con nivel de contención H2, anchura de trabajo W6 o inferior, deflexión dinámica 1,60 o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (Incluir en PPTP). Precio C.P. M. Fom. Nota de Servicio 4/2012: 54,10 €/m).

- **ZONA 4.** En la margen derecha del Eje “Conexión con Calle Embarcadero”, una vez finalizada la estructura “Losa Sustentada por Pilas”, hasta conectar con la Calle Embarcadero.

Descripción: Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros,

postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (Incluir en PPTP). Precio C.P. M. Fom. Nota de Servicio 4/2012: 32,26 €/m).

Los extremos de las barreras irán anclados de la forma que se especifica en la Orden Circular 35/2014 sobre "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos".

En accesos a puentes, viaductos y obras de paso se cuidará la continuidad entre los pretilos y las barreras de seguridad del margen de la carretera y de la mediana. Su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual, empleando las disposiciones sobre transiciones contempladas en la " Orden Circular 35/2014 sobre "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos".

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

PÁG

1. MEMORIA.....

1.1. OBJETO Y ALCANCE

1.2. ÁMBITO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN ACTUAL.....

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

1.4. CRITERIOS BÁSICOS Y CONDICIONANTES CONSIDERADOS.....

1.5. TRABAJOS PRELIMINARES

1.6. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

1.8. EFECTOS AMBIENTALES

1.9. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

1.10. CRITERIOS DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

1.11. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

1.12. CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

1.13. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

1.13.1. Introducción y metodología.....

1.13.2. Análisis de rentabilidad

1.13.2.1. Cálculo de la demora media.....

1.13.2.2. Cálculo de costes

1.13.3. Conclusiones del análisis de Rentabilidad.....

1.14. CONCLUSIÓN

1.15. OPTIMIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA.....

PLANOS

SITUACIÓN ACTUAL

PLANO DE CONJUNTO DE CADA ALTERNATIVA

ANEXOS

ANEXO Nº 1. PRESUPUESTOS

ANEXO Nº 2. COMPARACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA Y LA ALTERNATIVA 4 (SOMETIDA A INFORMACIÓN PÚBLICA)

1. MEMORIA

1.1. OBJETO Y ALCANCE

El trabajo propuesto se enmarca dentro de las necesarias actuaciones de mejora que requieren las infraestructuras que conforman los accesos a las instalaciones portuarias, teniendo por objeto la elaboración de un documento básico donde se describen, a nivel de anteproyecto, aquellas alternativas viables para la mejora de la conectividad del Puerto de Algeciras en su Acceso Norte con la A-7.

Este documento es el punto de partida que facilita la selección de aquella solución más adecuada que merezca ser desarrollada a nivel de Proyecto de Construcción.

En esta línea de trabajo se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

1. Ampliar la capacidad y mejorar el trazado de la actual conexión entre la A-7 y el acceso norte al Puerto de Algeciras, mejorando simultáneamente las condiciones de seguridad.
2. Reducir las posibles afecciones que, sobre el tráfico habitual de la A-7, ocasiona el flujo masivo de vehículos durante la Operación Paso del Estrecho (O.P.E.).

Para lograr estos objetivos, en la Orden de Estudio se establece realizar en este contrato dos actuaciones:

1. Proyecto de trazado T1-CA-4220, con el planteamiento de las posibles alternativas.
2. Proyecto de construcción 41-CA-4220, donde se desarrolle con suficiente detalle la solución aprobada.

1.2. ÁMBITO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN ACTUAL

El área geográfica donde se sitúan las actuaciones es la zona norte de la ciudad de Algeciras, población costera localizada en la Bahía del mismo nombre, con un censo (1994) aproximado de 103.000 habitantes. En ella se sitúan las instalaciones de un puerto marítimo de primer orden, tanto por tráfico de mercancías como de pasajeros, ya que es el paso natural entre España y el norte de África. Por su volumen en el tráfico de contenedores es el primer puerto del Sur de Europa.

La intensidad del tráfico en esa zona experimenta un ritmo creciente en los últimos años, debido a varios factores, el propio crecimiento de la ciudad de Algeciras, el crecimiento sostenido de las operaciones del Puerto, tanto las habituales de mercancías y pasajeros, como las excepcionales durante la OPE los meses de julio y agosto y, por último, la reciente entrada en servicio de la autovía de la Ruta del Toro y, concretamente, del Enlace de Los Barrios.

A principios de 1.999 se puso en servicio el Acceso Norte al Puerto de Algeciras, actuación llevada a cabo por el Ministerio de Fomento y consistente en una conexión directa entre la A-7 y el interior de las instalaciones portuarias mediante un vial no semaforizado de gran capacidad (dos calzadas de 2 carriles cada una), que incluye varios enlaces con la red vial existente y un gran puente en curva que salva una luz de 170 m entre estribos mediante 2 vanos.

La conexión propiamente dicha con la actual A-7 (Autovía Cádiz-Málaga) se realiza mediante un falso túnel en curva de 190 m que permite realizar únicamente el giro Málaga dirección Puerto en ambos sentidos; y una glorieta partida semaforizada a nivel que permite la totalidad de los giros.

La sección tipo del túnel está formada por una calzada con dos carriles de 3,50 m, uno en cada sentido, y dos arcenes exteriores de 0,50 m. En planta se aprecian radios circulares de unos 65 m. No existe mediana ni barrera rígida separadora. La zona de estudio de sitúa en la A-7 a su entrada en la población de Algeciras desde Málaga. Se afecta un tramo de una longitud entre 700 y 1100 m comprendidos entre el puente sobre el río Palmones y el enlace de la Menacha (al norte), la glorieta semaforizada existente en la A-7 (al sur) y la salida del túnel actual de conexión entre la A-7 y el acceso norte al Puerto de Algeciras (al este).

Se trata de una zona eminentemente urbana, consolidada, densamente poblada, con predominio de construcciones industriales y comerciales en primera línea, destacando la presencia de una importante industria papelera. En una segunda línea se sitúan urbanizaciones de casas unifamiliares, el polígono industrial de La Menacha y el campo de fútbol del mismo nombre.

Respecto a la vialidad existente, objeto del estudio, la A-7, una vez sobrepasado el puente sobre el río Palmones, dispone de dos calzadas de dos carriles en cada sentido, sin arcenes, separadas mediante barrera rígida de hormigón.

En la zona central se abre un ensanchamiento que da acceso a un falso túnel de dos carriles de 3,50 m que conecta directamente con el acceso al Puerto. El trazado de este túnel discurre en curva y contra curva, no disponiendo de mediana ni barrera separadora.

En los laterales de la A-7 existen vías de servicio en ambas márgenes, de un solo carril, separadas de la calzada principal también por barreras rígidas, y que dan acceso a edificaciones comerciales. Existe un enlace en el inicio del tramo, denominado Enlace de La Menacha, de tipología de pesas asimétricas, con cruce de calzada mediante un paso inferior y, en el final del tramo, existe una glorieta partida semaforizada, que permite los giros en todas direcciones del tráfico en superficie.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

En la actualidad, el acceso desde la A-7 al Puerto de Algeciras, a su paso por esta población, se puede considerar un tramo con carácter de travesía y con un tráfico de vehículos pesados más que considerable y en continuo incremento. Adicionalmente, en los últimos años, el aumento del tráfico de viajeros y de vehículos con destino al norte de África ha superado las expectativas más optimistas, provenientes de toda Europa, decenas de miles de ciudadanos magrebíes se desplazan hacia sus países de origen y retornan al finalizar las vacaciones, produciéndose dos puntas de demanda destacadas, la primera a mediados de julio y la segunda coincidiendo con los últimos días de julio y primeros de agosto, llegándose a medir intensidades de 1.000 vehículos/hora, desplazándose 540.000 pasajeros y 150.000 vehículos de media.

El trazado del acceso actual al Puerto de Algeciras desde la A-7 es sinuoso, bidireccional y de un solo carril por sentido lo que limita considerablemente la capacidad de vehículos que pueden acceder a las zonas comerciales y de embarque. Además, en caso de producirse cualquier percance (averías, accidentes, bloqueo del túnel, etc.) el acceso puede quedar fácilmente inhabilitado debido a su escasa capacidad.

El tramo más sensible de dicho acceso es un “falso túnel” o paso inferior que, desde la A-7 sentido Cádiz, conduce el tráfico bajo la calzada existente para conectarlo con la vía de acceso al Puerto a través del denominado Acceso Norte.

La experiencia de los últimos años nos muestra los graves problemas relacionados con la infraestructura viaria que sirve de Acceso Norte al puerto, ya que durante las jornadas de mayor afluencia de vehículos se producen retenciones de tráfico que colapsan en su totalidad el Acceso Norte al puerto, especialmente el túnel de conexión con la A-7 que actúa de verdadero “embudo”. Dichas retenciones alcanzan normalmente a la propia A-7 y pueden prolongarse a lo largo de varios kilómetros en dirección Málaga, afectando, como es lógico, al propio tráfico urbano e interurbano de la zona.

La problemática que genera esta situación en las condiciones actuales de funcionamiento pretende ser resuelta, o al menos atenuada, mediante la ejecución de alguna de las actuaciones propuestas en el presente Estudio de Alternativas, mejorando la capacidad, operatividad y seguridad del Acceso Norte al Puerto de Algeciras y la propia A-7.

El Acceso Norte al Puerto de Algeciras pertenece a la Red de Interés General del Estado (R.I.G.E) al tratarse de una vía de acceso a un puerto internacional, por lo que compete al Ministerio de Fomento.

1.4. CRITERIOS BÁSICOS Y CONDICIONANTES CONSIDERADOS

Para el desarrollo de las alternativas propuestas se han considerado numerosos criterios básicos de diseño, que actúan como condicionantes que han sido respetados. Son los siguientes:

1. Se ha buscado la máxima segregación posible de los tráficos, de manera que se reduzcan las interferencias entre el tráfico generado por el acceso al Puerto de Algeciras con el tráfico habitual de la carretera A-7 y el tráfico urbano.
2. La solución adoptada debe tener capacidad suficiente para satisfacer las necesidades a medio y largo plazo, tanto durante las condiciones normales de explotación, como durante la Operación Paso del Estrecho.
3. Al tratarse de una zona densamente urbanizada, se ha tratado de afectar lo menos posible a las edificaciones, infraestructuras y servicios existentes. Para ello se han establecido los siguientes condicionantes a respetar:
 1. No afectar a la estructura actual del Puente sobre el Río Palmones.
 2. No afectar al recientemente inaugurado Enlace de Los Barrios.
 3. No afectar al paso inferior existente en el Enlace de La Menacha, que cruza bajo la A-7.
 4. Mantener si resultara factible la pasarela peatonal existente, que permite el cruce de la A-7.
 5. Mantener la vía de servicio en la margen derecha, con acerado y aparcamiento de vehículos en línea.
 6. Mantener una vía de servicio en la margen izquierda.
 7. No afectar a las estructuras de contención existentes, que son dos, un muro de contención en la ladera derecha a la altura de Porcelanosa (P.K. 0+800 al P.K. 0+900) y el muro de

contención en la ladera opuesta, junto a una urbanización de viviendas (P.K. 0+950 al P.K. 1+140).

8. No afectar a la estructura de paso superior existente al final del tramo (P.K. 1+140).
 9. Mantener la glorieta existente en la A-7, permitiendo todos los movimientos.
 10. Mantener el acceso existente a la urbanización desde la glorieta.
4. En la medida de lo posible, se ha intentado ajustar el ancho de franja a la línea Límite de Zona Reservada para viario propuesto, según PGMO aprobado el 19/julio/2001.
 5. Dada la repercusión que la ejecución de las obras va a tener sobre el tráfico, se ha procurado que la construcción de la calzada sentido Puerto-Málaga del desdoblamiento de la conexión con el acceso al Puerto pueda realizarse sin afectar al túnel existente de manera que siendo así durante las obras dicha conexión en todo momento se mantenga como mínimo en unas condiciones de circulación lo más similares posibles a las actuales.

1.5. TRABAJOS PRELIMINARES

Para la preparación del presente Estudio, el Consultor ha dispuesto de la siguiente información:

- Pliegos de Prescripciones Técnicas y de Cláusulas Administrativas que regulan el Concurso publicado en el B.O.E. nº 310 de fecha 28 de diciembre de 2006, de expediente: 30.441/06-3; 41-CA-4220; PR-567/06.
- Resolución de la Dirección General de Carreteras mediante la correspondiente Orden de Estudio de fecha 26 de septiembre de 2006.
- Documentación e información facilitada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, especialmente el Proyecto de Liquidación del Proyecto: "Acceso Norte al Puerto de Algeciras. Tramos terrestre y marítimo A-7 P.K. 108,5" de fecha agosto de 1.999, de donde se ha extraído información topográfica adicional e información sobre la situación de la infraestructura existente.
- Estudios técnicos realizados por SYNCONSULT, S.L. para la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras durante los últimos 6 años, referentes a la problemática objeto de este contrato.
- Cartografía proveniente de levantamiento taquimétrico y vuelo reciente, a escala 1:500, encargada por el Consultor.

1.6. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Durante el desarrollo del Estudio de Alternativas se han analizado SEIS alternativas distintas, de las cuales dos han sido descartadas por considerarse inviables, por lo que finalmente se han incorporado CUATRO alternativas definitivas para su consideración.

Al tratarse, básicamente, de la necesidad de realizar un cruce entre dos vías de gran capacidad en el ámbito de un espacio muy reducido, densamente urbanizado y, simultáneamente, integrar la conexión con la mejora de la vía principal, A-7, hemos contado para el estudio con tres niveles o cotas diferentes:

- (a) Nivel inferior, o cota del túnel existente.
- (b) Nivel intermedio, o cota del viario existente.
- (c) Nivel superior, o cota de una estructura elevada.

Adicionalmente, existe el problema de la disponibilidad de espacio, en este caso muy reducido, debido al estrangulamiento que ejercen las edificaciones sobre los corredores de los viales actuales. Para abordar esta problemática, existen solamente dos opciones:

- (a) Minimizar las actuaciones ajustándolas lo más posible al espacio disponible, es decir, al mismo que ocupan los viales existentes. Esta es la solución más económica, aunque condiciona negativamente la solución técnica que deba adoptarse.
- (b) Ampliar los corredores existentes, lo que conlleva un inevitable incremento de las expropiaciones a llevar a cabo. Es más costoso, pero permite rectificar los errores del trazado anterior y plantear mejores soluciones para el futuro, en cuanto a capacidad y seguridad.

A continuación, se describen las cuatro alternativas estudiadas inicialmente y las razones por las que han sido descartadas dos de ellas.

Alternativa Nº 1.

Consiste en el aprovechamiento del túnel existente y la construcción de un nuevo túnel paralelo al anterior. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº 2.

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº 3

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Simultáneamente se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente. La calzada izquierda (dirección Málaga) se mantiene en superficie. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Alternativa Nº 4

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior. Simultáneamente se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente. La calzada izquierda (dirección Málaga) se eleva mediante una estructura tipo viaducto sobrepasando la glorieta existente sin interferencias. Esta alternativa se ha considerado VIABLE y ha sido incorporada al estudio de Alternativas.

Un estudio preliminar permite desechar la demolición del túnel existente y la construcción del acceso al Puerto en superficie, para lo cual se deprimirían ambas calzadas de la A-7 a su paso por la glorieta semaforizada. Esta alternativa se ha considerado INVIABLE y ha sido descartada del estudio de Alternativas. Las razones de su exclusión provienen de la imposibilidad técnica de mantener la totalidad de los movimientos actuales permitidos en la glorieta y mantener el acceso existente a la urbanización próxima.

Igualmente, un estudio preliminar permite descartar la demolición del túnel existente y la construcción del acceso al Puerto mediante una estructura elevada tipo viaducto, manteniendo ambas calzadas de la A-7 en su situación actual a su paso por la glorieta semaforizada. Esta alternativa se ha considerado INVIABLE y ha sido descartada del estudio de Alternativas. Las razones de su exclusión provienen de la imposibilidad técnica de alcanzar pendientes máximas adecuadas para el tráfico de vehículos pesados en dicha estructura.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

A continuación se describen, con mayor detalle, las CUATRO alternativas finalmente consideradas en el presente Estudio.

ALTERNATIVA Nº 1

Se trata, a priori, de la alternativa más sencilla y menos agresiva, ya que consiste en aprovechar el túnel existente, construyendo uno nuevo paralelo a éste por su lado interior (margen izquierda).

El origen de la actuación se sitúa a la altura de la pasarela peatonal existente sobre la A-7 (P.K. 0+000). Conservando con su configuración actual la calzada sentido Málaga-Cádiz de la A-7 así como la vía de servicio de la misma margen, desde este punto, se distribuyen los ejes de las dos calzadas y dos vías de servicio de manera que la plataforma se va ensanchando hasta alcanzar en el punto de inicio de las calzadas de los túneles (P.K. 0+260), su sección de máxima capacidad, formada por 8 carriles de 3,5 m en la calzada principal y dos carriles más en las vías de servicio laterales. Al carecer de suficiente espacio, la separación entre calzadas se realiza mediante barreras rígidas y arcenes de 1 m exterior y 0,50 m interior (ver secciones tipo).

Desde ese punto, comienza la separación de calzadas a distinto nivel, mediante túneles, de manera que la A-7 recupera nuevamente su ancho original a la altura de la glorieta semaforizada existente (P.K. 0+500). Desde este punto en adelante, la A-7 no sufre modificación alguna.

Por su parte, el trazado del acceso al Puerto discurre mediante los dos túneles mencionados, uno existente y otro paralelo de nueva construcción. Ambos presentan una curva y contra curva; el túnel existente de radios 64 m y 65 m y el nuevo de radios menores 59 m y 60 m.

Una vez superados los túneles, el trazado discurre por el corredor actual, reduciendo su ancho hasta recuperar el ancho definitivo a la altura de la estructura de paso superior existente (P.K. 1+1007).

Para poder disponer de los metros requeridos en el ancho de plataforma, es necesario realizar un ensanche del corredor actual. Para ello se recurre a ampliar la margen izquierda (en sentido de las progresivas), ya que es la que menos afecciones presenta. Se ha ajustado en lo posible las longitudes de transición en los ramales y se han respetado las estructuras de contención existentes.

Aún así, se ven afectadas en diverso grado varias edificaciones, localizadas tanto en las inmediaciones de la glorieta como más cerca del origen de las actuaciones (P.P.K.K. 0+160 a 0+270).

Respecto al desarrollo altimétrico, los perfiles longitudinales de esta Alternativa nos muestran pendientes máximas del 6,8 % en el eje Puerto-Glorieta, 4,58 % en el acceso al túnel (eje Puerto-Málaga), 3,98 % en el eje vía de servicio A-7 Cádiz-Málaga y una pendiente constante de 0,59 % en el interior del túnel.

ALTERNATIVA N° 2

Consiste en la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo, suavizando las curvas del anterior, lo que mejora sustancialmente la capacidad y la seguridad de la vía.

El origen de la actuación se sitúa al inicio del tablero del Puente sobre el Río Palmones (P.K. 0+000), desde donde se lleva a cabo únicamente una reordenación de anchos mediante pintura o similar hasta el P.K. 0+300 aprox., una vez salvado el paso inferior del Enlace de La Menacha.

Desde este punto, se distribuyen los ejes de las dos calzadas y dos vías de servicio de manera que la plataforma se va ensanchando hasta alcanzar su sección de máxima capacidad (P.K. 0+700), formada por 8 carriles de 3,5 m en la calzada principal y dos carriles más en las vías de servicio laterales. Al carecer de suficiente espacio, la separación entre calzadas se realiza mediante barreras rígidas y arcenes de 1 m exterior y 0,50 m interior (ver secciones tipo).

La sección central de la calzada Málaga-Cádiz se abre desde el P.K. 0+354 para convertirse en la calzada de acceso, mediante rampa y pantallas laterales, al túnel con dirección al Puerto. No es posible realizar dicho acceso por la derecha, como hubiera sido deseable, debido a la afección irresoluble que provocaría con la entrada a la vía de servicio lateral que debe mantenerse.

Por su parte, la salida del túnel de la calzada izquierda (dirección Puerto-Málaga), se resuelve satisfactoriamente en su incorporación por la derecha de la calzada de la A-7. Esto se consigue mediante la bifurcación de las dos bocas del túnel, desde el P.K. 0+930 al P.K. 1+040 aproximadamente.

La calzada de la A-7 recupera nuevamente su ancho original a la altura de la glorieta semaforizada existente (P.K. 1+010). Desde este punto en adelante no sufre modificaciones de importancia hasta alcanzar el P.K. 1+428,272 donde finalizaría la actuación.

Por su parte, las calzadas de acceso al Puerto transcurren por ambos túneles, de trazado semirectilíneo, radio 1000 m, y radios mínimos de 128 m y 100 m. El túnel, inicialmente de dos bocas separadas, finaliza en una sola embocadura, desde donde discurre por el corredor actual realizando una transición de anchos hasta recuperar el definitivo a la altura de la estructura de paso superior existente (P.K. 1+080).

Como en la Alternativa anterior, para poder disponer de los metros requeridos en el ancho de plataforma, es necesario realizar un ensanche del corredor actual. Igualmente se recurre a ampliar la margen izquierda (en sentido de las progresivas). Se ha ajustado en lo posible las longitudes de transición en los ramales y se han respetado las estructuras de contención existentes.

Aún así, se ven afectadas en diverso grado varias edificaciones, localizadas desde el P.K. 0+640 hasta la glorieta semaforizada (P.K. 1+000), siempre por la margen izquierda. Así mismo, se ve afectada la pasarela peatonal elevada existente.

Respecto al desarrollo altimétrico, los perfiles longitudinales de esta Alternativa nos muestran pendientes máximas del 4,11 % en el eje Málaga-Cádiz, 4,77 % en el eje Cádiz-Málaga, 5,05 % en el eje Málaga-Puerto y Puerto-Málaga y una pendiente constante de 0,50 % en el interior de ambos túneles.

ALTERNATIVA N° 3

Como en la alternativa anterior, se procede a la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo. Simultáneamente, para mejorar las condiciones de la A-7 en el cruce con la glorieta, se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente. La calzada izquierda (dirección Málaga) se mantiene en superficie.

Como en el caso anterior, el origen de la actuación se sitúa al inicio del tablero del Puente sobre el Río Palmones (P.K. 0+000), desde donde se lleva a cabo únicamente una reordenación de anchos mediante pintura o similar hasta el P.K. 0+300 aprox., una vez salvado el paso inferior del Enlace de La Menacha.

En lo referente a la conexión entre A-7 y el acceso norte al Puerto de Algeciras, esta Alternativa mantiene en líneas generales la solución propuesta en la Alternativa Nº 2, tanto en tipología de actuación, trazado, ancho de calzadas, pendientes longitudinales, etc.

La Alternativa Nº 3 incorpora actuaciones que pretenden mejorar el cruce de la calzada derecha de la A-7 (dirección Málaga-Cádiz) con la glorieta semaforizada existente.

Este cruce ha sido tradicionalmente un punto conflictivo, debido al importante tráfico local que hace uso de la glorieta para movimientos secundarios y giros a izquierda. De esta manera se requiere que los ciclos de los semáforos atiendan esta demanda urbana, en detrimento de la capacidad de la carretera nacional.

Con bastante frecuencia durante el día, especialmente en las horas punta, se producen importantes retenciones en esta calzada que, a renglón seguido, afectan también al tráfico de acceso al Puerto de Algeciras, al compartir ambos tráficos una calzada común hasta pocos metros antes de la glorieta.

Esta problemática se puede repetir, aún cuando se mejore el acceso al Puerto, si no se actúa simultáneamente sobre este punto.

Para conseguir este objetivo, esta Alternativa propone deprimir la calzada derecha de la A-7, soterrándola debajo de la glorieta de manera que, una vez salvado este obstáculo, recupere su cota original.

Para ello, es necesario realizar las siguientes actuaciones, que se recogen en el desarrollo de esta Alternativa:

1. Aprovechar la necesidad de deprimir la calzada del túnel de acceso al Puerto para hacer lo propio con la calzada derecha de la carretera nacional, unificándolas en una sola plataforma hasta el P.K. 0+960.
2. En este punto se produce una bifurcación entre el túnel y la calzada, que transcurre soterrada bajo la glorieta, mediante una excavación en trinchera contenida por las correspondientes pantallas laterales.
3. Una vez sobrepasada la glorieta, la calzada de la nacional recupera progresivamente su cota, hasta alcanzarla de nuevo en el P.K. 1+400 (final de la actuación).

4. Para permitir la operatividad de la glorieta como tal, es necesario disponer dos estructuras de pequeña entidad a la cota actual, es decir, como paso superior sobre la calzada deprimida.

Las afecciones respecto a expropiaciones de esta Alternativa son algo menores que en la anterior, ya que la mejora de la calzada derecha de la A-7 no supone afección alguna suplementaria a terceros al discurrir por la propia calzada existente y sin embargo permite un apreciable desplazamiento del conjunto de ejes hacia la margen izquierda de la A-7 con la consiguiente reducción del suelo a ocupar.

Respecto al desarrollo altimétrico, los perfiles longitudinales de esta Alternativa nos muestran pendientes máximas del 5,0 % en el eje Málaga-Cádiz, 4,72 % en el eje Cádiz-Málaga, 5,05 % en el eje Málaga-Puerto y Puerto-Málaga y una pendiente constante de 0,50 % en el interior de ambos túneles.

ALTERNATIVA Nº 4

Esta última Alternativa puede considerarse la más completa y, a la vez, la más compleja, ya que engloba las dos anteriores y, adicionalmente, mejora el cruce de la calzada izquierda de la A-7 en la glorieta semaforizada. Para ello se contemplan las siguientes actuaciones:

5. Se propone la demolición del túnel existente y la construcción de dos nuevos túneles de 2 carriles cada uno y con un trazado en planta más rectilíneo.
6. Se deprime la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz) soterrándola bajo la glorieta existente.
7. La calzada izquierda de la A-7 (dirección Málaga) se eleva mediante una estructura tipo viaducto sobrepasando la glorieta existente eliminando interferencias.

Este último punto es en la práctica la aportación de esta Alternativa resolviendo el paso de la calzada izquierda de la A-7 en la glorieta semaforizada con una estructura elevada, tipo viaducto, desde el P.K. 0+920 al P.K. 1+200 aprox., salvando con gálibo suficiente dicha glorieta.

El resto de los parámetros y actuaciones se mantienen como en la Alternativa Nº 3, situándose el origen al inicio del tablero del Puente sobre el Río Palmones (P.K. 0+000).

A falta de un ajuste más fino, propio del proyecto de construcción, la estructura tendría una longitud de unos 280 metros, distribuidos en 7 vanos de unos 40 m de luz, de manera que las pilas se sitúan en puntos que no afectan al resto de los viales ni a los túneles.

La rampa de subida a la estructura presenta una suave pendiente del 1,34%, mientras que la pendiente de bajada asciende al 4,63%, valores aceptables para una estructura de tipo urbana.

En lo referente a la conexión entre la A-7 y el acceso norte al Puerto de Algeciras, esta Alternativa mantiene con total exactitud la solución propuesta en la alternativa anterior, tanto en tipología de actuación, trazado, ancho de calzadas, pendientes longitudinales, etc.

La Alternativa Nº 4 incorpora actuaciones que pretenden mejorar el cruce de la calzada derecha de la A-7 (dirección Cádiz-Málaga) con la glorieta semaforizada existente, independizando totalmente el tráfico local del tráfico principal.

1.8. EFECTOS AMBIENTALES

Los efectos previsibles como consecuencia de las actuaciones en estudio sobre el medio ambiente resultan irrelevantes debido a las características del corredor en que se sitúan éstas, ya que se trata de una zona urbanizada con edificaciones sobretudo las más próximas de uso industrial y comercial, resultando únicamente afectado por las obras el medio social.

Quiere esto decir que no requiriendo especial atención los efectos ambientales, las medidas a adoptar en este sentido no deberán ir más allá de las propias de la ejecución de las obras conducentes a minimizar las molestias sobre la población y la oportuna disposición de pantallas frente a la contaminación acústica que atenúen el impacto sonoro en fase de explotación.

1.9. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

En cuanto se refiere a la ocupación de terreno y otros bienes necesaria para la ejecución de las obras debe distinguirse por su variable grado de incidencia sobre el coste global de aquéllas entre la ocupación de suelo en sentido estricto y la afección de edificaciones.

Encontrándose las actuaciones previstas dentro de la franja de reserva para viario que contempla el planeamiento urbanístico del municipio de Algeciras y no siendo la ocupación de suelo un factor significativo a la hora de seleccionar la alternativa que satisfaga los objetivos perseguidos se ha prescindido de su consideración ya que, por otro lado, dadas las peculiaridades urbanísticas de la zona no se tiene conocimiento de las circunstancias dominicales de los terrenos afectados.

Cuestión aparte es la afección a edificaciones que sí puede marcar diferencias significativas entre las alternativas tenidas en cuenta, así tenemos:

ALTERNATIVA Nº 1

Afecta a seis edificaciones de diversa índole de superficies 315 m², 256 m²., 454 m², 477 m², 811 m² y 125 m², lo que arroja un total de 2.438 m². La estimación del coste de esta expropiación es de 4,4 M €.

ALTERNATIVA Nº 2

Es la de mayor afectación pues a las edificaciones afectadas por la alternativa anterior se unen otras dos de 274 m² y 98 m² para un total de 2.810 m² y un coste estimado de 5,1 M €.

ALTERNATIVAS Nº 3 Y Nº 4

La afectación de ambas es semejante, circunscrita a seis de las edificaciones ya aludidas en concreto las de 315 m², 256 m²., 811 m², 125 m², 274 m² y 98 m², para un total de 1.879 m². Se estima el coste de la expropiación en 3,4 M €.

1.10. CRITERIOS DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

El análisis comparativo de las alternativas que se han considerado viables se basa en la evaluación de los aspectos más relevantes de las actuaciones a acometer abarcando desde su concepción y la problemática que abordan hasta su ejecución y los efectos remanentes que en el entorno puedan producir, para lo que se entiende que los datos suministrados por el alcance de los estudios realizados son suficientes para formular razonadamente tal evaluación y la posterior proposición de la alternativa que se juzgue más idónea. Los aspectos objeto de evaluación serán pues:

1. Tráfico y geometría vial: Atiende a la mejora aportada en la capacidad y seguridad de los viales implicados sin descuidar la consideración de la mayor o menor bondad de la geometría vial resultante.
2. Efectos ambientales: Se tendrán presentes no solo los efectos ambientales propiamente dichos, limitados, como ya se ha expuesto, al medio social, sino también el grado de integración de la actuación en el entramado urbano y su permeabilidad.

3. Afecciones: Se trata tanto de las afecciones a los servicios de la zona como la de edificaciones que como se señala en el apartado anterior dentro de la ocupación de suelo es la afección realmente significativa.
4. Coste de las obras: Contemplando además del coste de ejecución el de expropiación e indemnización por la afección a edificaciones.
5. Ejecución de las obras: Se evalúa por una parte la esperable duración de las obras y por otra la afectación al tráfico durante la ejecución de las mismas.

1.11. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Siguiendo los criterios que se acaban de establecer se pasa a continuación a hacer un análisis de los aspectos a evaluar en las distintas alternativas:

ALTERNATIVA Nº 1

Solución de mínimos, desde el punto de vista del tráfico su única aportación es el aumento de capacidad de la conexión entre la A-7 y el acceso al Puerto que supone el desdoblamiento del túnel actual, 248,50 m de longitud de nuevo túnel, y el añadido efecto de mejora en la seguridad vial que el desdoblamiento conlleva; esto manteniendo e incluso reduciendo los bajos estándares geométricos del trazado del túnel actual y con unas reducidas transiciones para la variación en el número de carriles en las bifurcaciones y confluencias de éstos en la A-7 a la entrada y la salida de los túneles de la conexión. En relación con la A-7 la eventual mejora que comporta esta solución es la indirecta derivada de la mayor fluidez del tráfico en la conexión con el acceso al Puerto ya que la A-7 a estos efectos conserva una configuración similar a la actual.

En el aspecto ambiental no se alteran en demasía las condiciones existentes hoy en día relativas bien sea a la contaminación, el paisaje o al entramado urbano y permeabilidad del territorio.

Dado que esta alternativa en manera alguna modifica la actual calzada Málaga-Cádiz de la A-7 ni la vía de servicio adyacente, evita la afección a los abundantes servicios existentes en esta margen de la A-7. No obstante en contrapunto a esta ventaja presenta el inconveniente de que al compensar el mantenimiento de estas vías en su ubicación actual con un mayor desplazamiento del resto de viales de la zona hacia la otra margen de la A-7 tiene lugar una más amplia ocupación de suelo en ésta y por ende de afección a edificaciones.

Siendo la actuación de menor alcance como es de esperar es la de menor coste de ejecución, unos 7,8 M €, pero sin embargo en línea con lo comentado más arriba el coste de la expropiación de edificaciones que requiere es importante.

Debido a la reiteradamente aludida mayor simplicidad de las obras a realizar, el plazo de su ejecución habrá de ser más reducido así como las interferencias de aquellas con el tráfico.

ALTERNATIVA Nº 2

Mantiene las mejoras en materia de tráfico y vialidad de la ALTERNATIVA Nº 1 a las que incorpora una sustancial mejora del trazado de los túneles de conexión con el acceso al Puerto, ambos de nueva construcción, que además con 234 m y 217 m para los sentidos Málaga-Puerto y Puerto-Málaga respectivamente reducen la longitud del original. También mejora en relación con aquélla las transiciones de las variaciones del número de carriles en la A-7 a la entrada y la salida de los túneles de conexión pero no aporta cambios plausibles en la funcionalidad de la A-7.

En cuanto a las repercusiones ambientales se refiere las condiciones resultantes de la actuación son similares a las de la ALTERNATIVA Nº 1.

Al incluirse en este caso la remodelación de la calzada Málaga-Cádiz de la A-7 y vía de servicio adyacente desplazándolas de su ubicación actual para ajustar la ocupación de suelo necesaria al límite de la Zona Reservada para viario prevista en esta margen en el planeamiento municipal, es inevitable la afección a los servicios existentes en dicha margen. Por otra parte la mejora que se introduce en el perfil longitudinal de los túneles provoca el desplazamiento en la A-7, hacia el origen de la actuación, del punto de entronque con el perfil longitudinal de ésta y como consecuencia de ello una mayor afección a edificaciones en la otra margen de la A-7.

El coste de las obras, unos 14,9 M €, se ve claramente incrementado al igual que el de la expropiación de edificaciones.

El plazo de ejecución de las obras y su interferencia con el tráfico serán igualmente mayores que los de la alternativa anteriormente analizada.

ALTERNATIVA Nº 3

La característica diferencial básica de esta alternativa, el deprimir la calzada Málaga-Cádiz de la A-7 soterrándola a su paso por la glorieta, tiene unos inequívocos efectos positivos en el conjunto de las obras a llevar a cabo.

En primer lugar, a las mejoras del sistema viario que contiene la ALTERNATIVA Nº 2 añade el incremento de capacidad y seguridad en la calzada Málaga-Cádiz de la A-7 que se deriva de la supresión del cruce a nivel con la glorieta; esta operación además permite aproximar de forma notoria a la glorieta el punto de entronque del perfil longitudinal del correspondiente túnel de conexión con el acceso al Puerto con el perfil longitudinal de la A-7, desplazamiento que supone un drástico aumento en la longitud de la transición en la variación del número de carriles en la bifurcación consiguiente en la calzada de la A-7.

Ambientalmente hablando el soterramiento de la calzada Málaga-Cádiz de la A-7 no solo no produce efectos negativos sino que colabora en la atenuación de la contaminación acústica y facilita la independización del tráfico de tránsito del local propio del entramado urbano coadyuvando así a dar este carácter a la glorieta mejorando la permeabilidad territorial.

Si bien con respecto a la ALTERNATIVA Nº 2 la afección a servicios es semejante, no ocurre lo mismo con la afección a edificaciones ya que la aproximación a la glorieta del punto de entronque de los perfiles longitudinales de la calzada Málaga-Cádiz de la A-7 y el túnel de la conexión Málaga-Puerto procura una menor ocupación de suelo en la margen opuesta de la A-7 y la consiguiente menor afección a edificaciones.

En el lado negativo de esta actuación se encuentra el aumento aunque no excesivo del coste de ejecución de las obras, estimado en unos 18,3 M €, no así del de expropiación de edificaciones que se ve reducido.

Esta alternativa con su mayor alcance puede requerir un más amplio plazo de ejecución y la inevitable algo mayor afectación al tráfico.

ALTERNATIVA Nº 4

La similitud de las actuaciones que comprende esta alternativa con las previstas por la ALTERNATIVA Nº 3 da validez a las evaluaciones efectuadas para esa solución salvo en los aspectos vinculados a la resolución del paso de la calzada Cádiz-Málaga de la A-7 por la glorieta, opción que las distingue.

La opción de salvar el paso por la glorieta de la calzada Cádiz-Málaga de la A-7 en cruce a distinto nivel disponiendo a tal fin un paso elevado deviene en el inmediato aumento de la capacidad y seguridad de esa calzada, obteniéndose simultáneamente en la glorieta una independencia total entre el tráfico en tránsito de la A-7 y el local de carácter marcadamente urbano y una permeabilidad propia de ese carácter urbano.

Aún teniendo una altura muy aquilatada y la gran diafanidad que le confiere su longitud de 280 m entre estribos, es innegable el negativo efecto ambiental que puede tener el paso elevado sobre la glorieta. En este capítulo de los inconvenientes se puede incluir la moderada repercusión del paso elevado en el coste de ejecución de las obras, en esta alternativa de unos 20,7 M €.

A partir del análisis de alternativas efectuado se procede a realizar una doble evaluación de los aspectos analizados, que se recoge en el cuadro que figura en el apartado que sigue, esto es una evaluación cualitativa (BAJO a MUY ALTO) de los efectos resultantes acompañada de una evaluación cuantitativa del efecto (1 a 10) puntuándose en sentido creciente de mayor a menor efecto negativo o bien de menor a mayor efecto positivo. Finalmente la suma de las puntuaciones asignadas traduce la evaluación global de la alternativa en cuestión.

1.12. CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

A continuación se incluye un cuadro comparativo de las alternativas estudiadas en el que se resume la evaluación de las mismas:

CUADRO COMPARATIVO DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ALTERNATIVA Nº1	ALTERNATIVA Nº2	ALTERNATIVA Nº3	ALTERNATIVA Nº4
1	Grado de mejora de la capacidad y seguridad del Acceso al Puerto de Algeciras	MEDIO (4)	ALTO (8)	ALTO (8)	ALTO (8)
2	Grado de mejora de la capacidad y seguridad en la A-7	BAJO (1)	BAJO (1)	MEDIO (5)	MUY ALTO (10)
3	Grado de afección paisajística y medioambiental	BAJO (8)	BAJO (8)	BAJO (9)	ALTO (4)
4	Grado de integración en el entramado urbano. Permeabilidad	BAJO (2)	BAJO (2)	MEDIO (6)	MUY ALTO (10)
5	Grado de afección a servicios	MEDIO (6)	ALTO (3)	ALTO (3)	ALTO (3)
6	Grado de afección a edificaciones	ALTO (3)	MUY ALTO (1)	MEDIO (6)	MEDIO (6)
7	Coste de las obras	BAJO (8)	MEDIO (5)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)
8	Coste de la expropiación de edificaciones	ALTO (3)	MUY ALTO (1)	MEDIO (6)	MEDIO (6)
9	Grado de afección al tráfico durante la ejecución de las obras	ALTO (4)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)	MUY ALTO (1)
10	Plazo de ejecución	BAJO (8)	MEDIO (5)	ALTO (3)	MUY ALTO (2)
	EVALUACIÓN GLOBAL	47	37	51	52



1.13. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

1.13.1. Introducción y metodología

El presente punto recoge un breve análisis de rentabilidad en el que se compara el coste de llevar a cabo una importante infraestructura en la glorieta como es un paso elevado, frente a la solución de seguir dejando circular el tráfico a través de La glorieta que une la carretera A-7 con la vía de acceso al Puerto.

La infraestructura que se sugiere como solución permitiría el movimiento libre de todos los vehículos que proceden del interior de Algeciras, es decir, el tráfico definido como A-7 Sur, con dirección a Málaga (definido como punto A-7 Norte en el Anejo de Tráfico).

En el año 2015 se pondrá en servicio la variante de Algeciras de la A-7, lo que supondrá una reducción del tráfico en la zona de actuación de 23.039 vehículos/día.

Para llevar a cabo este análisis, se procede a comparar el coste que supone construir dicha infraestructura frente a su no existencia, lo cual significaría que el tráfico beneficiario de dicha estructura debería seguir accediendo a la glorieta semaforizada con la consiguiente pérdida de tiempo.

Por tanto, el estudio de rentabilidad enfrentará el coste de la estructura mencionada, valorada en 2.452.760 euros, frente al coste de la demora en el tiempo de viaje del tráfico que efectua el movimiento A-7 Sur – A-7 Norte.

La metodología que se va a emplear se resume en el siguiente esquema:

- Cálculo de la Intensidad Horaria en que se obtiene la demora media horaria en este tramo.
- Cálculo de la demora media horaria en el semáforo durante los próximos años, desde el año 2010 hasta el año 2030, aplicando las tres hipótesis de crecimiento del tráfico definidos en el Anejo correspondiente.
- Cálculo de la demora media anual del tráfico beneficiario de la estructura
- Cálculo del coste anual de dicha demora así como su actualización a coste del año 2010.

- Análisis y comparación de costes acumulados para determinar si la estructura se rentabilizaría dentro de los 20 años de análisis.

1.13.2. Análisis de rentabilidad

1.13.2.1. Cálculo de la demora media

El punto de partida es la definición de los tráficos confluentes en la glorieta a analizar. Al tratarse de una glorieta regulada por semáforos, se puede interpretar como una intersección en cruz semaforizada para poder aplicar el programa informático HCS (Highway Capacity Software), el cual definirá los diferentes tiempos de demora que sufren cada uno de los movimientos.

Del Anejo de Tráfico se obtienen los datos de IMD en cada uno de los movimientos permitidos en nuestra intersección en cruz teórica, de los cuales los únicos necesarios son los vehículos provenientes de la A-7 Sur. Estos vehículos, una vez alcanzan la glorieta, tienen dos alternativas: atravesar la glorieta dirección A-7 Norte (vehículos beneficiarios de la nueva estructura) o la posibilidad de girar en la glorieta para tomar alguna de las restantes salidas.

La tabla adjunta muestra los datos de IMD de los años 2008 a 2010 (para la primera de las hipótesis de crecimiento) según los sentidos que toman una vez que acceden a la glorieta.

Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2008	-	17.114	4.020
2009	1,04	17.799	4.181
2010	1,035	18.422	4.327

La demora media en una intersección se expresa en segundos/veh, calculada como Intensidad Horaria. Por este motivo, utilizando los porcentajes horarios de la IMD (obtenidos de la estación de aforo secundaria próxima), se calcula el porcentaje en que se produce la demora media:

% IH	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro	Demora
1,3	239	56	7,5
0,8	147	35	7,2
0,5	92	22	7
0,4	74	17	6,9
0,5	92	22	7
0,8	147	35	7,2
1,9	350	82	8

% IH	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro	Demora
5,1	939	221	11,8
5,5	1013	238	12,5
5,3	976	229	12,1
5,4	995	234	12,3
5,9	1087	255	13,4
6,2	1142	268	14,1
6,6	1216	286	15,2
6,3	1161	273	14,1
5,8	1068	251	13,1
6	1105	260	13,6
6,5	1197	281	14,9
7,1	1308	307	16,8
6,8	1253	294	15,8
5,8	1068	251	13,1
4,6	847	199	11
3,1	571	134	9,1
1,8	332	78	7,9

Definidas las diferentes demoras de tiempo se obtiene que la demora media es de **11,3 seg/veh**, correspondiente al **4,8%** del tráfico medio diario.

Con este porcentaje de tráfico se procede al cálculo de las diferentes Intensidades Horarias en que se produce la demora media horarias, para cada uno de los tres escenarios de crecimiento:

Crecimiento 1,5%			
Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2008	-	821	193
2009	1,04	854	201
2010	1,035	884	208
2011	1,055	933	219
2012	1,045	975	229
2013	1,045	1019	239
2014	1,015	1034	243
2015	0,743	768	180
2016	1,015	780	183
2017	1,015	791	186

Crecimiento 1,5%			
Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2018	1,015	803	189
2019	1,015	815	192
2020	1,015	828	194
2021	1,015	840	197
2022	1,015	853	200
2023	1,015	865	203
2024	1,015	878	206
2025	1,015	892	209
2026	1,015	905	213
2027	1,015	919	216
2028	1,015	932	219
2029	1,015	946	222
2030	1,015	960	226

Crecimiento 2,5%			
Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2008	-	821	193
2009	1,04	854	201
2010	1,035	884	208
2011	1,065	942	221
2012	1,055	994	233
2013	1,055	1048	246
2014	1,025	1074	252
2015	0,761	817	192
2016	1,025	838	197
2017	1,025	858	202
2018	1,025	880	207
2019	1,025	902	212
2020	1,025	924	217
2021	1,025	948	223
2022	1,025	971	228
2023	1,025	996	234
2024	1,025	1020	240
2025	1,025	1046	246
2026	1,025	1072	252
2027	1,025	1099	258
2028	1,025	1126	265

Crecimiento 2,5%			
Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2029	1,025	1155	271
2030	1,025	1183	278

Crecimiento 3,5%			
Año	Crecimiento	A-7 Sur recto	A-7 Sur giro
2008	-	821	193
2009	1,04	854	201
2010	1,035	884	208
2011	1,075	951	223
2012	1,065	1012	238
2013	1,065	1078	253
2014	1,035	1116	262
2015	0,777	867	204
2016	1,035	898	211
2017	1,035	929	218
2018	1,035	962	226
2019	1,035	995	234
2020	1,035	1030	242
2021	1,035	1066	250
2022	1,035	1104	259
2023	1,035	1142	268
2024	1,035	1182	278
2025	1,035	1223	287
2026	1,035	1266	297
2027	1,035	1311	308
2028	1,035	1356	319
2029	1,035	1404	330
2030	1,035	1453	341

Con estas intensidades horarias se obtienen las demoras medias horarias aplicando el programa HCS. Se aplican las siguientes variables:

- Intensidades Horarias por movimientos: las presentadas en las tablas anteriores
- A-7 Sur dispone de dos carriles de ancho 3,5 m.
- Factor de hora punta de 0,90

- El ciclo del semáforo tiene una duración de 140 segundos, dividido en tres fases, con duraciones de 87 segundos en verde, 3 segundos en ámbar y 50 segundos en rojo.

Los resultados de las demoras medias horarias durante los 20 años de estudio en los tres escenarios de crecimiento son:

Demora media Horaria (seg/veh)			
Año	1,5%	2,5%	3,5%
2010	17	17	17
2011	17,7	17,8	17,9
2012	18,3	18,6	18,9
2013	19,1	19,6	20,2
2014	19,3	20,1	21
2015	15,6	16,1	16,8
2016	15,7	16,4	17,2
2017	15,8	16,6	17,6
2018	16	16,9	18,1
2019	16,1	17,2	18,7
2020	16,3	17,5	19,2
2021	16,4	17,9	19,9
2022	16,6	18,3	20,7
2023	16,7	18,7	21,6
2024	16,9	19,1	22,6
2025	17,1	19,5	23,7
2026	17,3	20	25,2
2027	17,5	20,6	27
2028	17,7	21,2	29,4
2029	17,9	21,9	32,8
2030	18,1	22,6	37,6

1.13.2.2. Cálculo de costes

Una vez obtenidas las demoras medias, se procede a desarrollar el resto de cálculos para así obtener los costes generados por los tiempos de espera en la glorieta semaforizada.

En primer lugar, se obtiene la demora anual como suma de los tiempos de espera del total de vehículos cuyo movimiento se corresponde con el definido como A-7 Sur – A-7 Norte. Para ello, se

multiplica cada demora por la IMD de dicho movimiento, se pasa a dato anual multiplicando por 365 y se pasa a horas dividiendo por 3.600. Así, se obtienen las siguientes horas de demora anuales:

Tiempos de Demora (h)			
Año	1,5%	2,5%	3,5%
2010	31.751,5	31.751,5	31.751,5
2011	34.877,2	35.406,7	35.939,9
2012	37.682,1	39.032,9	40.414,3
2013	41.099,3	43.393,6	46.001,8
2014	42.152,6	45.613,1	49.497,5
2015	25.315,1	27.787,4	30.778,9
2016	25.859,6	29.012,8	32.614,6
2017	26.414,6	30.100,8	34.541,2
2018	27.150,2	31.410,9	36.765,8
2019	27.729,7	32.767,7	39.314,0
2020	28.495,3	34.172,7	41.777,9
2021	29.100,2	35.827,6	44.816,6
2022	29.896,9	37.543,9	48.249,9
2023	30.528,1	39.323,7	52.109,9
2024	31.357,1	41.169,0	56.430,7
2025	32.204,2	43.081,9	61.248,5
2026	33.069,5	45.291,2	67.404,4
2027	33.953,6	47.816,2	74.746,7
2028	34.856,8	50.439,2	84.239,5
2029	35.779,4	53.407,2	97.270,8
2030	36.721,9	56.492,2	115.408,3

A continuación, se pasa a cuantificar económicamente dicha pérdida de tiempo de viaje. En casos de autovías y carreteras, el valor que se suele utilizar ronda los 16 euros/h. En casos urbanos, el coste se estima entre 4 y 10 euros/h. Como la glorieta se sitúa en un punto periurbano, se considera razonable utilizar como coste del tiempo de viaje el valor de 10 euros/h.

Para poder comparar estas cantidades, se procede a su actualización a costes constantes del año 2010. Según el Manual de costes de maquinaria de construcción de SEOPAN de enero de 2005, los costes financieros de inversión se consideran a un interés del 5,25%, valor que se considerará como tasa de actualización. Aplicando estas dos variables, se obtiene los siguientes costes:

Costes actualizados (€)			
Año	1,5%	2,5%	3,5%
2010	317.515,19	317.515,19	317.515,19
2011	331.374,59	336.405,50	341.471,90
2012	340.166,24	352.359,82	364.830,59
2013	352.506,94	372.185,86	394.555,69
2014	343.506,97	371.707,75	403.361,54
2015	196.006,08	215.147,89	238.310,21
2016	190.234,18	213.430,67	239.927,52
2017	184.624,75	210.388,90	241.425,16
2018	180.300,42	208.594,67	244.155,60
2019	174.963,15	206.750,57	248.054,99
2020	170.825,32	204.860,43	250.452,76
2021	165.749,58	204.067,96	255.267,73
2022	161.793,33	203.177,04	261.114,77
2023	156.968,65	202.193,37	267.937,25
2024	153.188,83	201.122,40	275.680,48
2025	149.479,09	199.969,35	284.291,70
2026	145.839,23	199.737,95	297.258,73
2027	142.268,99	200.354,72	313.195,91
2028	138.768,03	200.802,90	335.365,12
2029	135.335,93	202.013,31	367.927,84
2030	131.972,24	203.023,39	414.758,12

Para determinar la rentabilidad de la estructura cuyo coste se estima en 2.452.760 euros, se procede a determinar los costes acumulados desde el primero de los años de puesta en funcionamiento de la nueva infraestructura:

Costes actualizados acumulados (€)			
Año	1,5%	2,5%	3,5%
2010	317.515,19	317.515,19	317.515,19
2011	648.889,78	653.920,69	658.987,09
2012	989.056,02	1.006.280,51	1.023.817,68
2013	1.341.562,96	1.378.466,36	1.418.373,37
2014	1.685.069,93	1.750.174,11	1.821.734,91
2015	1.881.076,01	1.965.322,00	2.060.045,13
2016	2.071.310,19	2.178.752,68	2.299.972,65
2017	2.255.934,94	2.389.141,58	2.541.397,81

Costes actualizados acumulados (€)			
Año	1,5%	2,5%	3,5%
2018	2.436.235,36	2.597.736,25	2.785.553,41
2019	2.611.198,51	2.804.486,82	3.033.608,39
2020	2.782.023,83	3.009.347,24	3.284.061,16
2021	2.947.773,41	3.213.415,20	3.539.328,89
2022	3.109.566,74	3.416.592,25	3.800.443,66
2023	3.266.535,39	3.618.785,62	4.068.380,91
2024	3.419.724,22	3.819.908,01	4.344.061,39
2025	3.569.203,31	4.019.877,37	4.628.353,08
2026	3.715.042,54	4.219.615,32	4.925.611,81
2027	3.857.311,53	4.419.970,03	5.238.807,72
2028	3.996.079,56	4.620.772,93	5.574.172,84
2029	4.131.415,49	4.822.786,24	5.942.100,68
2030	4.263.387,73	5.025.809,63	6.356.858,80

1.13.3. Conclusiones del análisis de Rentabilidad

Una vez se han calculado los costes debidos a la pérdida de tiempo de viaje de los vehículos que se desplazan desde la A-7 Sur hacia la A-7 Norte y actualmente debe atravesar la glorieta semaforizada del ámbito de estudio, se compara con el coste de la nueva estructura. De la tabla de costes actualizados acumulados se concluye que en cualquiera de las hipótesis de crecimiento definidas, la nueva estructura se rentabiliza antes de la finalización de los 20 años establecidos en el estudio. En el caso de un crecimiento más bajo, la estructura se rentabiliza en el **año 2019**. para el caso intermedio, la estructura quedaría rentabilizada en el **año 2018**. finalmente, en el caso de un crecimiento más elevado, la estructura estaría justificada su coste en el **año 2017**. Es decir, la inversión de la nueva estructura quedaría rentabilizada tras **7-9 años** de su puesta en servicio.

1.14. CONCLUSIÓN

A vista de las evaluaciones globales obtenidas resulta como la más idónea la ALTERNATIVA Nº 4 seguida, en orden preferencial, de la ALTERNATIVA Nº 3, la ALTERNATIVA Nº 1 y en último lugar la ALTERNATIVA Nº 2.

1.15. OPTIMIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

Tras el encaje de Alternativa nº4 dando solución a todos los movimientos implicados en las conexiones con el viario urbano existente se constató la posibilidad de disminuir la longitud de los túneles o incluso, en su caso, eliminarlos aprovechando la posibilidad en determinados tramos de disponer únicamente las pantallas laterales sin dintel horizontal superior.

En la optimización se han eliminado los dinteles superiores de los túneles donde sobre ellos no se proyecta ningún viario ni tampoco elementos en superficie peatonales. Como resultado las longitudes finales, tanto en la calzada izquierda como en la derecha para el Acceso al Puerto, de las zonas cubiertas permiten una solución sin túneles y con dos pasos subterráneos en cada una de las calzadas.

Esta solución es más económica que la solución con túneles, tanto en lo referente a costes de construcción como a los de mantenimiento. Los costes de mantenimiento son menores puesto que no exige ventilación y exige una menor iluminación y no son necesarios los elementos de seguridad propias de los túneles.

Frente a la contaminación atmosférica la solución adoptada no tiene un efecto significativo, puesto que los volúmenes de gases contaminantes totales son iguales y la dispersión de los mismos no es muy diferente a la que se produciría mediante las chimeneas de ventilación en caso de disponer túneles.

En cuanto al ruido, se a realizado el correspondiente estudio de la solución adoptada dando como resultado que no es necesaria la instalación de pantallas antirruído en las zonas abiertas ya que la propia pantalla de las rampas son suficiente ante la contaminación acústica.

No obstante, como consecuencia de la Información Pública sobre el Proyecto de Trazado resultante del desarrollo de la alternativa 4, se adoptó una nueva solución en la que se mantiene el túnel existente y se duplica la calzada del Acceso Norte al Puerto de Algeciras construyendo unos pasos subterráneos que se proyectan por la margen izquierda de la A-7 sentido Málaga - Cádiz.

PLANOS

ÍNDICE

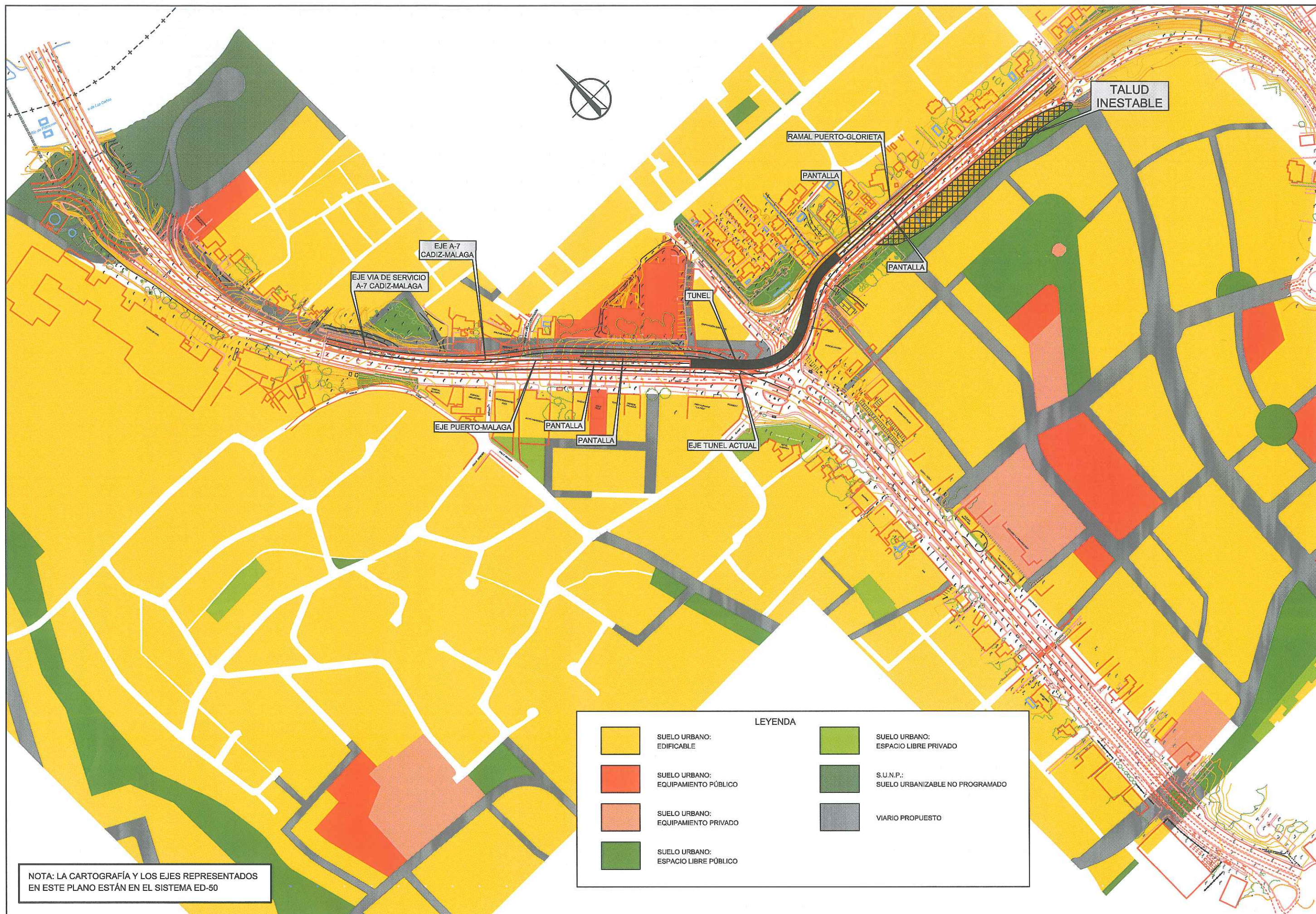
PLANOS

- SITUACIÓN ACTUAL
- PLANO DE CONJUNTO DE CADA ALTERNATIVA
- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS
 - ALTERNATIVA 1
 - ALTERNATIVA 2
 - ALTERNATIVA 3
 - ALTERNATIVA 4
 - SOLUCIÓN PROPUESTA
- SECCIONES TIPO DE LAS ALTERNATIVAS 1 A 4

SITUACIÓN ACTUAL

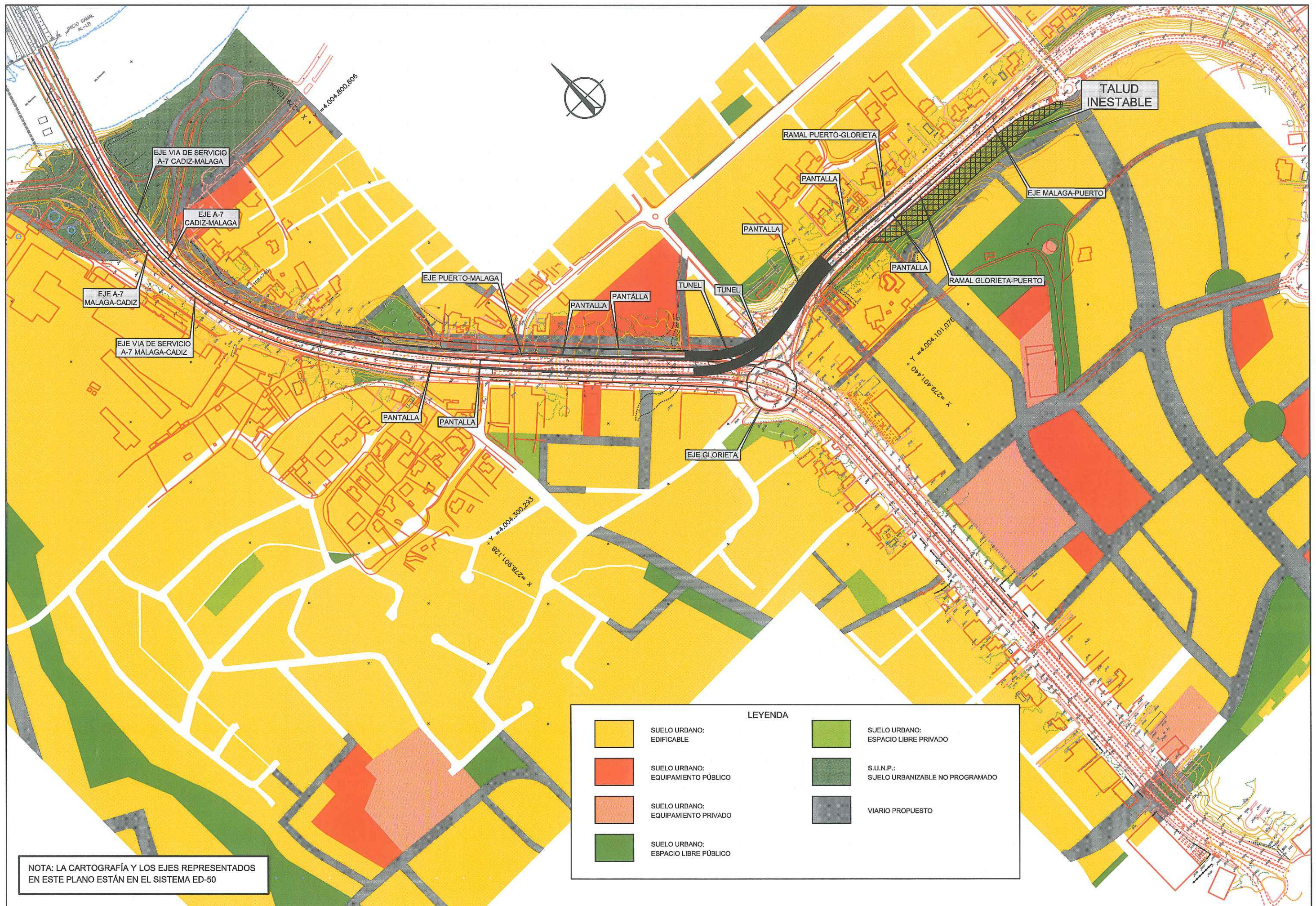


PLANO DE CONJUNTO DE CADA ALTERNATIVA

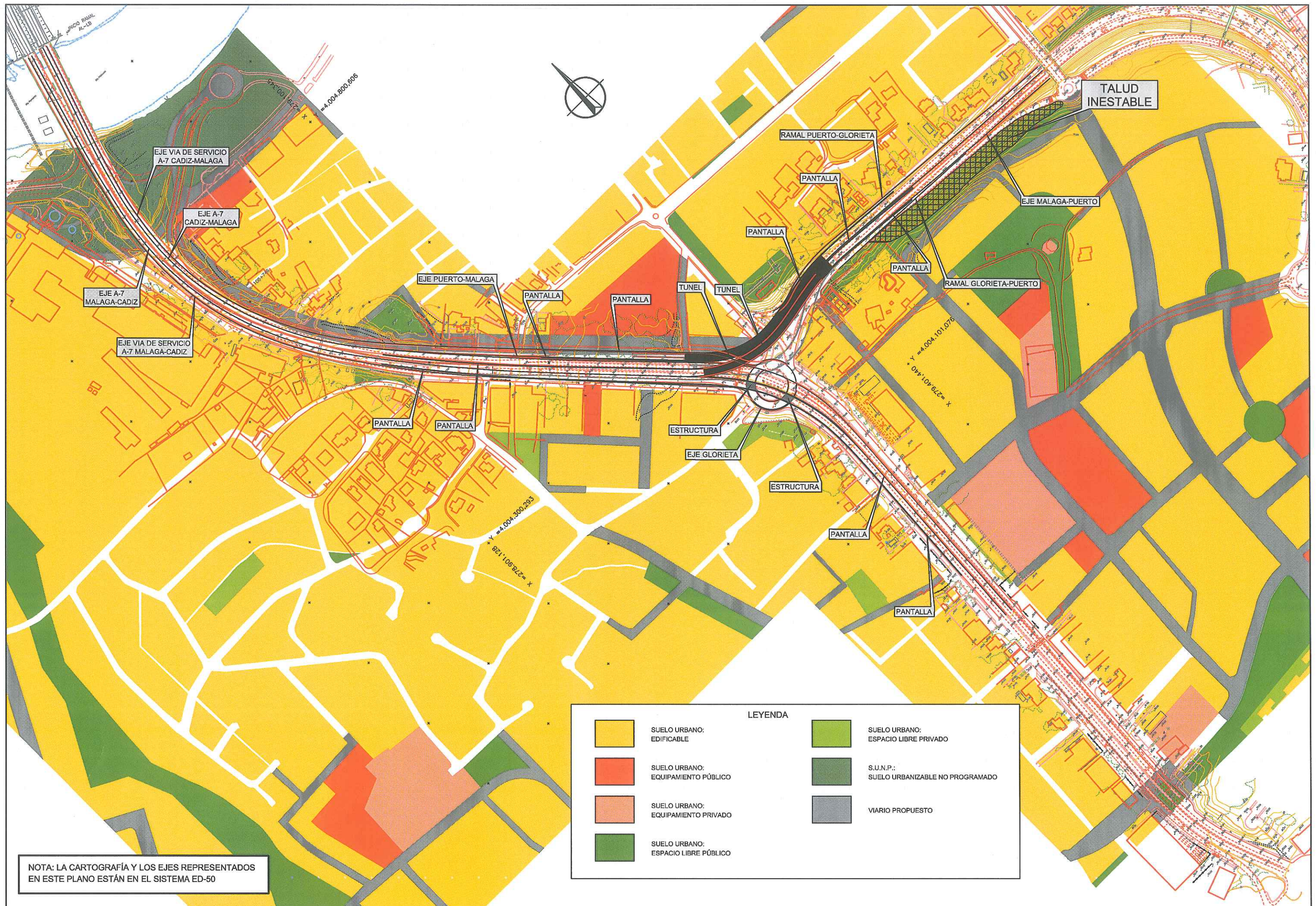


NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS
EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

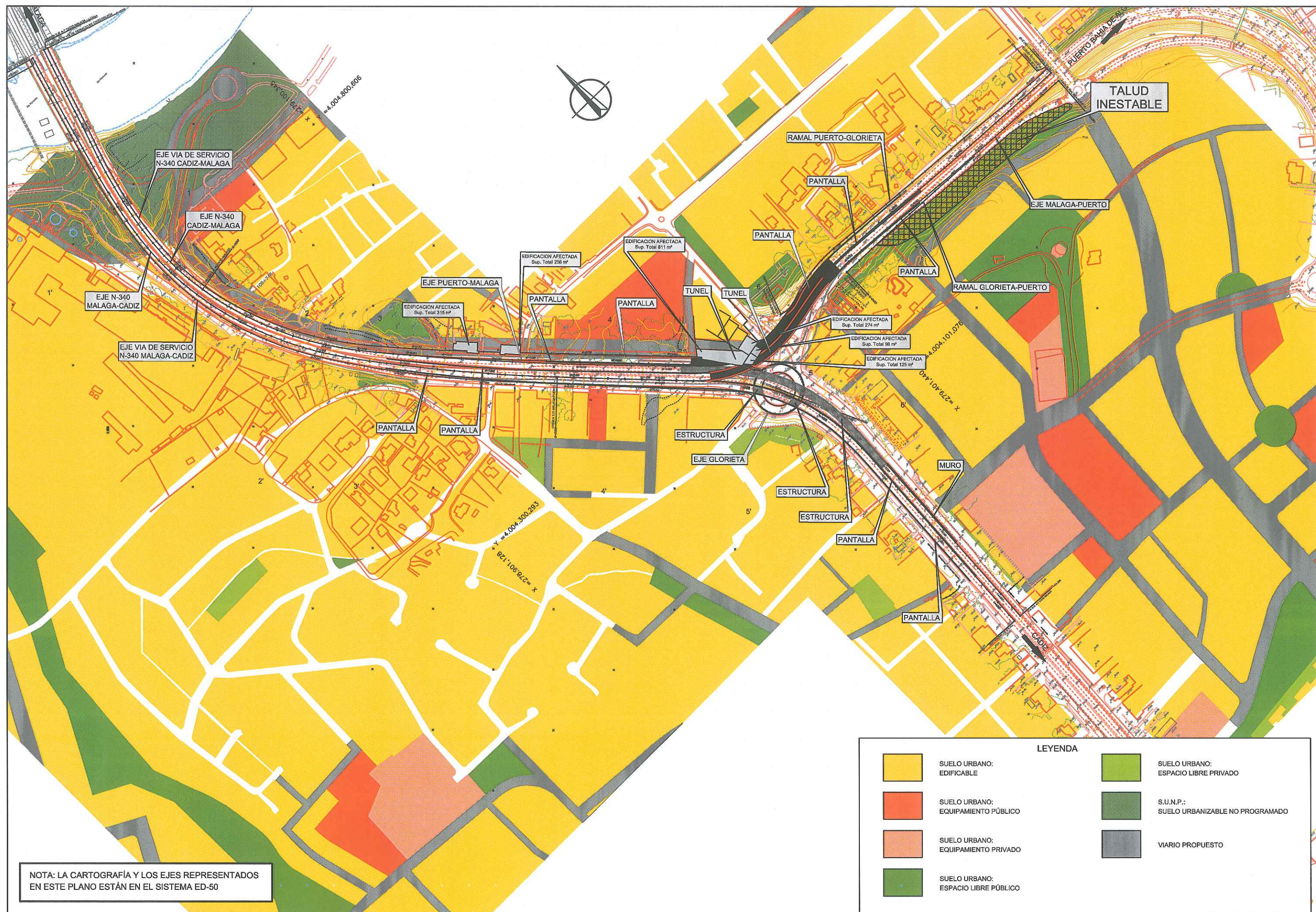
LEYENDA			
	SUELO URBANO: EDIFICABLE		SUELO URBANO: ESPACIO LIBRE PRIVADO
	SUELO URBANO: EQUIPAMIENTO PÚBLICO		S.U.N.P.: SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO
	SUELO URBANO: EQUIPAMIENTO PRIVADO		VIARIO PROPUESTO
	SUELO URBANO: ESPACIO LIBRE PÚBLICO		



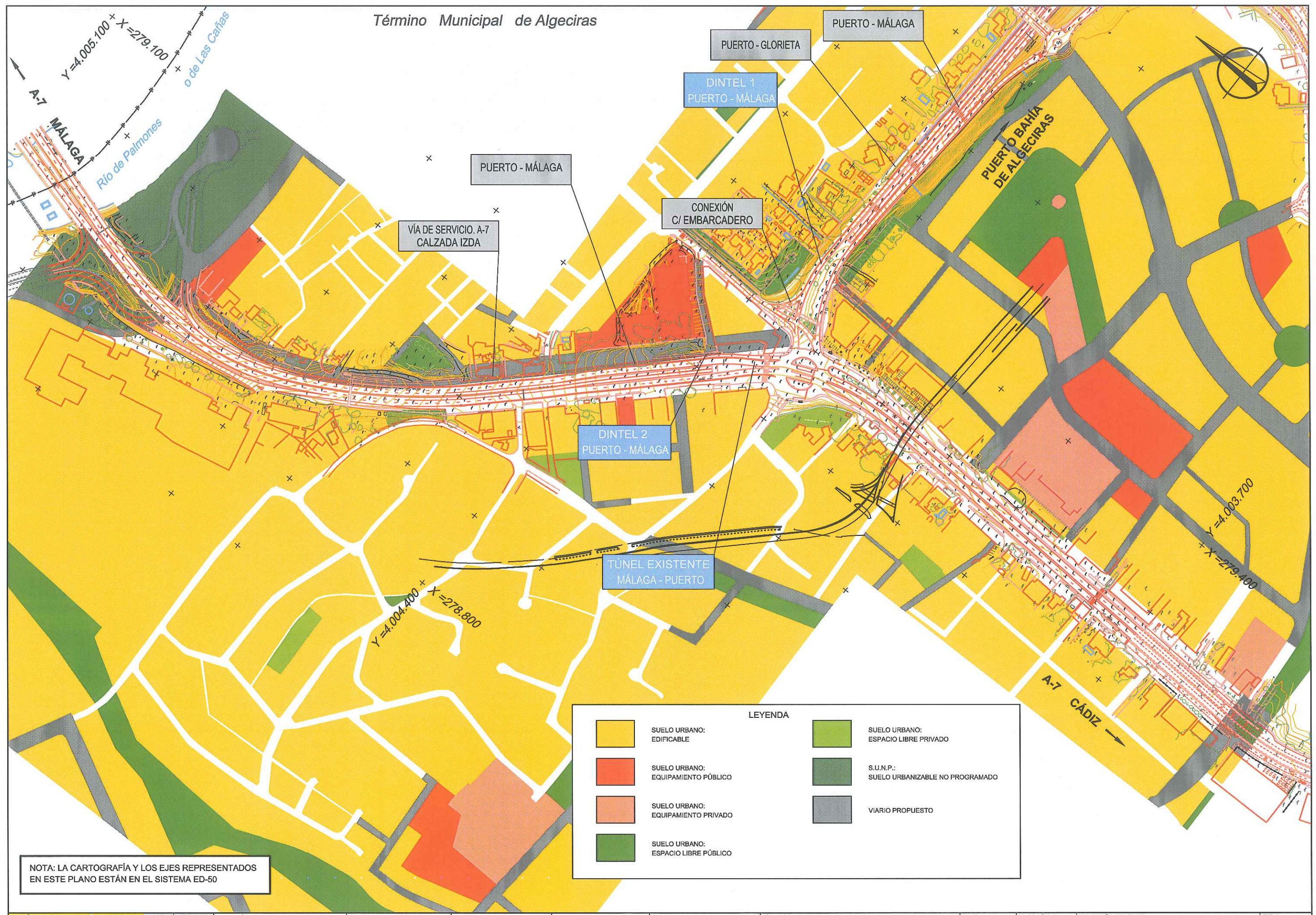
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS
EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



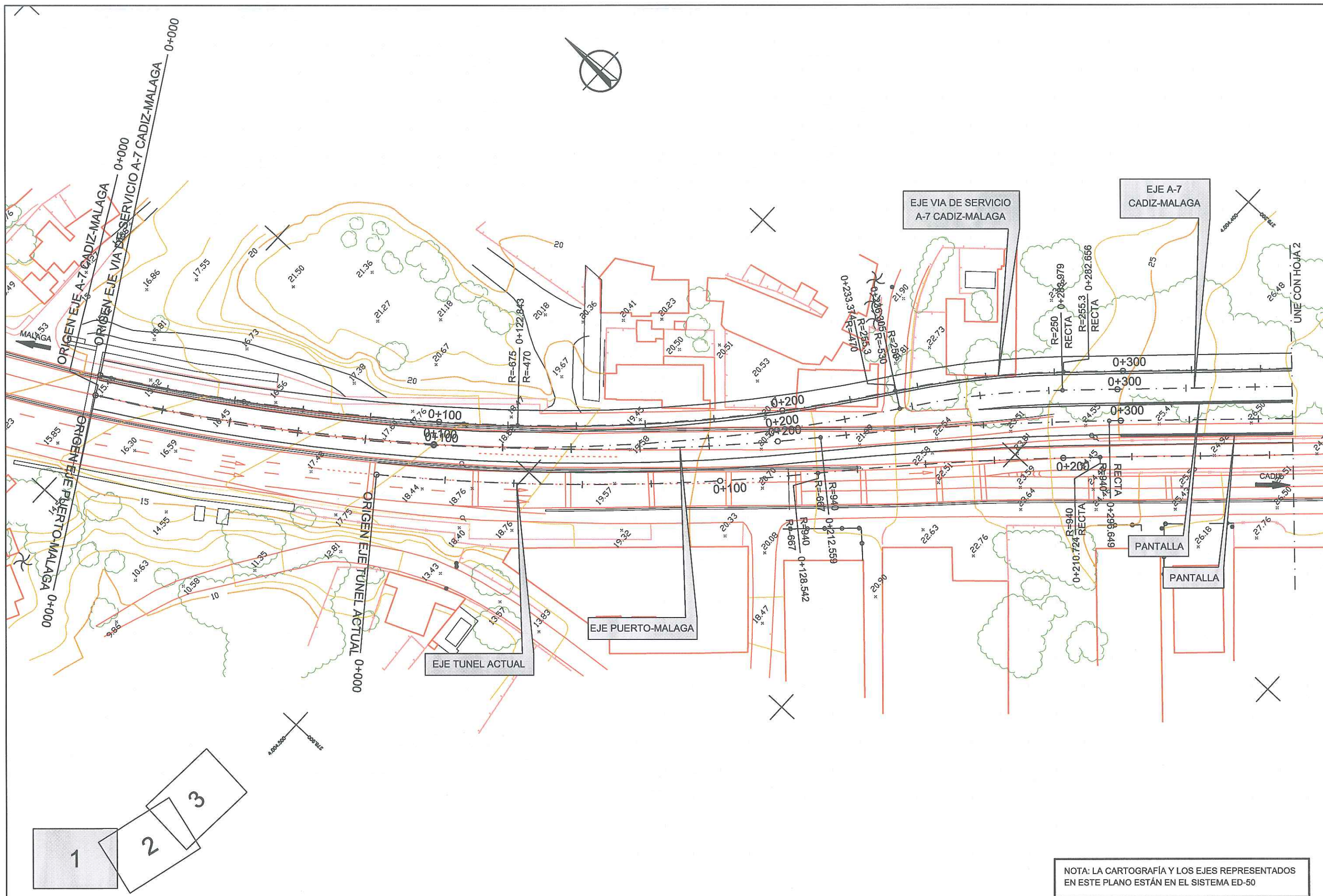
Término Municipal de Algeciras



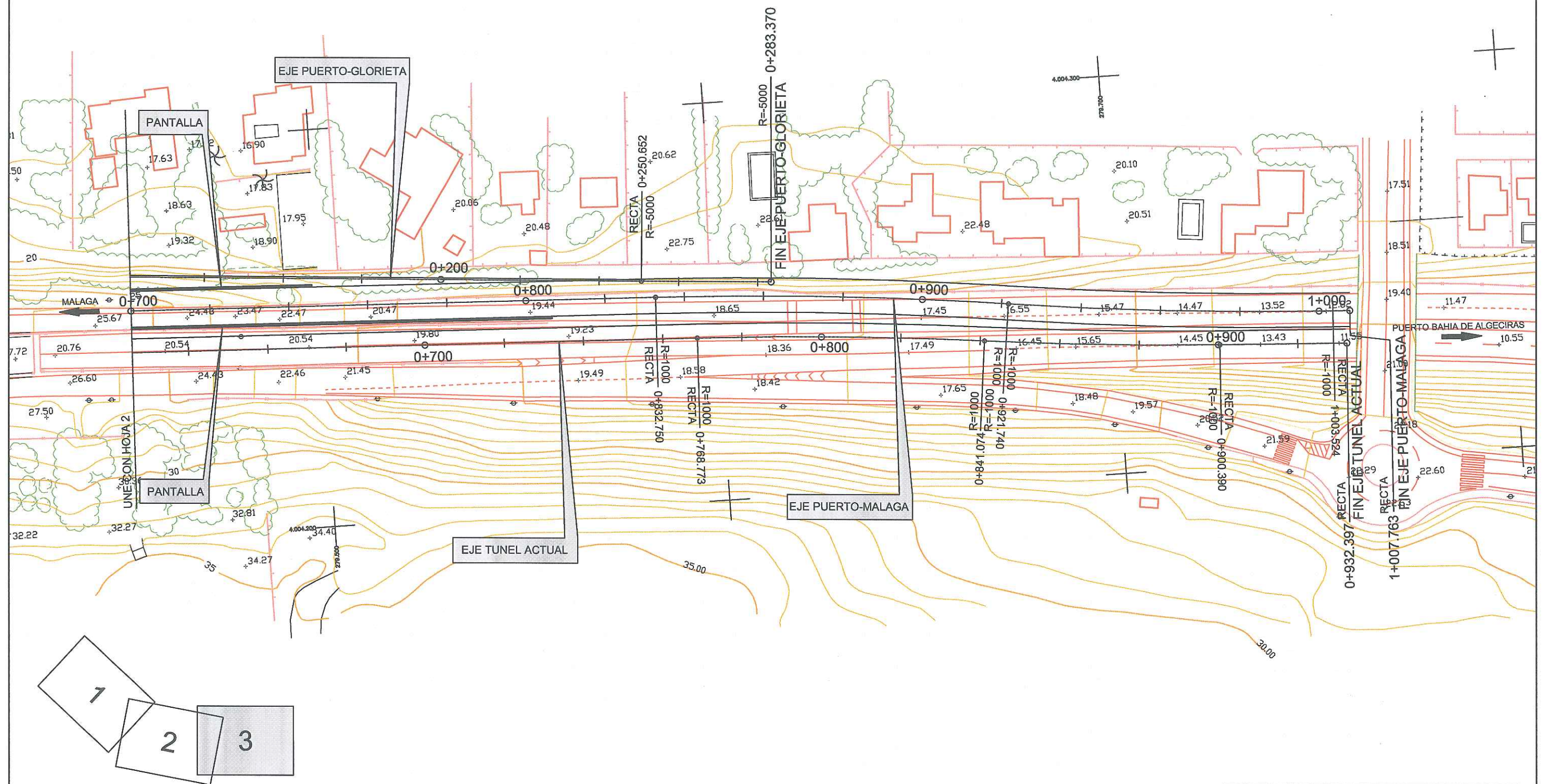
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

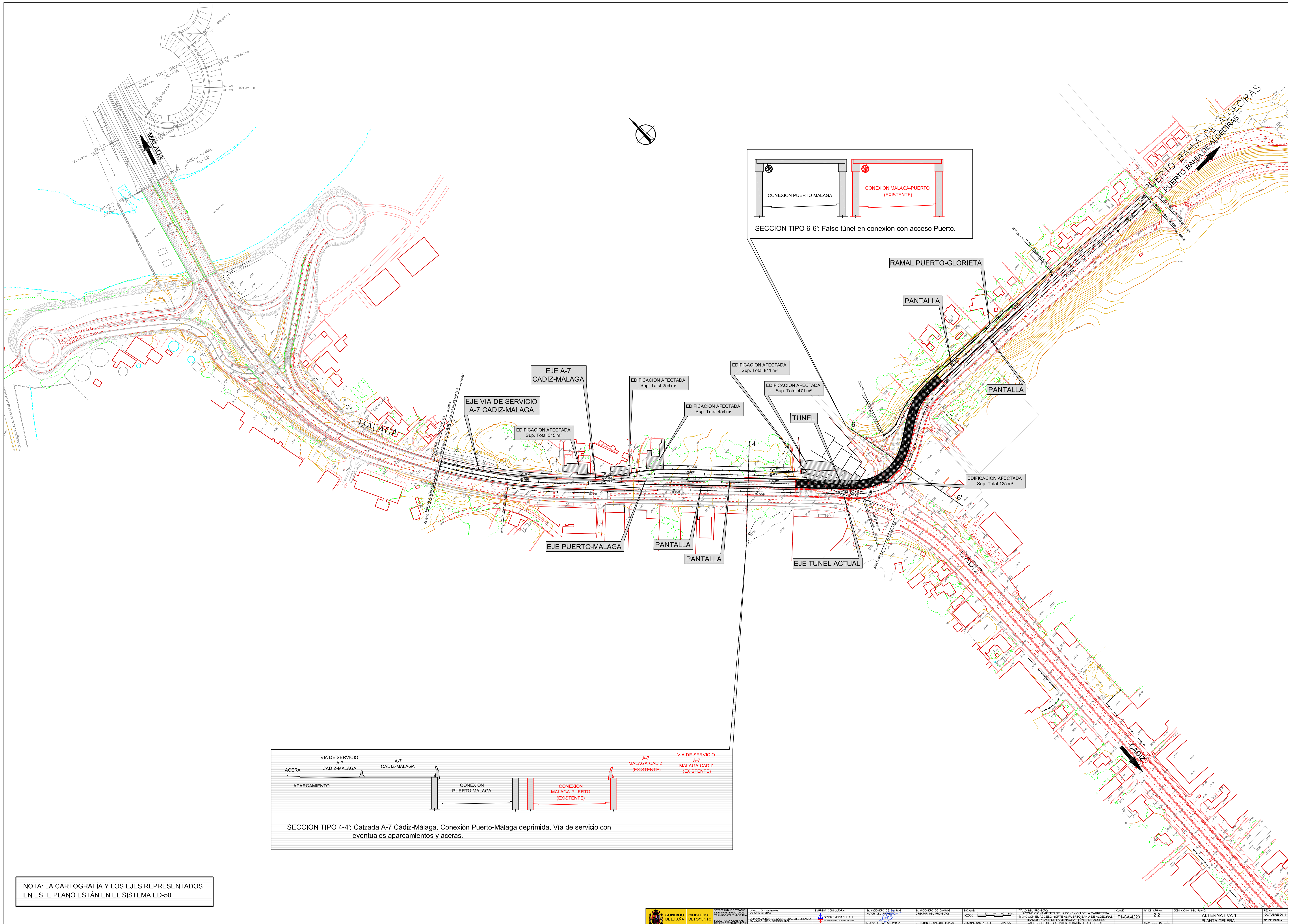
- ALTERNATIVA 1



NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

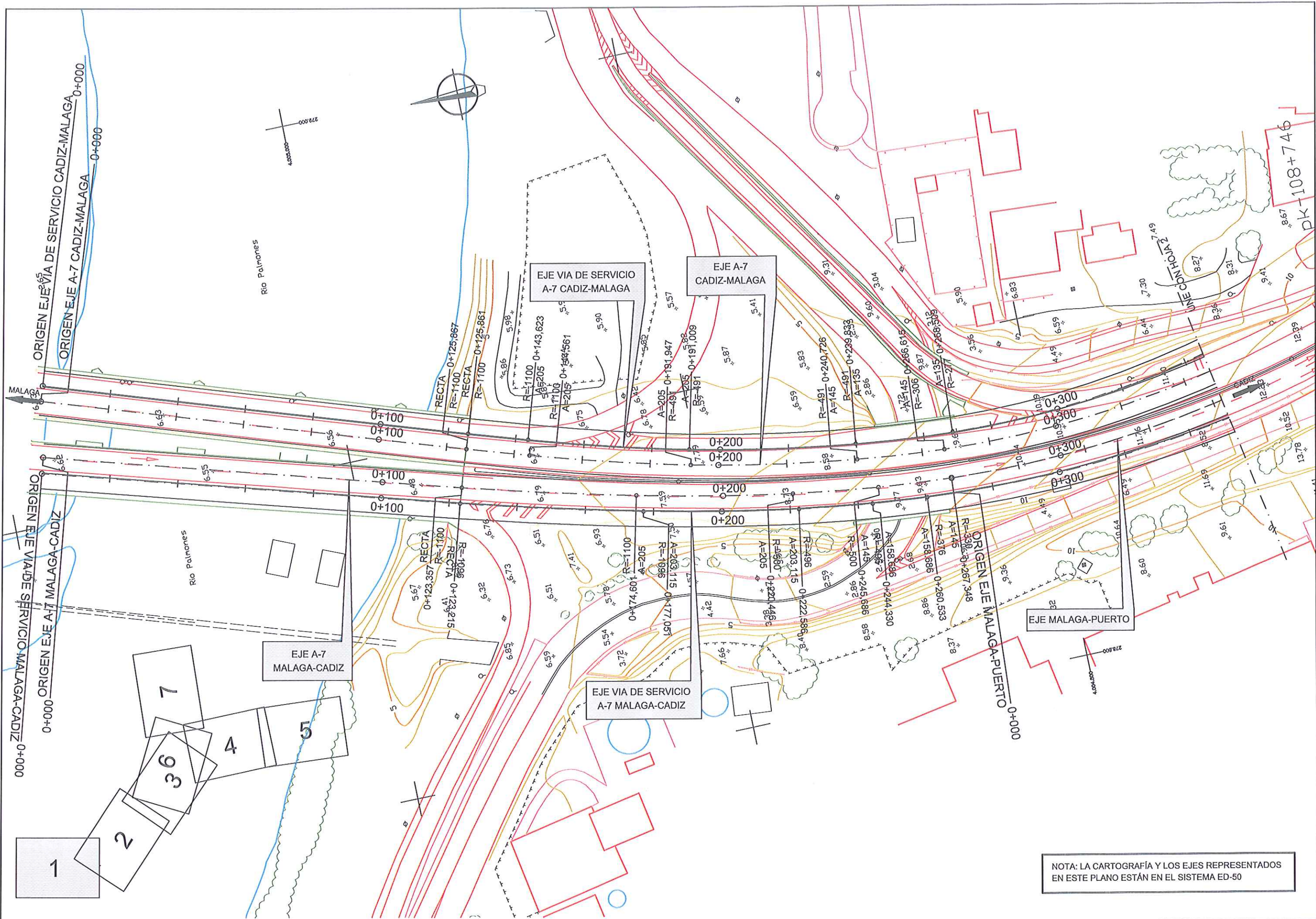


NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



NOTA: LA CARTOGRAFIA Y LOS EJES REPRESENTADOS
EN ESTE PLANO ESTAN EN EL SISTEMA ED-50

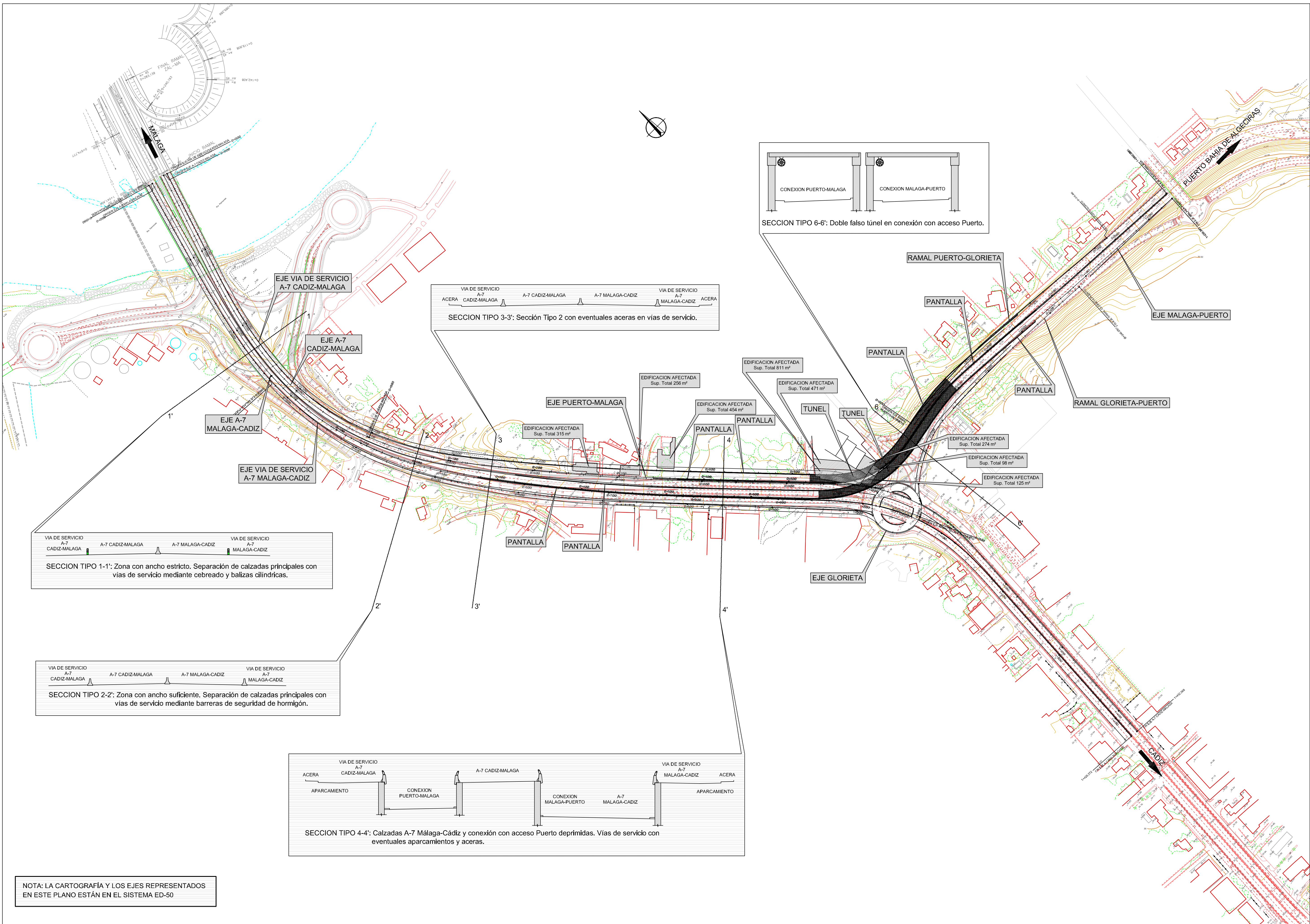
- ALTERNATIVA 2



NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

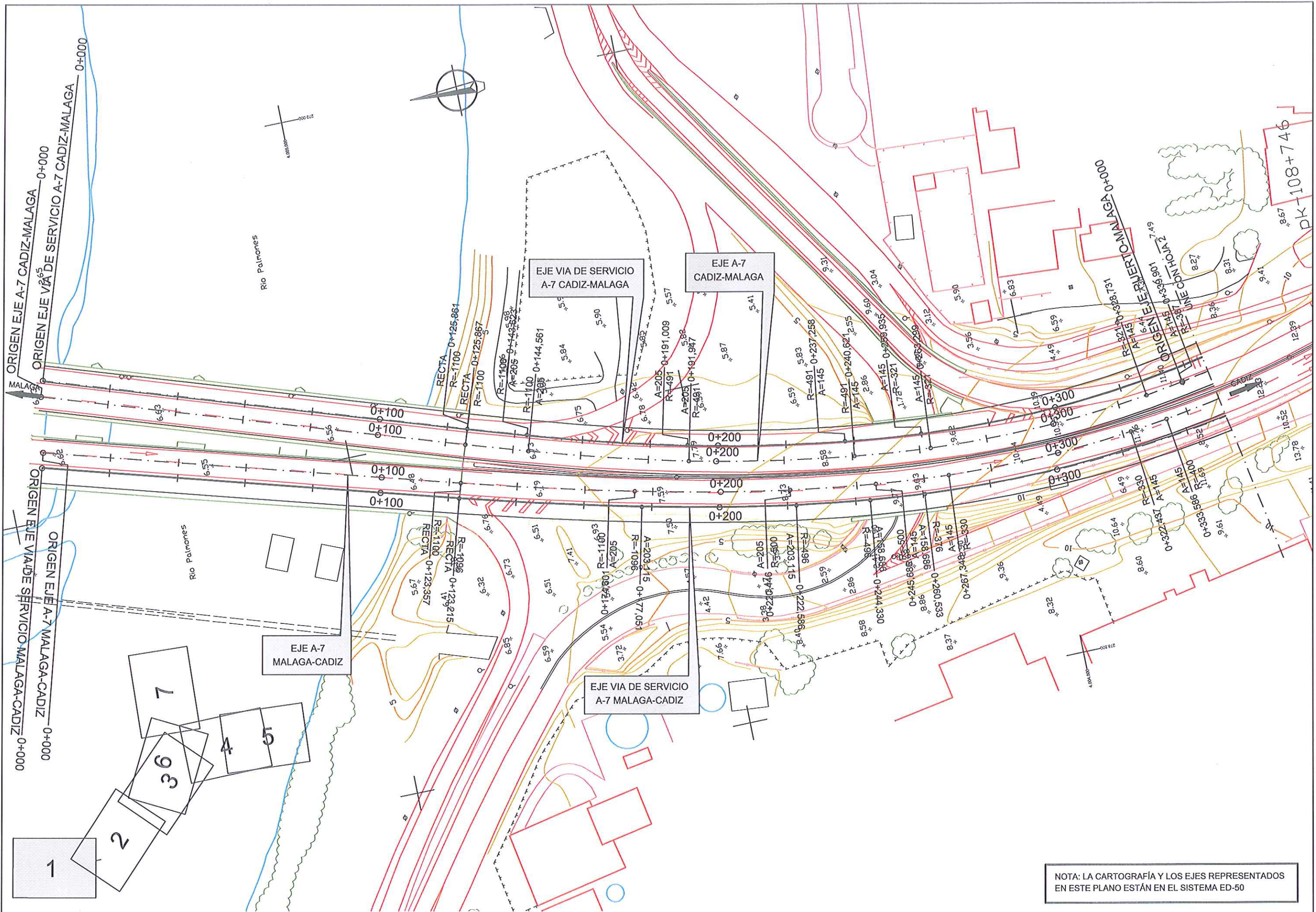


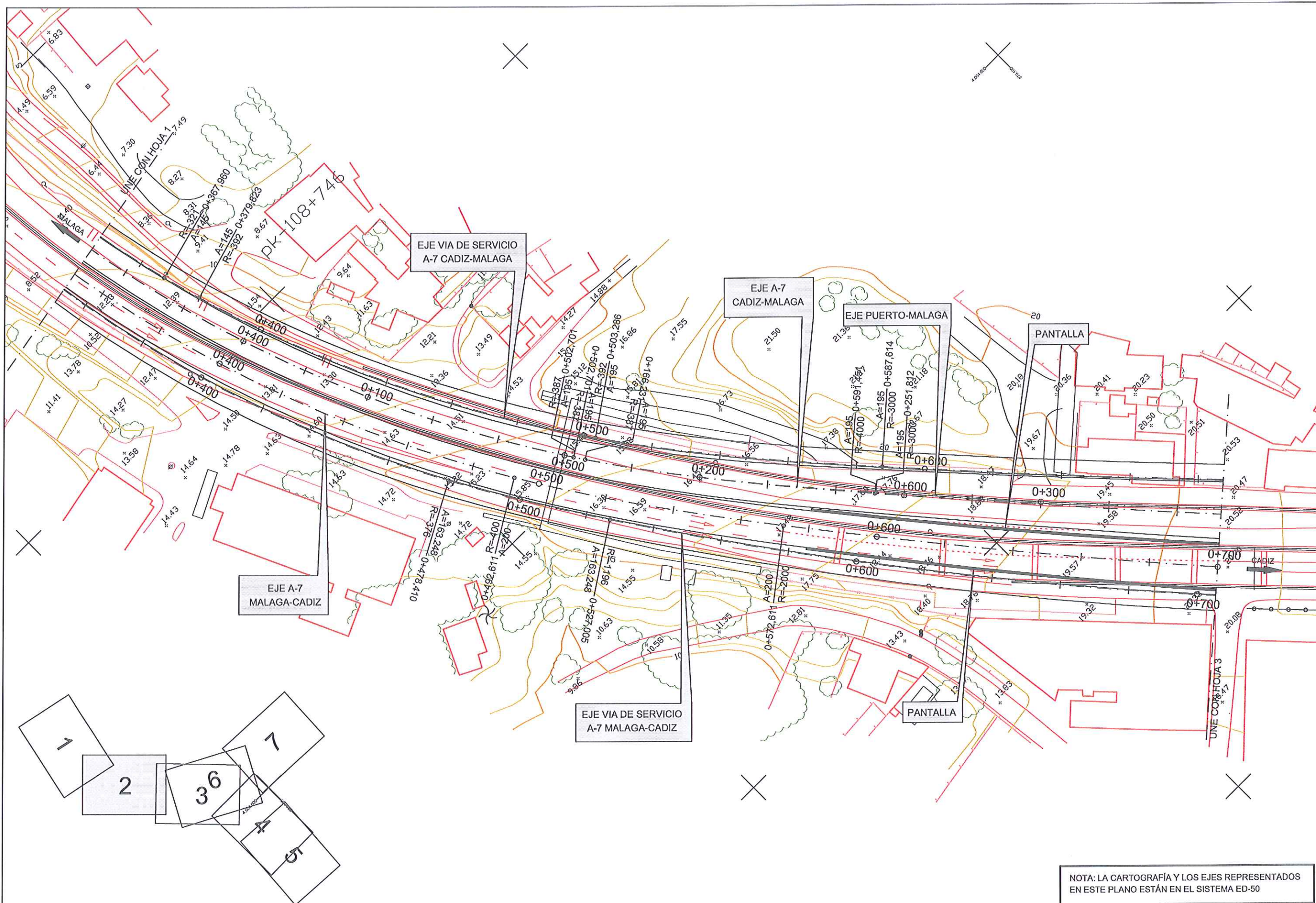
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

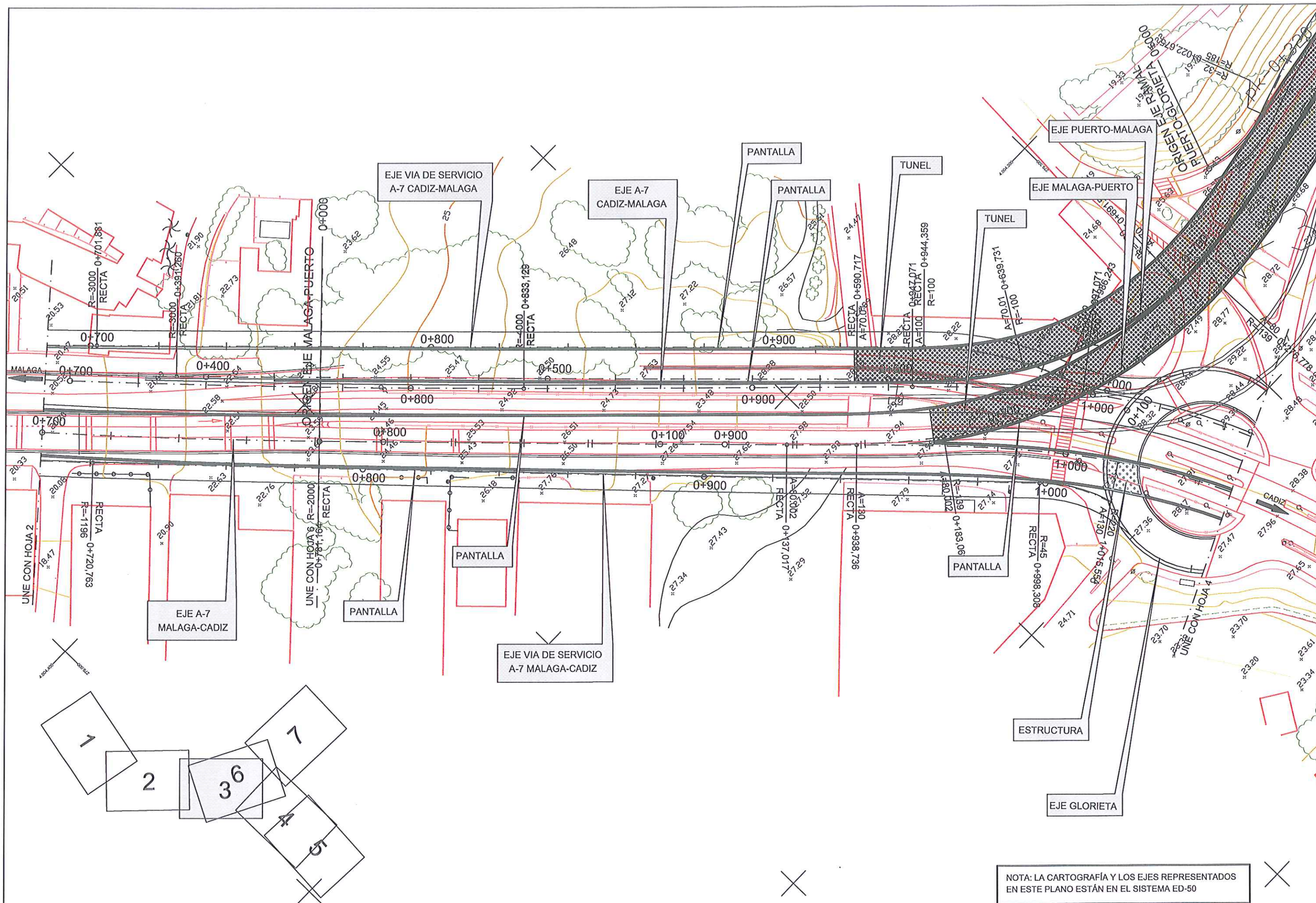


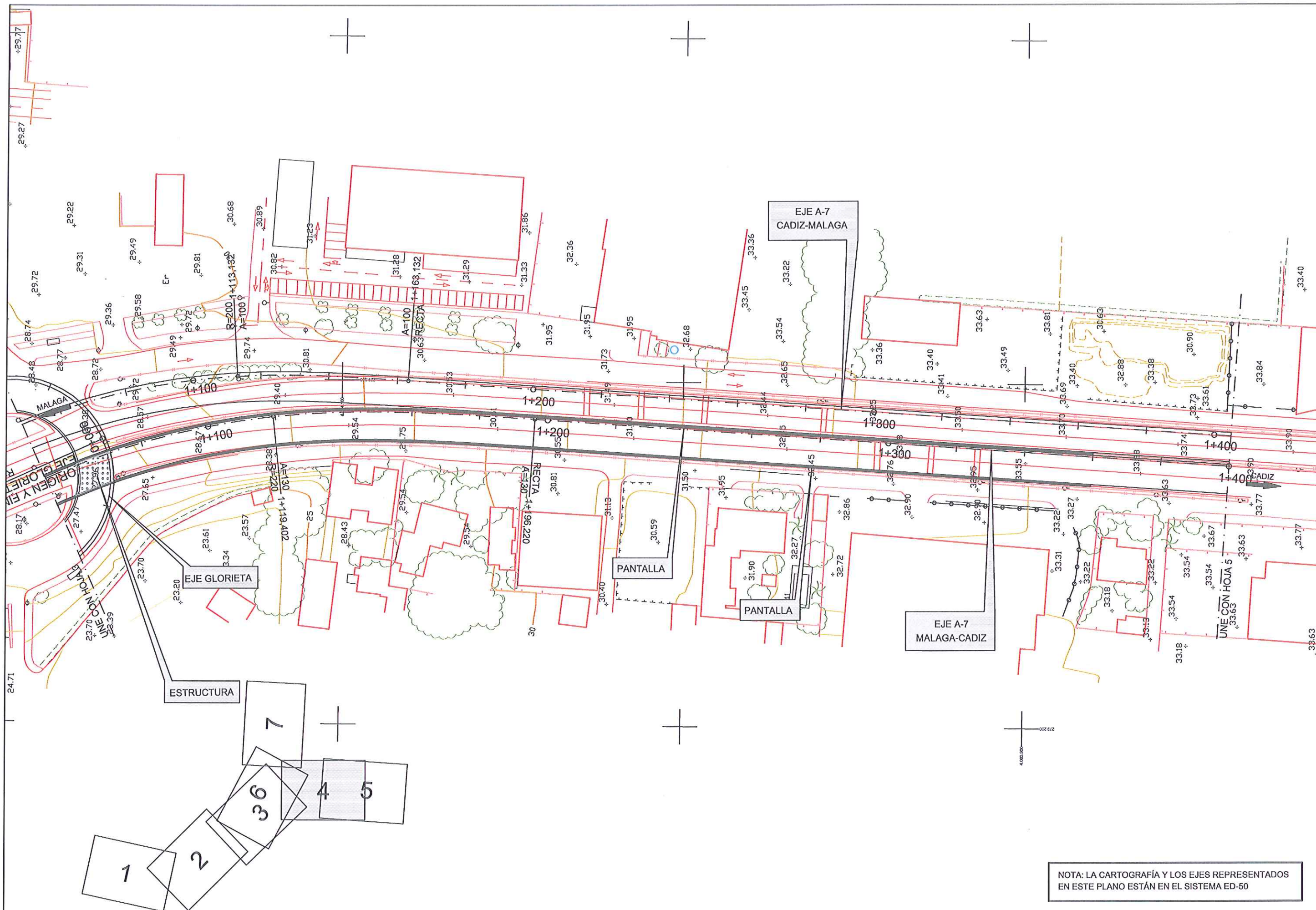
NOTA: LA CARTOGRAFIA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

- ALTERNATIVA 3



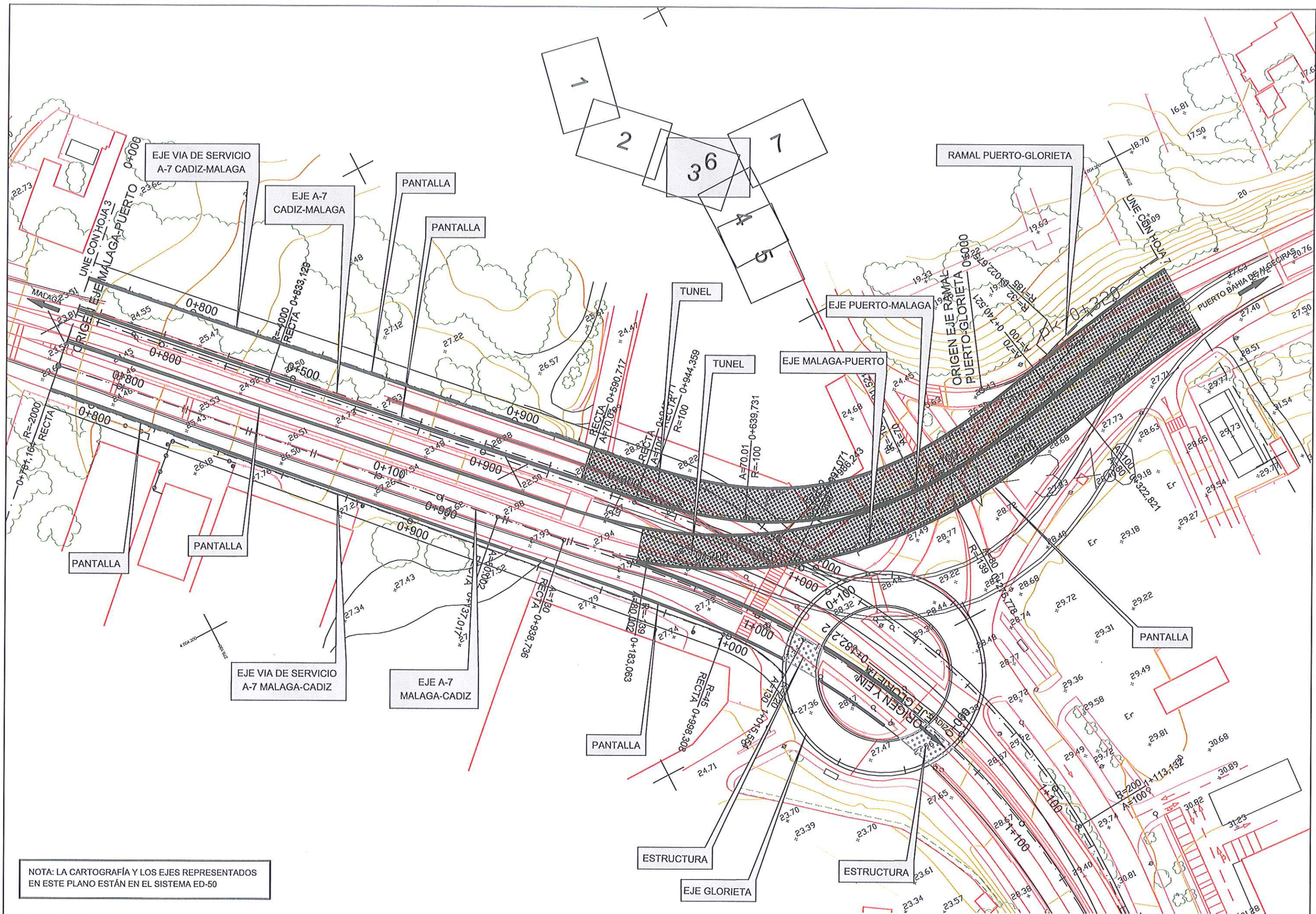


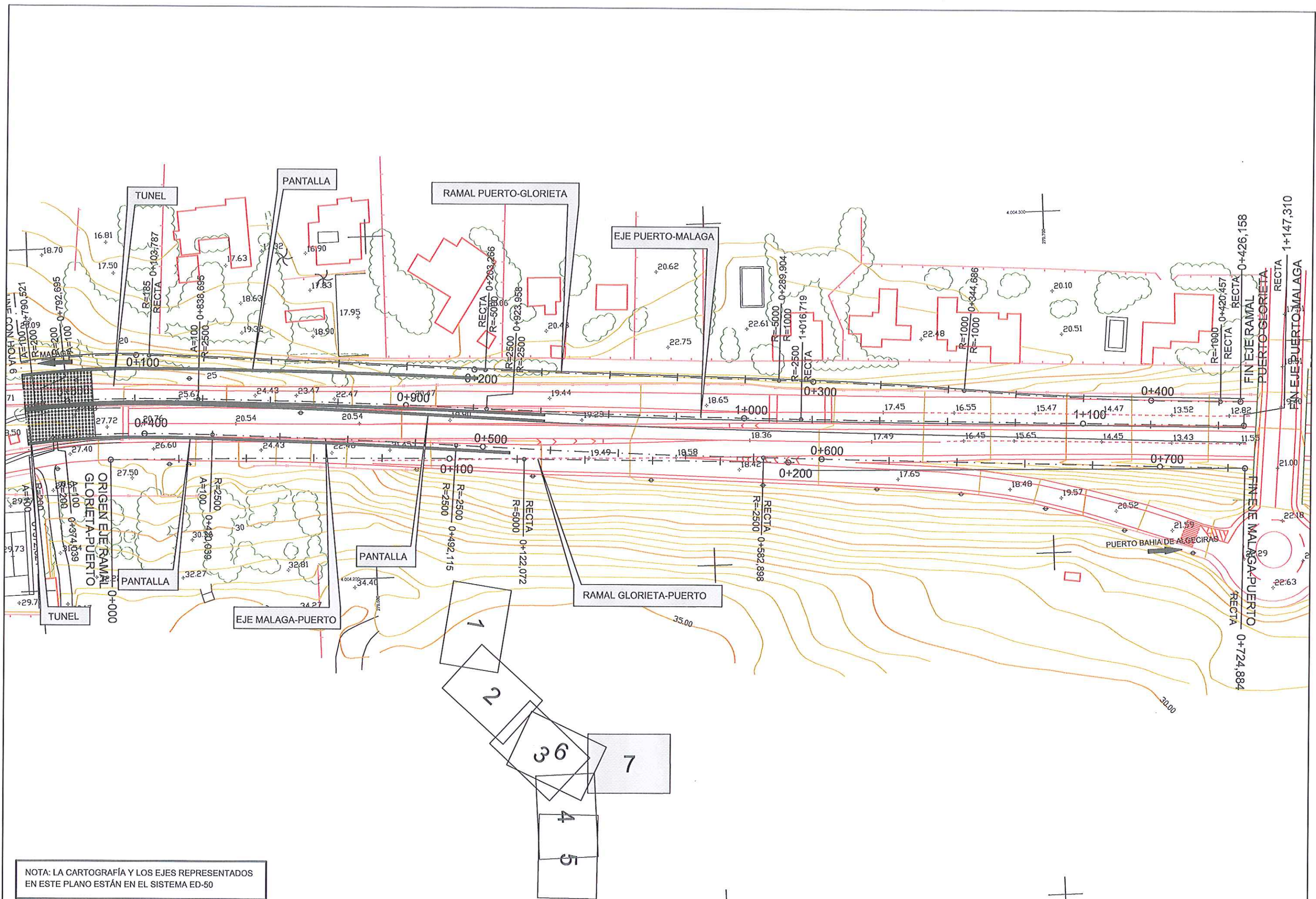




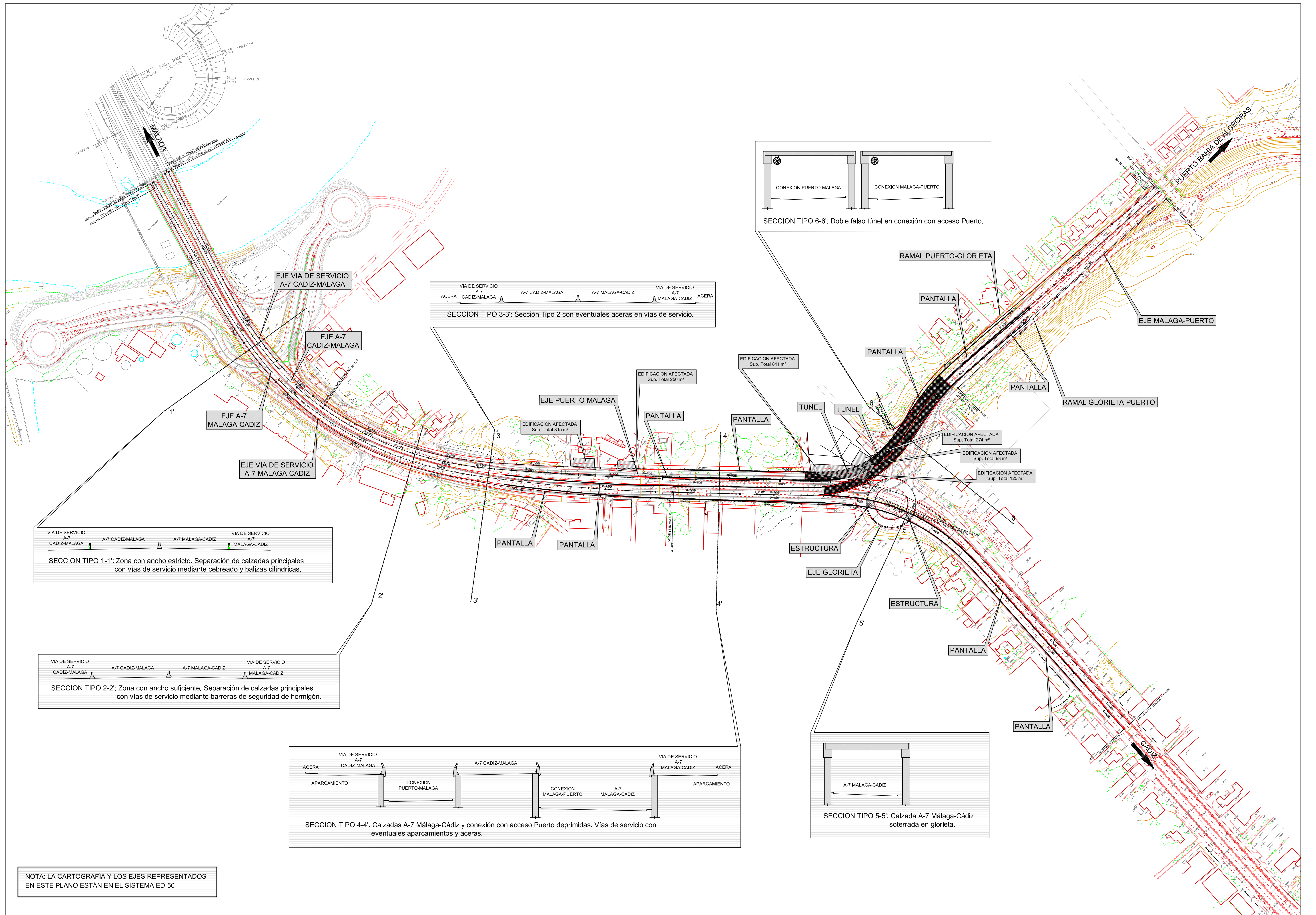
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50





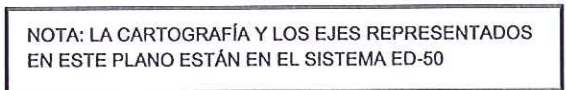


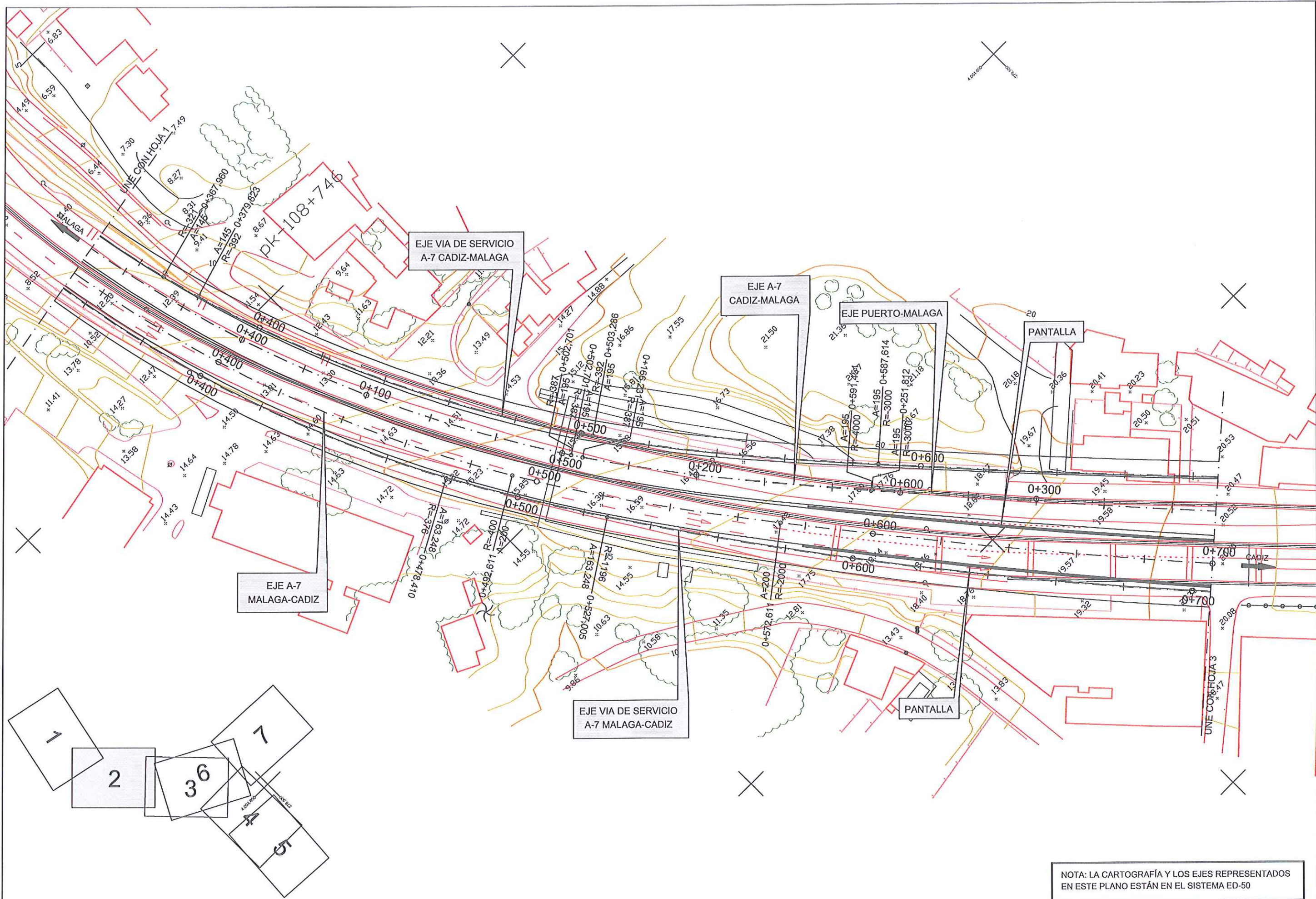
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



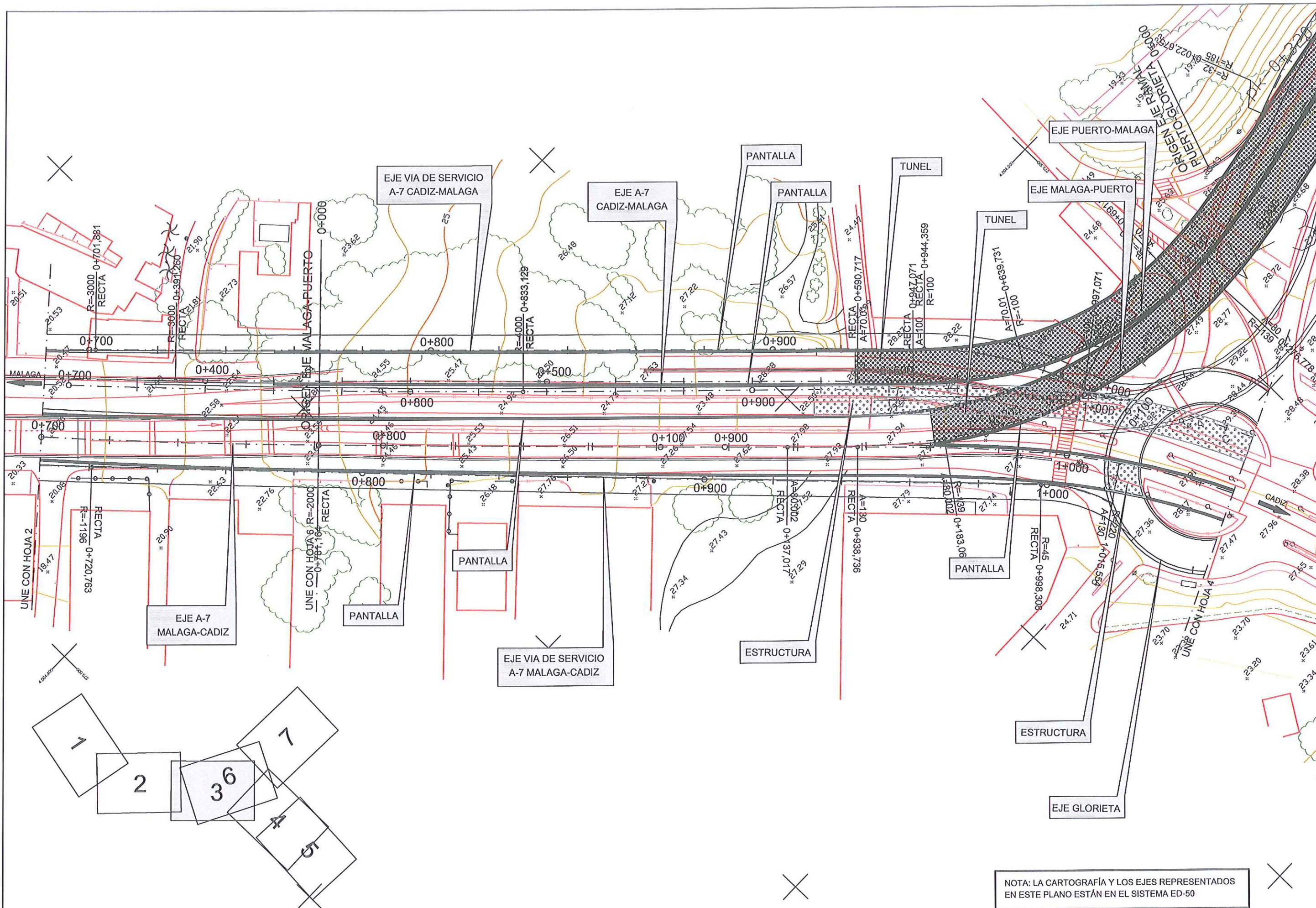
NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

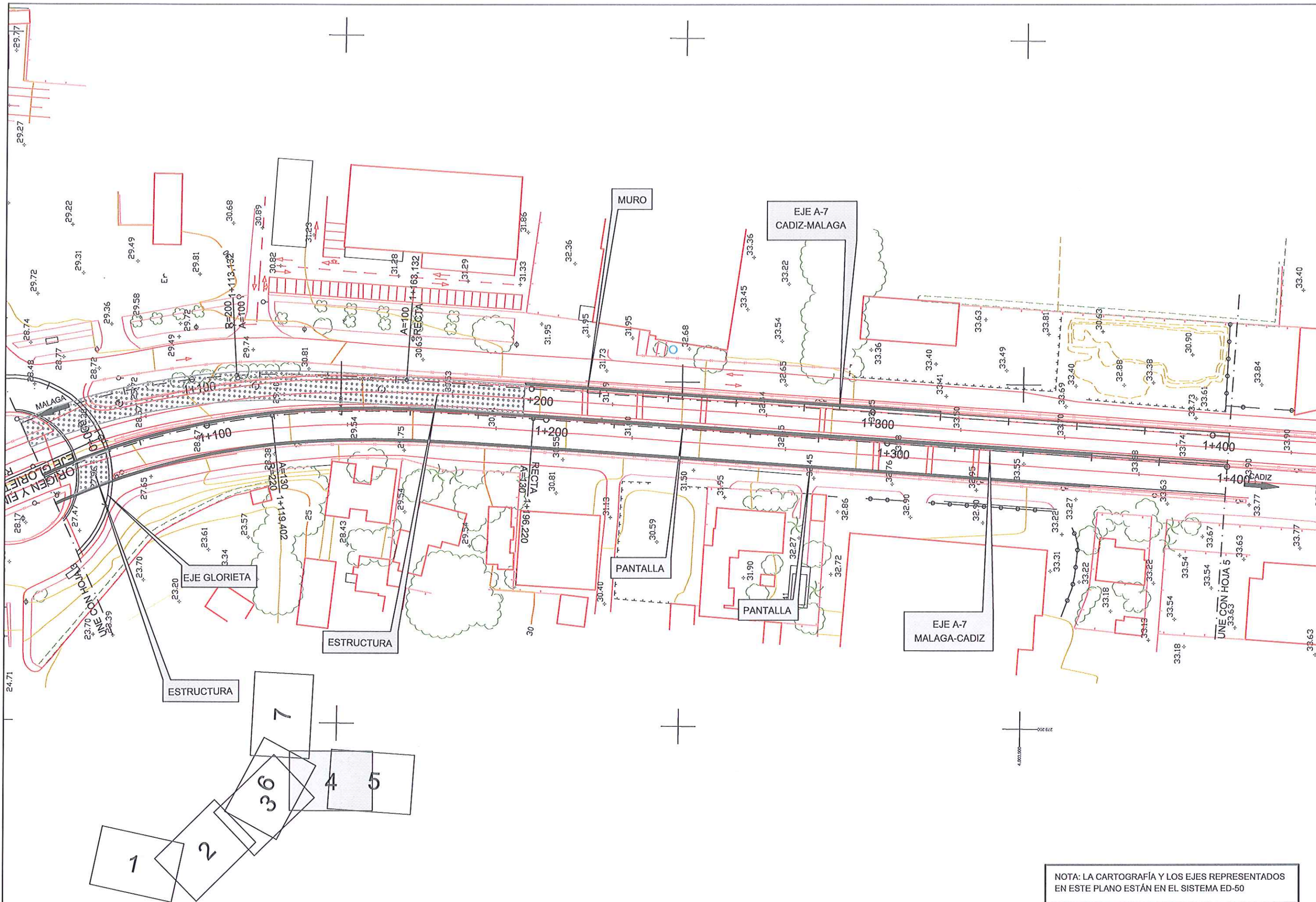
- ALTERNATIVA 4



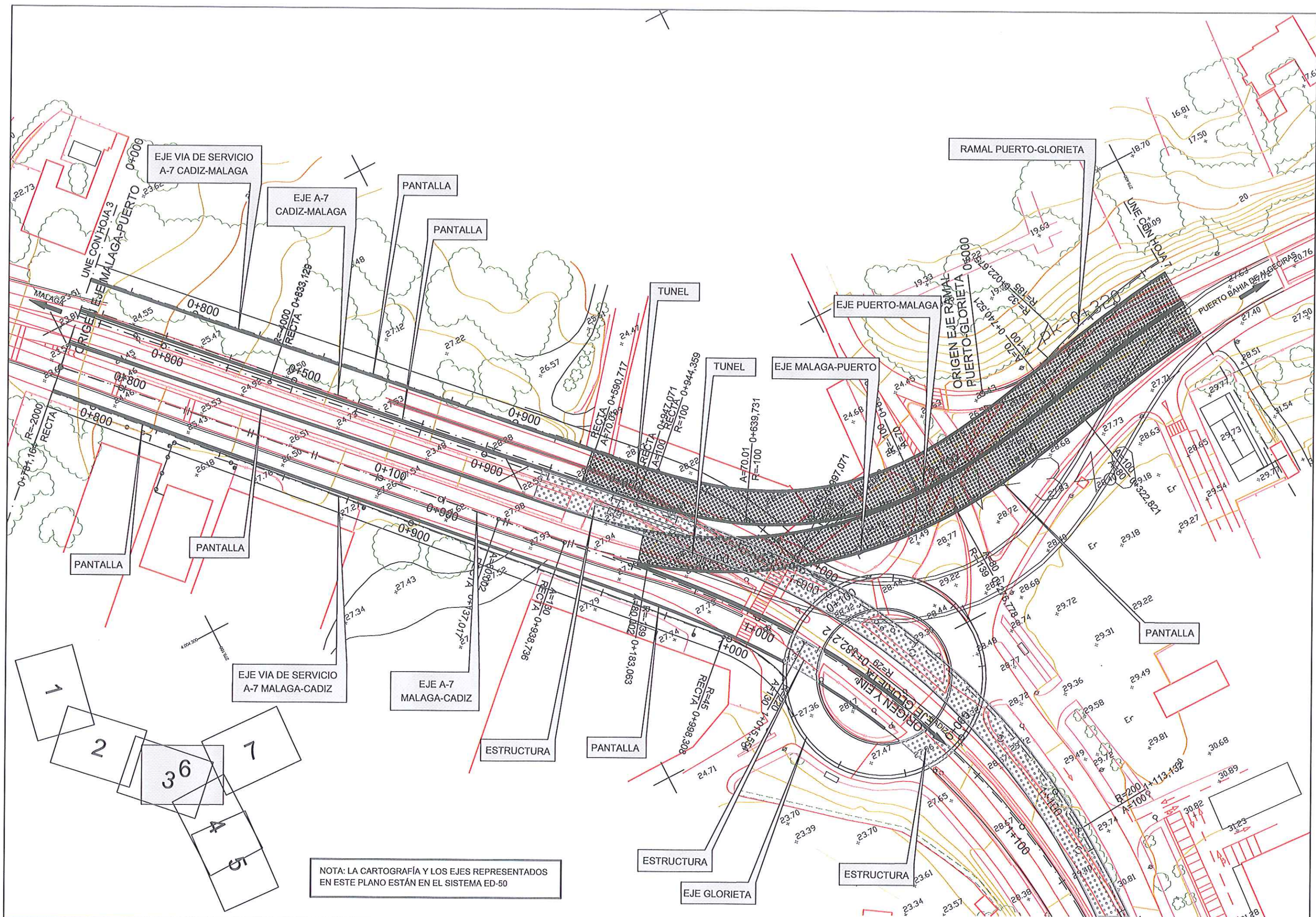


NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



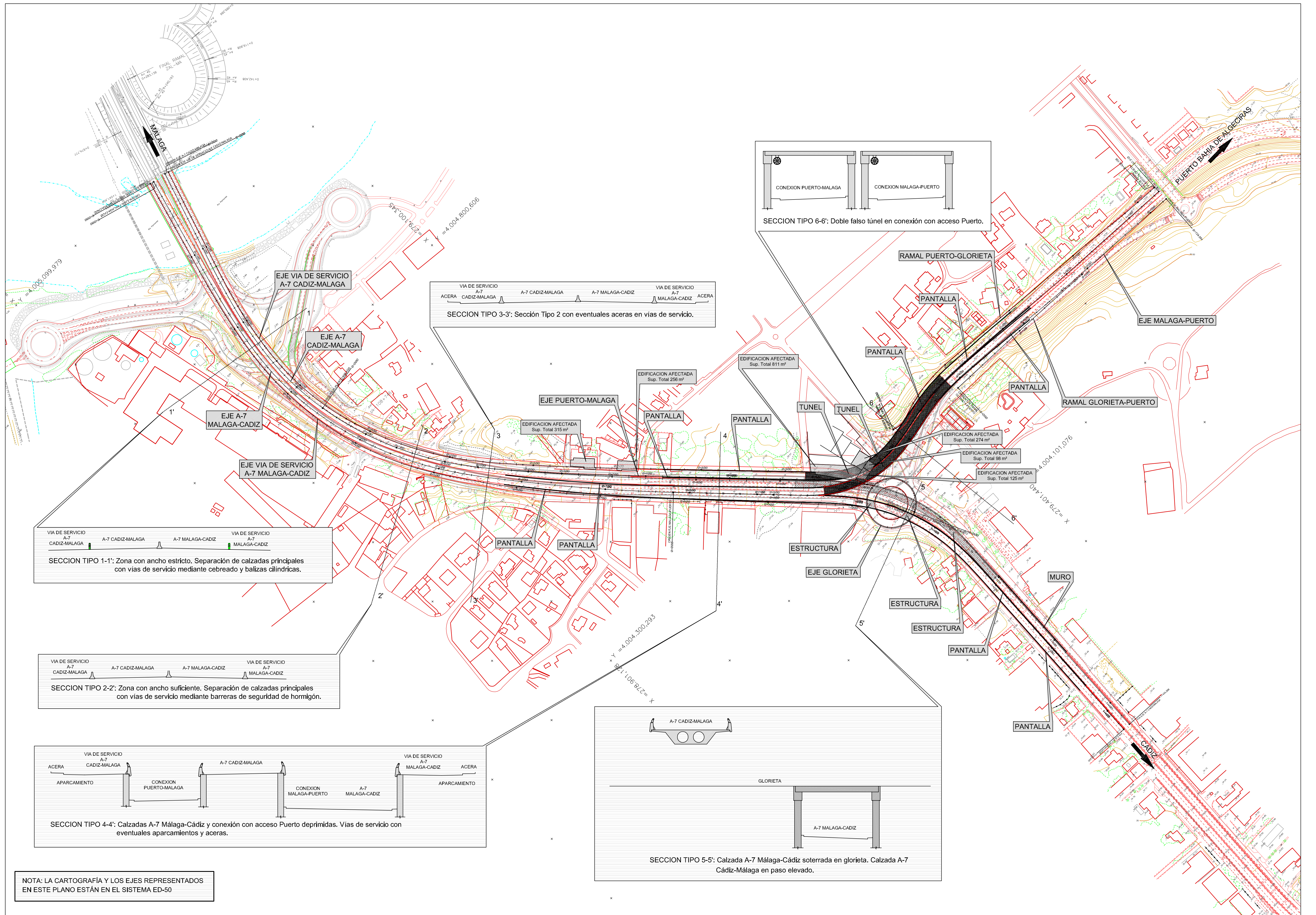


NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50



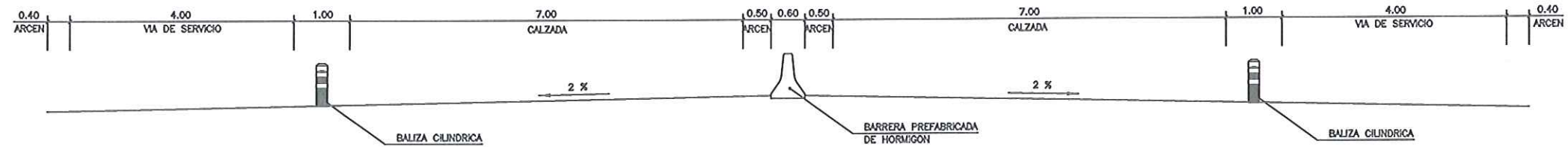


NOTA: LA CARTOGRAFÍA Y LOS EJES REPRESENTADOS EN ESTE PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA ED-50

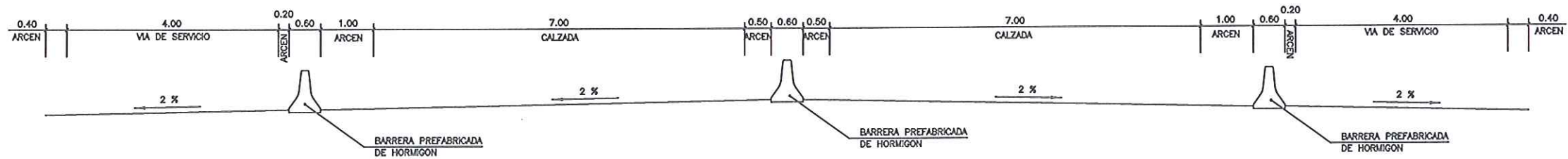


NOTA: LA CARTOGRAFIA Y LOS EJES REPRESENTADOS
EN ESTE PLANO ESTAN EN EL SISTEMA ED-50

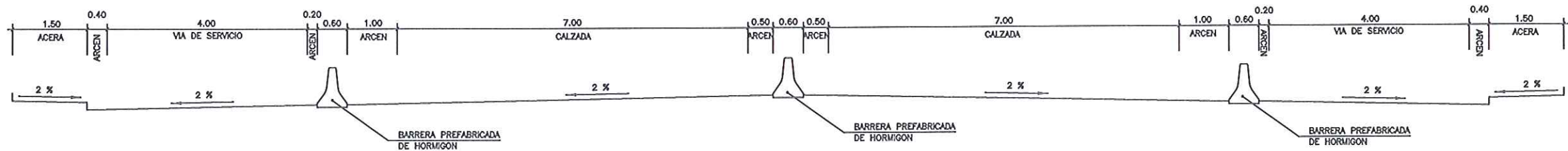
SECCIONES TIPO DE LAS ALTERNATIVAS 1 A 4



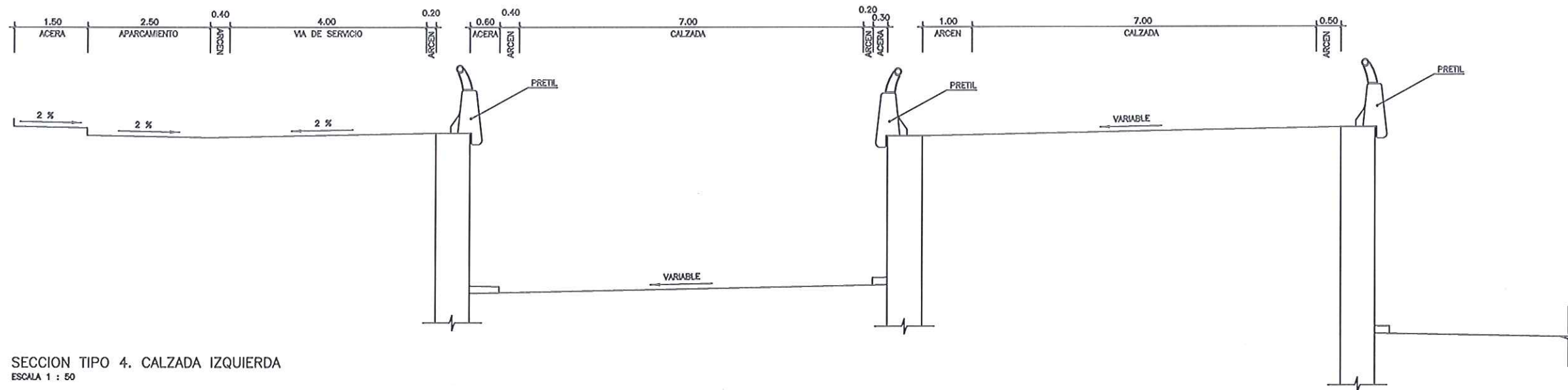
SECCION TIPO 1
ESCALA 1 : 50



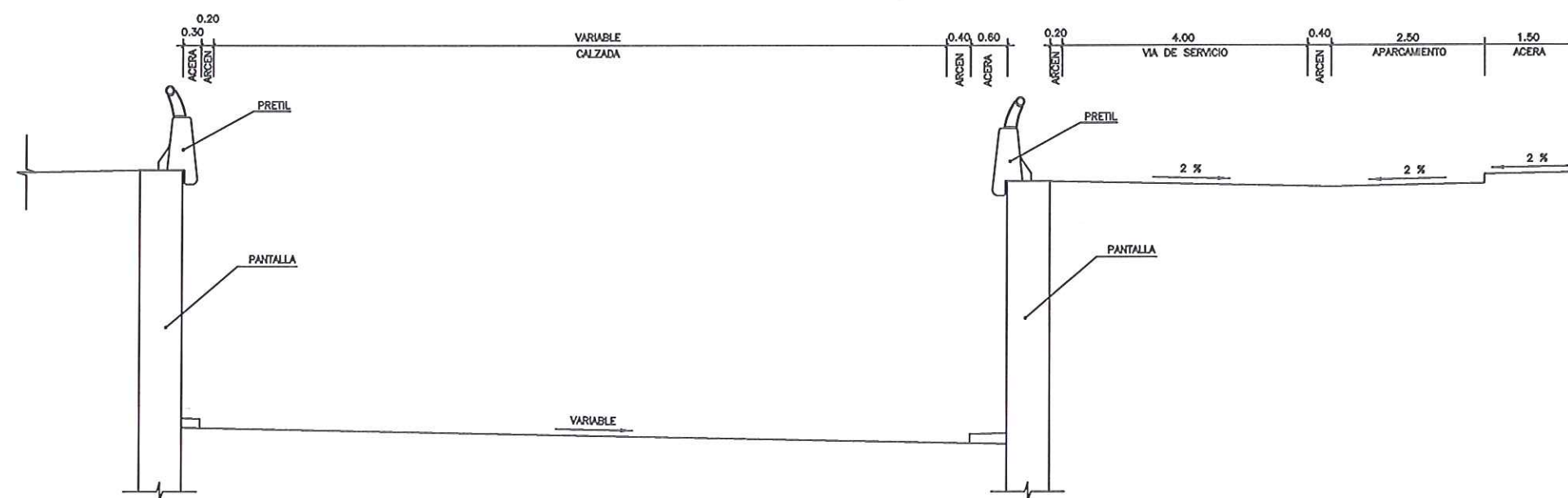
SECCION TIPO 2
ESCALA 1 : 50



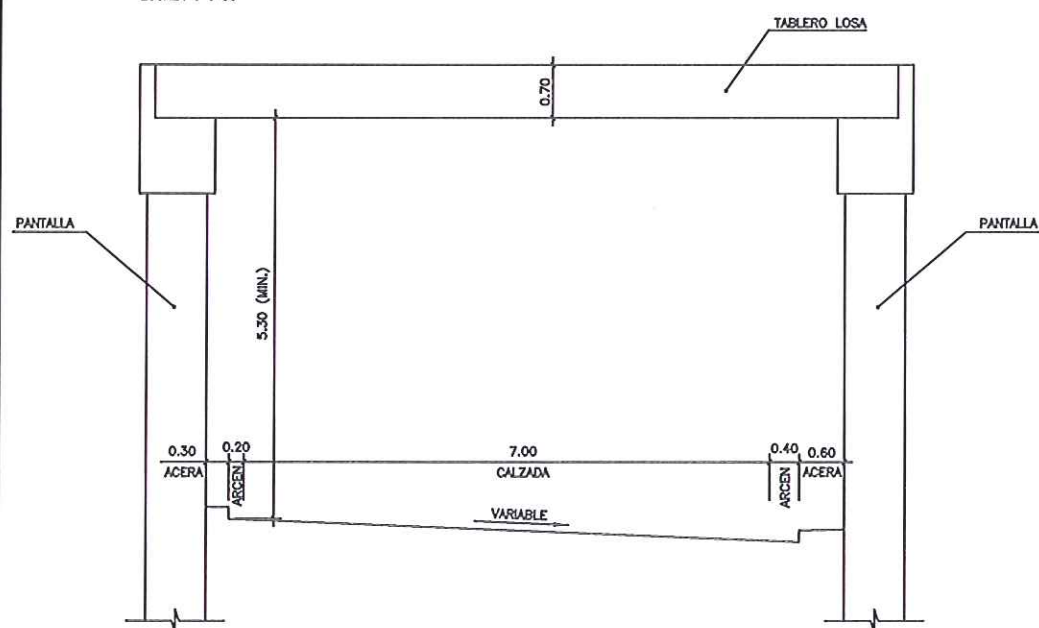
SECCION TIPO 3
ESCALA 1 : 50



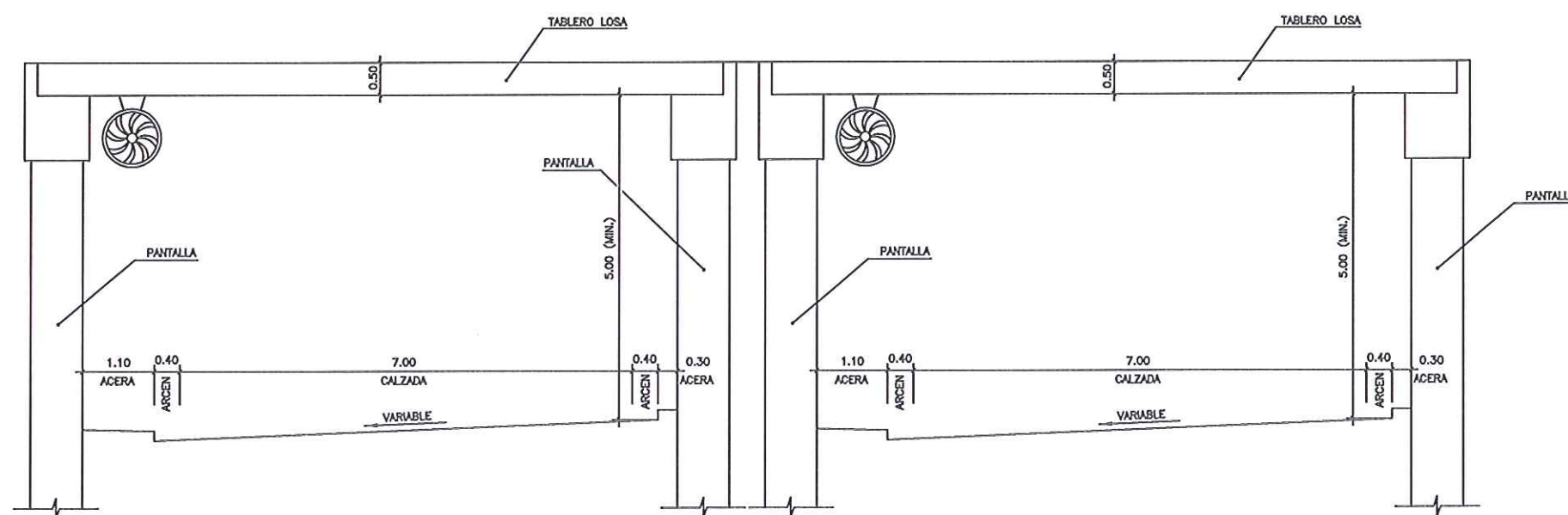
SECCION TIPO 4. CALZADA IZQUIERDA
ESCALA 1 : 50



SECCION TIPO 4. CALZADA DERECHA
ESCALA 1 : 50



SECCION TIPO 5
ESCALA 1 : 50



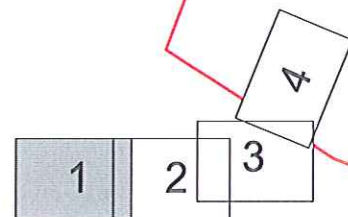
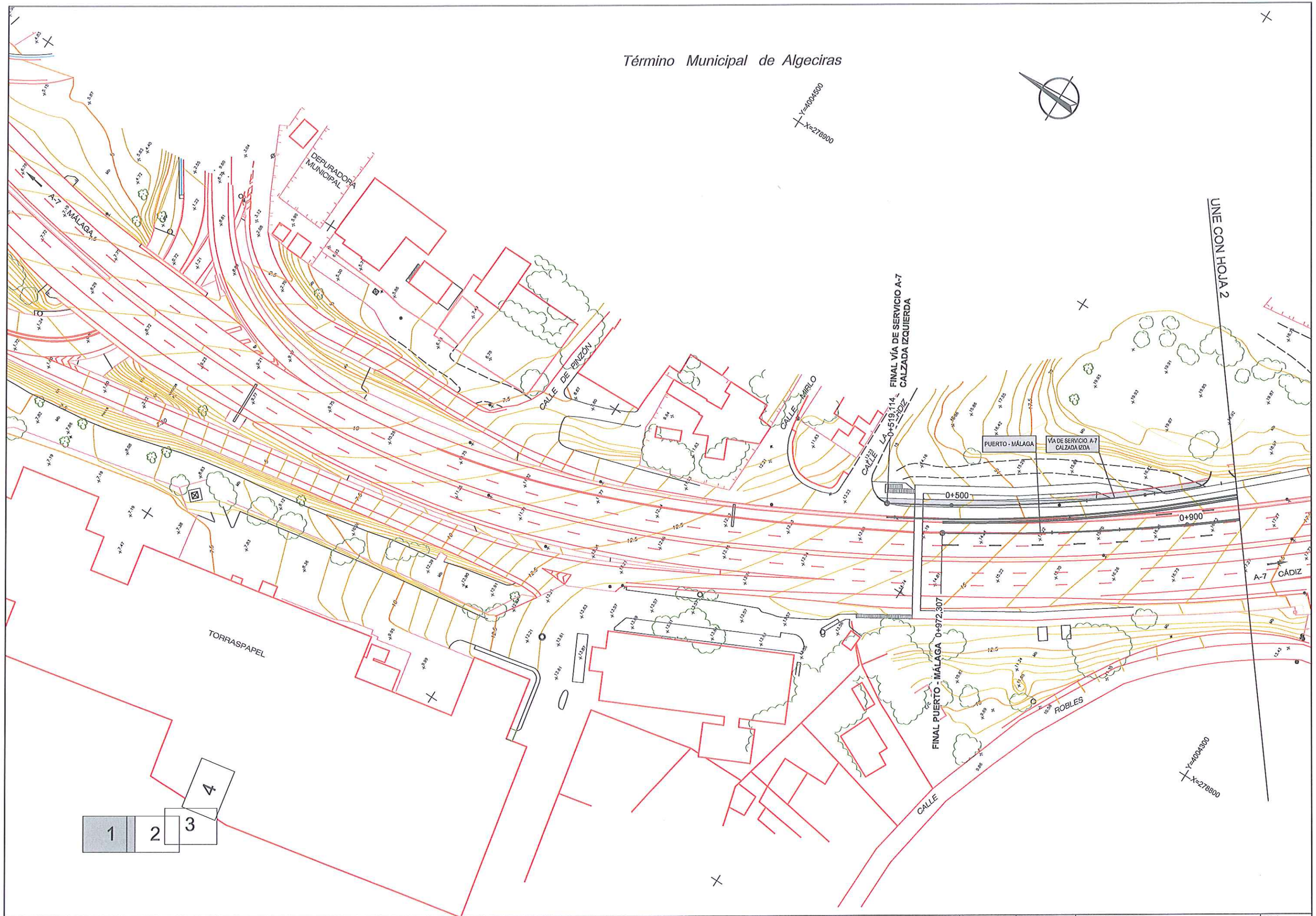
SECCION TIPO 6
ESCALA 1 : 50

- SOLUCIÓN PROPUESTA

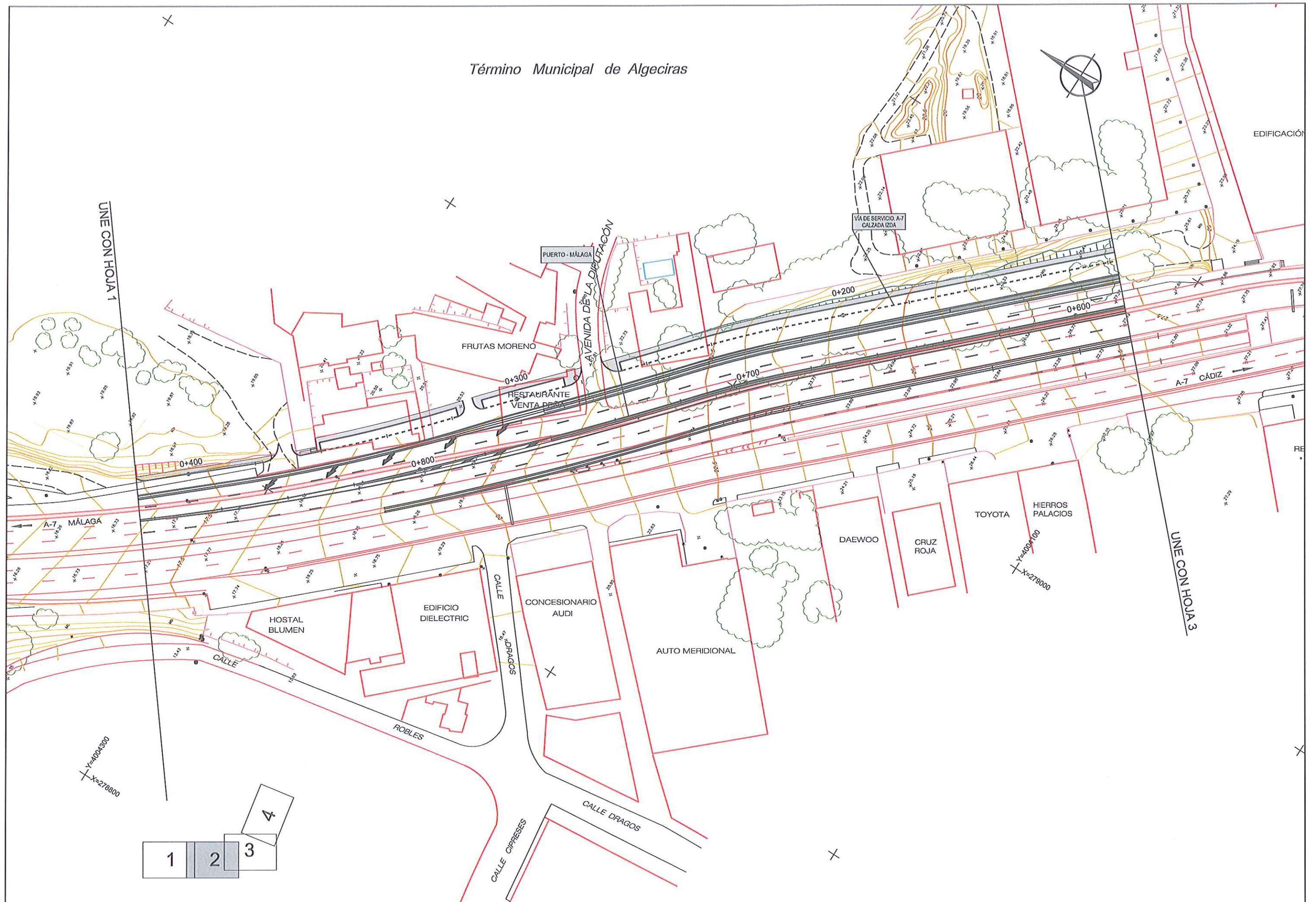
Término Municipal de Algeciras

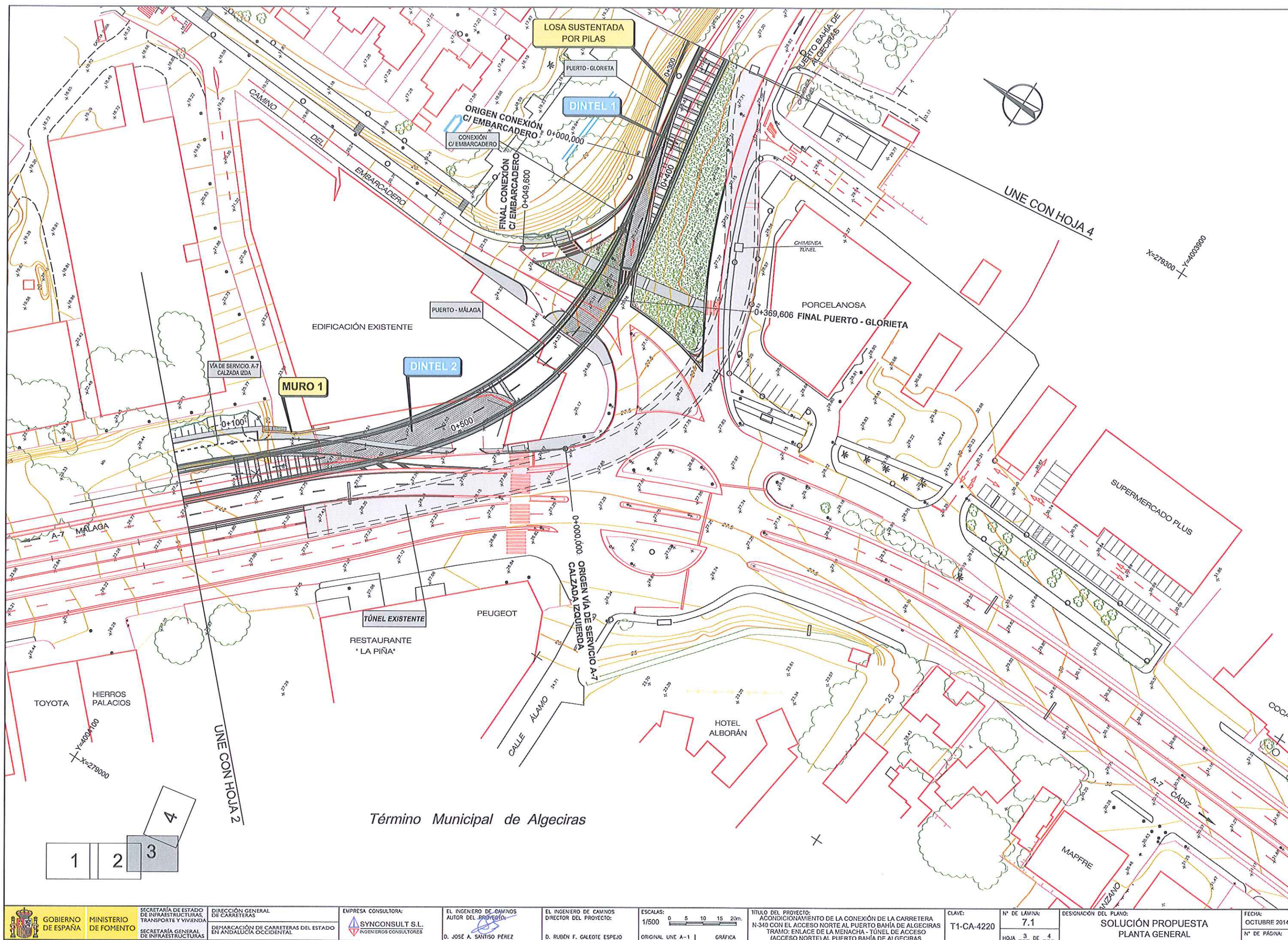


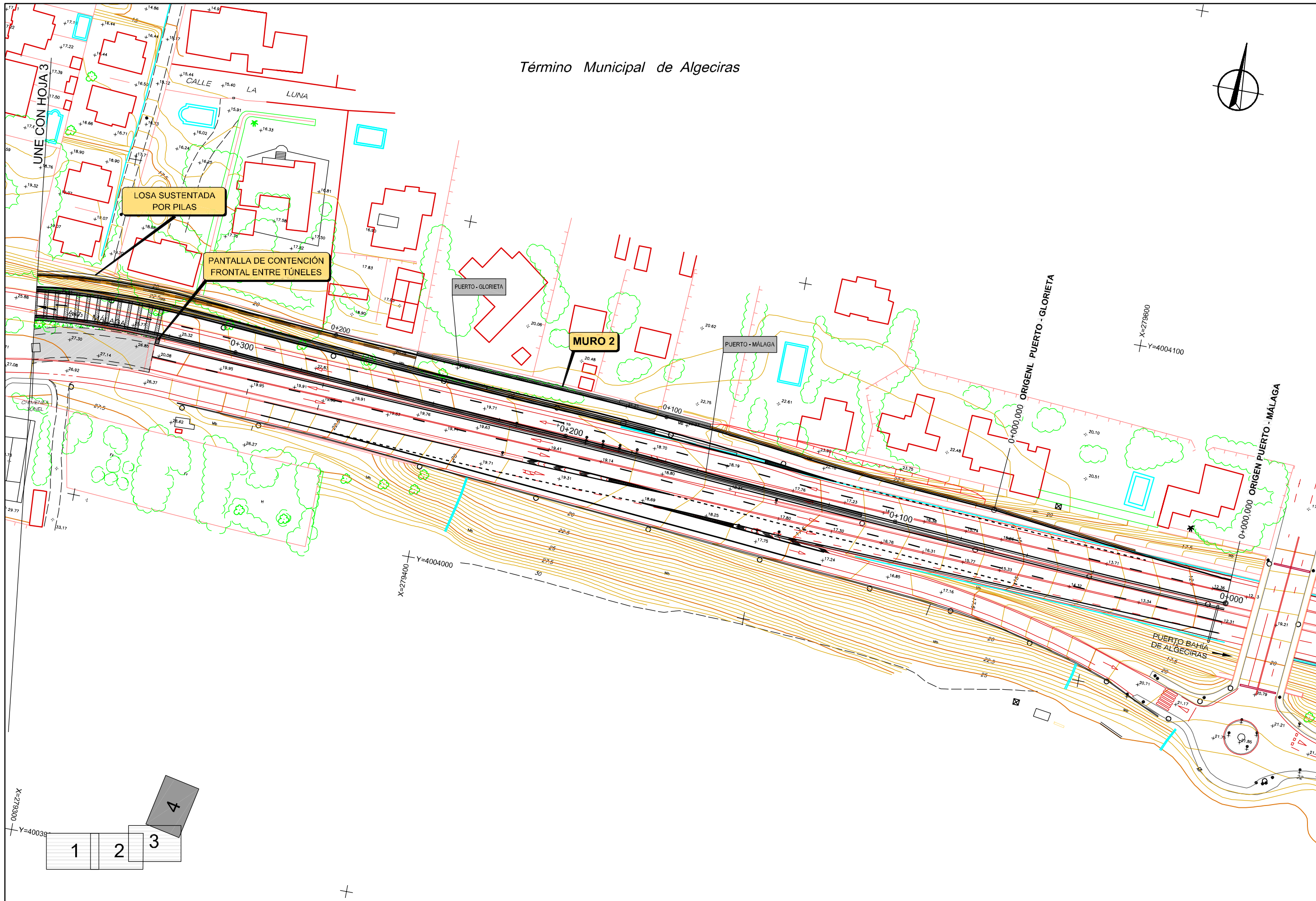
Y=4004300
X=276900



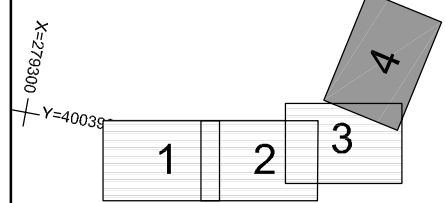
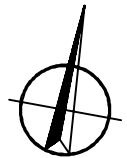
Término Municipal de Algeciras

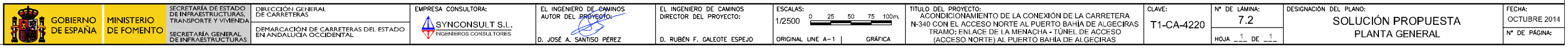


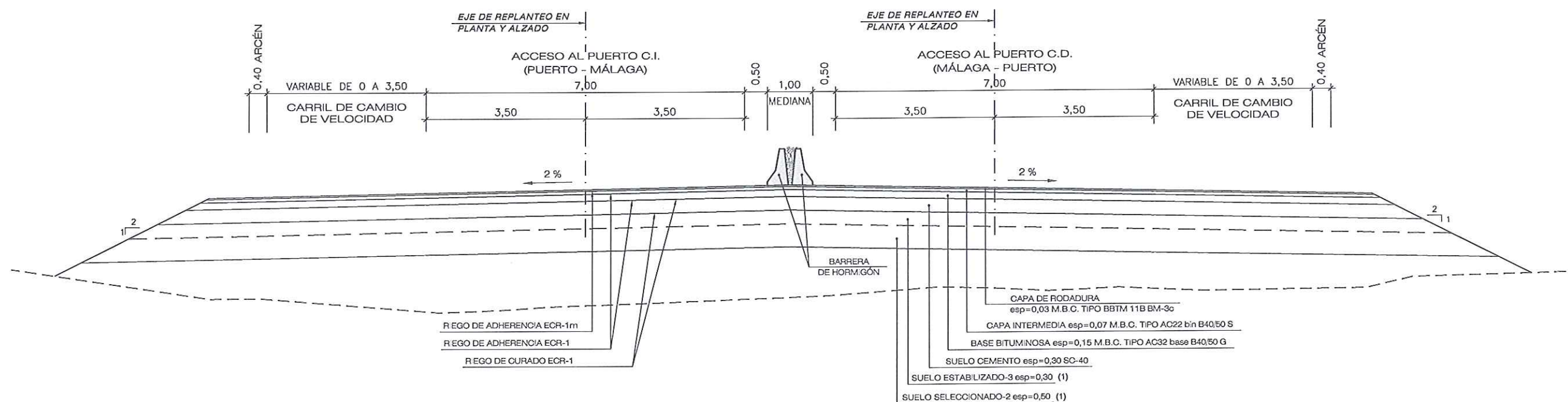
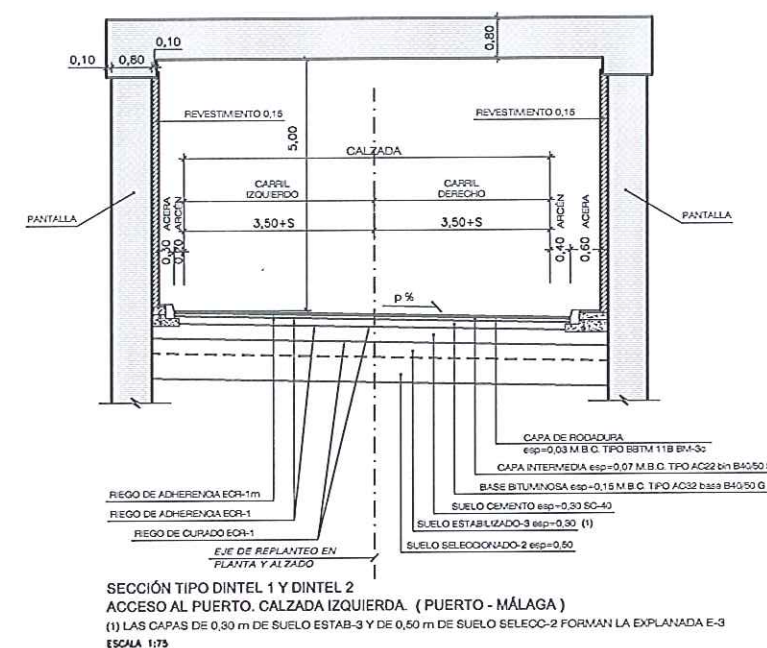
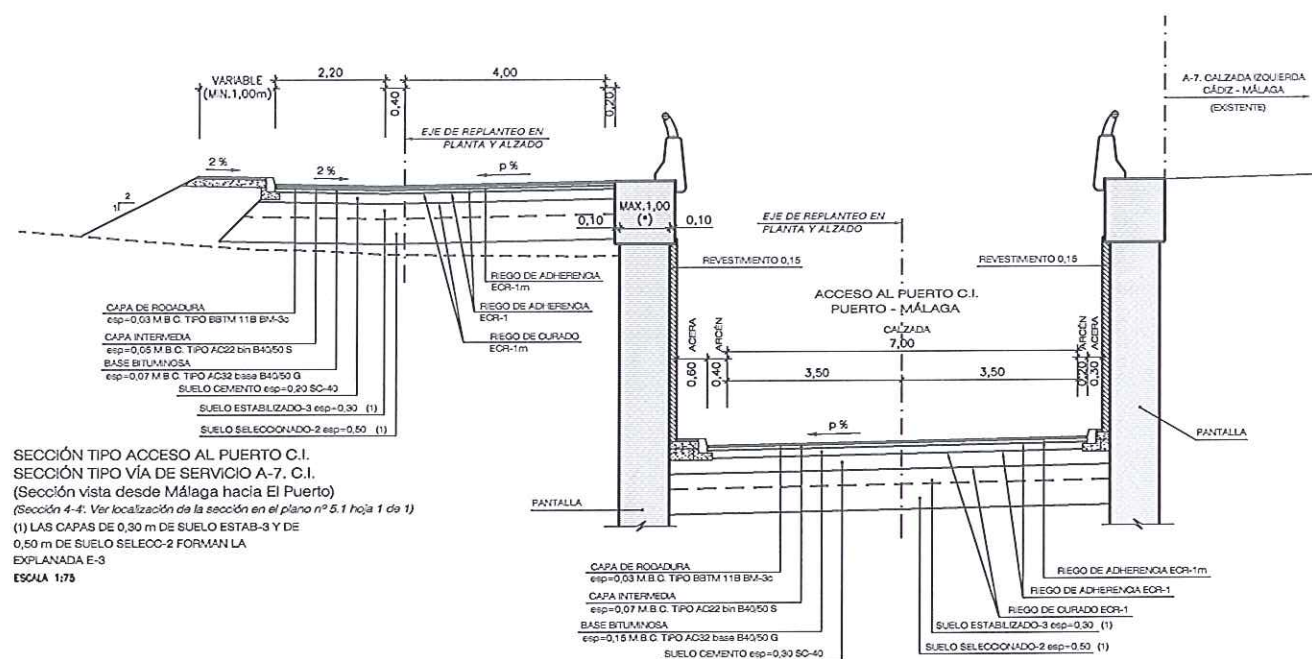




Término Municipal de Algeciras







ANEXOS

ANEXO N° 1. PRESUPUESTOS

ALTERNATIVA 1

3.1.1. MEDICIONES

MEDICIONES

CAPITULO 1

01	9.729,601 m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Puerto-Málaga		294,000	8,500		2.499,000
		134,500	8,850		1.190,325
		248,500	9,200		2.286,200
		330,630	8,850		2.926,076
Eje Vía servicio N-340					
Cádiz - Málaga	180,000		4,600		828,000
Total ...					9.729,601
02	18.658,152 m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Puerto-Málaga		2.028,060	9,200		18.658,152
Total ...					18.658,152
04	11.723,601 m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340					
Cádiz-Málaga		332,000	8,500		2.822,000
Eje Puerto-Málaga		294,000	8,500		2.499,000
		134,500	8,850		1.190,325
		248,500	9,200		2.286,200
		330,630	8,850		2.926,076
Total ...					11.723,601
05	3.541,443 m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Vía servicio N-340					
Cádiz - Málaga		517,310	4,600		2.379,626
Ramal Puerto- Glorieta		283,370	4,100		1.161,817
Total ...					3.541,443
06	8.578,080 m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje túnel actual		932,400	9,200		8.578,080

MEDICIONES

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Total ...					8.578,080
07	6.895,408 m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Puerto-Málaga		3.465,348			3.465,348
		3.430,060			3.430,060
Total ...					6.895,408
09	2.658,950 m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMI- GON PRETENSADO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Puerto-Málaga	1,000	10,700	248,500		2.658,950
Total ...					2.658,950
12	1,000 ud	DRENAJE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000
13	1,000 ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000
14	1,000 ud	INSTALACIONES			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000
15	1,000 ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

MEDICIONES

16	1,000 ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

17	1,000 ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

18	1,000 ud	SEGURIDAD Y SALUD			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

3.1.2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
01	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	Cuatro euros.	4,00
02	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	Treinta y cinco euros.	35,00
04	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	Treinta y dos euros.	32,00
05	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	Veinticinco euros.	25,00
06	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	Diez euros.	10,00
07	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	Ciento ochenta euros.	180,00
09	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	Doscientos veinte euros.	220,00
12	ud	DRENAJE	Ciento veinte mil euros.	120.000,00
13	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Doscientos mil euros.	200.000,00
14	ud	INSTALACIONES	Un millón doscientos mil euros.	1.200.000,00
15	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	Cien mil euros.	100.000,00
16	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	Setecientos mil euros.	700.000,00
17	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	Veintiún mil euros.	21.000,00
18	ud	SEGURIDAD Y SALUD	Setenta y cinco mil euros.	75.000,00

3.1.3. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO 1

<u>Código</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Ud</u>	<u>Importe</u>
01	1	9.729,601	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	4,00	38.918,40
02	2	18.658,152	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	35,00	653.035,32
04	3	11.723,601	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	32,00	375.155,23
05	4	3.541,443	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	25,00	88.536,08
06	5	8.578,080	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	10,00	85.780,80
07	6	6.895,408	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	180,00	1.241.173,44
09	7	2.658,950	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	220,00	584.969,00
12	8	1,000	ud	DRENAJE	120.000,00	120.000,00
13	9	1,000	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	200.000,00	200.000,00
14	10	1,000	ud	INSTALACIONES	1.200.000,00	1.200.000,00
15	11	1,000	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	100.000,00	100.000,00
16	12	1,000	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	700.000,00	700.000,00
17	13	1,000	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	21.000,00	21.000,00
18	14	1,000	ud	SEGURIDAD Y SALUD	75.000,00	75.000,00
Total Capítulo						5.483.568,27

PRESUPUESTO

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	5.483.568,27 €
23% de Gastos Generales y Beneficio Industrial	1.261.220,70 €
S U M A	6.744.788,97 €
16% de I.V.A.	1.079.166,24 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	7.823.955,21 €

ALTERNATIVA 2

3.2. ALTERNATIVA 2

3.2.1. MEDICIONES

ALT2 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

CAPITULO 1

01	46.567,650 m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		189,960 884,310	12,900 8,500		2.450,484 7.516,635
Eje N-340 Cádiz-Málaga		390,250 690,320	13,050 8,500		5.092,763 5.867,720
Eje Málaga-Puerto		386,750 234,000 338,380	8,700 9,200 8,850		3.364,725 2.152,800 2.994,663
Eje Puerto-Málaga		185,000 217,000 338,000	8,850 9,200 8,850		1.637,250 1.996,400 2.991,300
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		656,900	4,600		3.021,740
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					46.567,650

02	42.658,100 m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Málaga-Puerto		2.783,110	9,200		25.604,612
Eje Puerto-Málaga		1.853,640	9,200		17.053,488
Total ...					42.658,100

04	36.064,740 m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES			
-----------	----------------------	--------------------------------------	--	--	--

ALT2 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		189,960 884,310	12,900 8,500		2.450,484 7.516,635
Eje N-340 Cádiz-Málaga		390,250 690,320	13,050 8,500		5.092,763 5.867,720
Eje Málaga-Puerto		386,750 234,000 338,380	8,700 9,200 8,850		3.364,725 2.152,800 2.994,663
Eje Puerto-Málaga		185,000 217,000 338,000	8,850 9,200 8,850		1.637,250 1.996,400 2.991,300
Total ...					36.064,740

05	10.502,910 m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		656,900	4,600		3.021,740
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					10.502,910

06	9.248,600 m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		354,000	8,500		3.009,000
Eje N-340 Cádiz-Málaga		352,000	8,500		2.992,000
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		354,000	4,600		1.628,400

ALT2 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		352,000	4,600		1.619,200
Total ...					9.248,600
07 15.764,960 m2 PANTALLA DE HORMIGON ARMADO					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje Málaga-Puerto	2,000	4.731,290			9.462,580
Eje Puerto-Málaga	2,000	3.151,190			6.302,380
Total ...					15.764,960
09 4.825,700 m2 TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje Málaga-Puerto	1,000	10,700	234,000		2.503,800
Eje Puerto-Málaga	1,000	10,700	217,000		2.321,900
Total ...					4.825,700
11 1,000 ud REPOSICION PASARELA PEATONAL					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
12 1,000 ud DRENAJE					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
13 1,000 ud SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
14 1,000 ud INSTALACIONES					

ALT2 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
15 1,000 ud ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
16 1,000 ud REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
17 1,000 ud LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000
18 1,000 ud SEGURIDAD Y SALUD					
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

3.2.2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
01	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	Cuatro euros.	4,00
02	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	Treinta y cinco euros.	35,00
04	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	Treinta y dos euros.	32,00
05	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	Veinticinco euros.	25,00
06	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	Diez euros.	10,00
07	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	Ciento ochenta euros.	180,00
09	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	Doscientos veinte euros.	220,00
11	ud	REPOSICION PASARELA PEATONAL	Ciento cincuenta mil euros.	150.000,00
12	ud	DRENAJE	Ciento cincuenta mil euros.	150.000,00
13	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Doscientos mil euros.	200.000,00
14	ud	INSTALACIONES	Un millón seiscientos mil euros.	1.600.000,00
15	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	Cien mil euros.	100.000,00
16	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	Un millón euros.	1.000.000,00
17	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
			Veintisiete mil euros.	27.000,00
18	ud	SEGURIDAD Y SALUD	Ciento diez mil euros.	110.000,00

3.2.3. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO 1

<u>Código</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Ud</u>	<u>Importe</u>
01	1	46.567,650	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	4,00	186.270,60
02	2	42.658,100	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	35,00	1.493.033,50
04	3	36.064,740	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	32,00	1.154.071,68
05	4	10.502,910	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	25,00	262.572,75
06	5	9.248,600	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	10,00	92.486,00
07	6	15.764,960	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	180,00	2.837.692,80
09	7	4.825,700	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	220,00	1.061.654,00
11	8	1,000	ud	REPOSICION PASARELA PEATONAL	150.000,00	150.000,00
12	9	1,000	ud	DRENAJE	150.000,00	150.000,00
13	10	1,000	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	200.000,00	200.000,00
14	11	1,000	ud	INSTALACIONES	1.600.000,00	1.600.000,00
15	12	1,000	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	100.000,00	100.000,00
16	13	1,000	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	1.000.000,00	1.000.000,00
17	14	1,000	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	27.000,00	27.000,00
18	15	1,000	ud	SEGURIDAD Y SALUD	110.000,00	110.000,00
					Total Capítulo	10.424.781,33

PRESUPUESTO

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	10.424.781,33 €
23% de Gastos Generales y Beneficio Industrial	2.397.669,71 €
S U M A	12.822.481,04 €
16% de I.V.A.	2.051.596,97 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	14.874.078,01 €

ALTERNATIVA 3

3.3. ALTERNATIVA 3

3.3.1. MEDICIONES

MEDICIONES

CAPITULO 1

01	44.046,427 m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		151,000 413,280 510,560	8,950 12,950 8,500		1.351,450 5.351,976 4.339,760
Eje N-340 Cádiz-Málaga		148,000 52,840 169,160 712,280	8,950 10,300 14,400 8,500		1.324,600 544,252 2.435,904 6.054,380
Eje Málaga-Puerto		247,890 340,680	9,200 8,850		2.280,588 3.015,018
Eje Puerto-Málaga		207,970 217,000 339,150	8,850 9,200 8,850		1.840,535 1.996,400 3.001,478
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		658,460	4,600		3.028,916
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					44.046,427
02	75.392,692 m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		3.390,360	8,500		28.818,060
Eje Málaga-Puerto		3.230,280	9,200		29.718,576
Eje Puerto-Málaga		1.832,180	9,200		16.856,056

MEDICIONES

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Total ...					75.392,692
04	33.536,341 m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		151,000 413,280 510,560	8,950 12,950 8,500		1.351,450 5.351,976 4.339,760
Eje N-340 Cádiz-Málaga		148,000 52,840 169,160 712,280	8,950 10,300 14,400 8,500		1.324,600 544,252 2.435,904 6.054,380
Eje Málaga-Puerto		247,890 340,680	9,200 8,850		2.280,588 3.015,018
Eje Puerto-Málaga		207,970 217,000 339,150	8,850 9,200 8,850		1.840,535 1.996,400 3.001,478
Total ...					33.536,341
05	10.510,086 m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		658,460	4,600		3.028,916
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					10.510,086
06	9.248,600 m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340					

ALT3 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Málaga-Cádiz		354,000	8,500		3.009,000
Eje N-340 Cádiz-Málaga		352,000	8,500		2.992,000
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		354,000	4,600		1.628,400
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		352,000	4,600		1.619,200
Total ...					9.248,600

07	22.814,020 m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Málaga-Cádiz		5.763,610			5.763,610
		5.194,200			5.194,200
Eje Málaga-Puerto		2.528,940			2.528,940
		3.099,390			3.099,390
Eje Puerto-Málaga		3.117,340			3.117,340
		3.110,540			3.110,540
Total ...					22.814,020

09	4.915,400 m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Málaga-Cádiz	2,000	10,000	20,000		400,000
Eje Málaga-Puerto	1,000	10,700	205,000		2.193,500
Eje Puerto-Málaga	1,000	10,700	217,000		2.321,900
Total ...					4.915,400

12	1,000 ud	DRENAJE			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

ALT3 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

13	1,000 ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

14	1,000 ud	INSTALACIONES			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

15	1,000 ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

16	1,000 ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

17	1,000 ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

18	1,000 ud	SEGURIDAD Y SALUD			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

3.3.2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
01	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	Cuatro euros.	4,00
02	m3	EXCAVACION EN CUAL-QUIER CLASE DE TERRENO	Treinta y cinco euros.	35,00
04	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	Treinta y dos euros.	32,00
05	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	Veinticinco euros.	25,00
06	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	Diez euros.	10,00
07	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	Ciento ochenta euros.	180,00
09	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	Doscientos veinte euros.	220,00
12	ud	DRENAJE	Ciento cincuenta mil euros.	150.000,00
13	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Doscientos mil euros.	200.000,00
14	ud	INSTALACIONES	Un millón seiscientos mil euros.	1.600.000,00
15	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	Cien mil euros.	100.000,00
16	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	Un millón euros.	1.000.000,00
17	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	Veintisiete mil euros.	27.000,00
18	ud	SEGURIDAD Y SALUD	Ciento treinta mil euros.	130.000,00

3.3.3. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO 1

<u>Código</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Ud</u>	<u>Importe</u>
01	1	44.046,427	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	4,00	176.185,71
02	2	75.392,692	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	35,00	2.638.744,22
04	3	33.536,341	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	32,00	1.073.162,91
05	4	10.510,086	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	25,00	262.752,15
06	5	9.248,600	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	10,00	92.486,00
07	6	22.814,020	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	180,00	4.106.523,60
09	7	4.915,400	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	220,00	1.081.388,00
12	8	1,000	ud	DRENAJE	150.000,00	150.000,00
13	9	1,000	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	200.000,00	200.000,00
14	10	1,000	ud	INSTALACIONES	1.600.000,00	1.600.000,00
15	11	1,000	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	100.000,00	100.000,00
16	12	1,000	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	1.000.000,00	1.000.000,00
17	13	1,000	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	27.000,00	27.000,00
18	14	1,000	ud	SEGURIDAD Y SALUD	130.000,00	130.000,00
					Total Capítulo	12.638.242,59

PRESUPUESTO

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	12.638.242,59 €
23% de Gastos Generales y Beneficio Industrial	2.397.669,71 €
S U M A	15.545.038,39 €
16% de I.V.A.	2.487.206,14 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	18.032.244,53 €

ALTERNATIVA 4

3.4. ALTERNATIVA 4

3.4.1. MEDICIONES

MEDICIONES

CAPITULO 1

01	44.041,091 m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		151,000	8,950		1.351,450
		413,280	12,950		5.351,976
		510,560	8,500		4.339,760
Eje N-340 Cádiz-Málaga		148,000	8,950		1.324,600
		52,840	10,300		544,252
		169,160	14,400		2.435,904
		712,280	8,500		6.054,380
Eje Málaga-Puerto		247,890	9,200		2.280,588
		340,680	8,850		3.015,018
Eje Puerto-Málaga		207,970	8,850		1.840,535
		217,000	9,200		1.996,400
		339,150	8,850		3.001,478
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		657,300	4,600		3.023,580
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					44.041,091

02	75.392,692 m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		3.390,360	8,500		28.818,060
Eje Málaga-Puerto		3.230,280	9,200		29.718,576
Eje Puerto-Málaga		1.832,180	9,200		16.856,056

MEDICIONES

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Total ...					75.392,692
03	2.373,200 m3	RELLENO DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CUALQUIER PROCEDENCIA			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Cádiz-Málaga		279,200	8,500		2.373,200
Total ...					2.373,200
04	31.156,341 m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje N-340 Málaga-Cádiz		151,000	8,950		1.351,450
		413,280	12,950		5.351,976
		510,560	8,500		4.339,760
Eje N-340 Cádiz-Málaga		148,000	8,950		1.324,600
		52,840	10,300		544,252
		169,160	14,400		2.435,904
		432,280	8,500		3.674,380
Eje Málaga-Puerto		247,890	9,200		2.280,588
		340,680	8,850		3.015,018
Eje Puerto-Málaga		207,970	8,850		1.840,535
		217,000	9,200		1.996,400
		339,150	8,850		3.001,478
Total ...					31.156,341

05	10.504,750 m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		666,570	4,600		3.066,222
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		657,300	4,600		3.023,580
Ramal Glorieta- Puerto		364,090	4,100		1.492,769
Ramal Puerto- Glorieta		318,490	4,100		1.305,809

ALT 4 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje Glorieta		153,940	10,500		1.616,370
Total ...					10.504,750

06 9.248,600 m2 REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Málaga-Cádiz		354,000	8,500		3.009,000
Eje N-340 Cádiz-Málaga		352,000	8,500		2.992,000
Eje Vía servicio N-340 Málaga-Cádiz		354,000	4,600		1.628,400
Eje Vía servicio N-340 Cádiz - Málaga		352,000	4,600		1.619,200
Total ...					9.248,600

07 23.354,960 m2 PANTALLA DE HORMIGON ARMADO

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Málaga-Cádiz		5.763,610			5.763,610
		5.668,840			5.668,840
Eje Málaga-Puerto		2.528,940			2.528,940
		3.099,390			3.099,390
Eje Puerto-Málaga		3.183,640			3.183,640
		3.110,540			3.110,540
Total ...					23.354,960

08 240,200 m2 MURO DE HORMIGON ARMADO

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Cádiz-Málaga		240,200			240,200
Total ...					240,200

09 4.915,400 m2 TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO

ALT 4 CONEXION N-340 ACCESO N PTO ALGECIRAS

MEDICIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Málaga-Cádiz	2,000	10,000	20,000		400,000
Eje Málaga-Puerto	1,000	10,700	205,000		2.193,500
Eje Puerto-Málaga	1,000	10,700	217,000		2.321,900
Total ...					4.915,400

10 2.604,000 m2 PASO SUPERIOR DE LOSA CONTINUA DE HORMIGON PRETENSADO

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje N-340 Cádiz-Málaga	1,000	280,000	9,300		2.604,000
Total ...					2.604,000

12 1,000 ud DRENAJE

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

13 1,000 ud SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

14 1,000 ud INSTALACIONES

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

15 1,000 ud ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

16 1,000 ud REPOSICION SERVICIOS AFFECTADOS

MEDICIONES

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

17	1,000 ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

18	1,000 ud	SEGURIDAD Y SALUD			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

3.4.2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
01	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	Cuatro euros.	4,00
02	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	Treinta y cinco euros.	35,00
03	m3	RELLENO DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CUALQUIER PROCEDENCIA	Tres euros.	3,00
04	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	Treinta y dos euros.	32,00
05	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	Veinticinco euros.	25,00
06	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	Diez euros.	10,00
07	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	Ciento ochenta euros.	180,00
08	m2	MURO DE HORMIGON ARMADO	Ciento ochenta euros.	180,00
09	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	Doscientos veinte euros.	220,00
10	m2	PASO SUPERIOR DE LOSA CONTINUA DE HORMIGON PRETENSADO	Setecientos euros.	700,00
12	ud	DRENAJE	Ciento cincuenta mil euros.	150.000,00
13	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Doscientos mil euros.	200.000,00
14	ud	INSTALACIONES	Un millón seiscientos mil euros.	1.600.000,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

<u>Código</u>	<u>Ud</u>	<u>Denominación</u>	<u>Precios en letra</u>	<u>Precios en cifra</u>
15	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	Cien mil euros.	100.000,00
16	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	Un millón euros.	1.000.000,00
17	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	Veintisiete mil euros.	27.000,00
18	ud	SEGURIDAD Y SALUD	Ciento cincuenta mil euros.	150.000,00

3.4.3. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO 1

<u>Código</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Ud</u>	<u>Importe</u>
01	1	44.041,091	m2	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	4,00	176.164,36
02	2	75.392,692	m3	EXCAVACION EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO	35,00	2.638.744,22
03	3	2.373,200	m3	RELLENO DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CUALQUIER PROCEDENCIA	3,00	7.119,60
04	4	31.156,341	m2	FIRME EN CALZADAS PRINCIPALES	32,00	997.002,91
05	5	10.504,750	m2	FIRME EN CALZADAS SECUNDARIAS	25,00	262.618,75
06	6	9.248,600	m2	REFUERZO DE FIRME SOBRE CALZADA EXISTENTE	10,00	92.486,00
07	7	23.354,960	m2	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	180,00	4.203.892,80
08	8	240,200	m2	MURO DE HORMIGON ARMADO	180,00	43.236,00
09	9	4.915,400	m2	TABLERO-LOSA DE VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON PRETENSADO	220,00	1.081.388,00
10	10	2.604,000	m2	PASO SUPERIOR DE LOSA CONTINUA DE HORMIGON PRETENSADO	700,00	1.822.800,00
12	11	1,000	ud	DRENAJE	150.000,00	150.000,00
13	12	1,000	ud	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	200.000,00	200.000,00
14	13	1,000	ud	INSTALACIONES	1.600.000,00	1.600.000,00
15	14	1,000	ud	ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	100.000,00	100.000,00
16	15	1,000	ud	REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS	1.000.000,00	1.000.000,00
17	16	1,000	ud	LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	27.000,00	27.000,00
18	17	1,000	ud	SEGURIDAD Y SALUD	150.000,00	150.000,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

<u>Código</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Ud</u>	<u>Importe</u>
					Total Capítulo	14.552.452,64

PRESUPUESTO

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	14.552.452,64 €
23% de Gastos Generales y Beneficio Industrial	3.347.064,11 €
S U M A	17.899.516,75 €
16% de I.V.A.	2.863.922,68 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	20.763.439,43 €

**ANEXO N° 2. COMPARACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS DE LA
SOLUCIÓN PROPUESTA Y LA ALTERNATIVA 4 (SOMETIDA A
INFORMACIÓN PÚBLICA)**

CUADRO-RESUMEN DE PRESUPUESTOS		
PRESUPUESTOS	ALTERNATIVA INFORM. PUBLICA	ALTERNATIVA BASICA
PRESUPUESTOS PARCIALES		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2 975 235.30 €	2 112 000.00 €
AFIRMADOS	1 752 856.89 €	613 000.00 €
DRENAJE	950 000.00 €	456 000.00 €
ESTRUCTURAS	16 342 592.46 €	5 393 000.00 €
ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA	100 000.00 €	100 000.00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	200 000.00 €	100 000.00 €
DESVIOS PROVISIONALES	251 550.19 €	189 000.00 €
REPOSICION DE SERVICIOS	288 712.46 €	115 000.00 €
OBRAS VARIAS	327 000.00 €	327 000.00 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE	150 000.00 €	75 000.00 €
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	23 337 947.30 €	9 480 000.00 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	28 705 675.18 €	11 660 400.00 €
I.V.A. (18%)	5 167 021.53 €	2 098 872.00 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION I.V.A. INCLUIDO	33 872 696.71 €	13 759 272.00 €

APÉNDICE Nº 2. LISTADOS.

LISTADOS DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

PUERTO - MÁLAGA

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	11.460	0.000	279638.434	4004030.234			302.7807	-0.9990462	0.0436654
2 CIRC.	48.247	11.460	279626.985	4004030.735	1991.000		302.7807	279713.923	4006019.836
3 RECTA	75.103	59.707	279578.814	4004033.425			304.3234	-0.9976949	0.0678597
4 CIRC.	33.833	134.810	279503.885	4004038.522	1991.000		304.3234	279638.994	4006024.932
5 CIRC.	30.611	168.642	279470.151	4004041.104	-1009.000		305.4052	279384.585	4003035.739
6 CIRC.	95.355	199.253	279439.616	4004043.237	5000.000		303.4738	279712.313	4009035.795
CLOT.	49.761	294.608	279344.458	4004049.345		101.000	304.6879	279344.458	4004049.345
7 CIRC.	3.434	344.369	279294.757	4004050.995	-205.000		296.9614	279304.538	4003846.229
CLOT.	49.761	347.803	279291.328	4004050.803		101.000	295.8949	279242.125	4004043.598
CLOT.	49.000	397.564	279242.125	4004043.598		70.000	288.1684	279242.125	4004043.598
8 CIRC.	50.389	446.564	279193.520	4004038.513	100.000		303.7655	279199.432	4004138.339
CLOT.	49.000	496.953	279146.056	4004053.775		70.000	335.8440	279109.523	4004086.233
9 RECTA	138.958	545.953	279109.523	4004086.233			351.4412	-0.6909189	0.7229322
10 CIRC.	30.969	684.911	279013.515	4004186.691	-305.750		351.4412	278792.478	4003975.442
11 CIRC.	59.655	715.880	278991.021	4004207.958	990.750		344.9931	279634.380	4004961.400
12 RECTA	29.243	775.535	278946.849	4004248.037			348.8262	-0.7200231	0.6939501
13 CIRC.	166.462	804.778	278925.793	4004268.331	650.000		348.8262	279376.860	4004736.346
14 CIRC.	1.067	971.239	278821.953	4004397.852	700.000		365.1297	279419.546	4004762.384
		972.307	278821.398	4004398.764			365.2268		

PUERTO-GLORIETA

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	20.958	0.000	279566.594	4004044.781			304.3244	-0.9976938	0.0678751
2 CIRC.	38.794	20.958	279545.684	4004046.203	700.000		304.3244	279593.197	4004744.589
3 CIRC.	74.219	59.752	279507.073	4004049.907	-1021.750		307.8525	279381.362	4003035.920
4 CIRC.	110.869	133.972	279433.150	4004056.357	5000.000		303.2282	279686.581	4009049.930
5 CIRC.	78.169	244.841	279322.495	4004063.203	-200.000		304.6398	279307.932	4003863.734
6 RECTA	21.096	323.010	279245.405	4004053.709			279.7578	-0.9498738	-0.3126335
7 CIRC.	25.500	344.106	279225.367	4004047.114	-150.000		279.7578	279272.262	4003904.633
		369.606	279201.937	4004037.126			268.9352		

A-7 CALZADA IZQUIERDA (L. blanca derecha)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	9.412	0.000	279132.407	4004050.296			364.3150	-0.5316420	0.8469692
2 CIRC.	41.152	9.412	279127.403	4004058.267	-203.500		364.3150	278955.044	4003950.078
3 RECTA	130.657	50.564	279102.161	4004090.680			351.4412	-0.6909189	0.7229322
4 CIRC.	30.741	181.221	279011.888	4004185.136	-303.500		351.4412	278792.478	4003975.442
5 CIRC.	80.478	211.962	278989.560	4004206.247	993.000		344.9930	279634.380	4004961.401
6 CIRC.	55.542	292.440	278930.542	4004260.928	863.000		350.1525	279542.236	4004869.697
7 CIRC.	120.699	347.981	278892.656	4004301.529	700.000		354.2498	279419.546	4004762.384
		468.680	278821.398	4004398.764			365.2268		

PUERTO - MLAGA (L. blanca derecha)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.553	0.000	278954.946	4004249.974	983.750		348.3528	279632.333	4004963.354
2 CIRC.	33.803	0.553	278954.546	4004250.355	-5000.000		348.3885	275509.629	4000626.469
3 CIRC.	47.694	34.355	278929.968	4004273.561	500.000		347.9581	279272.002	4004638.270
4 RECTA	43.931	82.049	278896.786	4004307.795			354.0307	-0.6609497	0.7504302
5 CIRC.	73.631	125.981	278867.750	4004340.763	420.000		354.0307	279182.931	4004618.362
6 CIRC.	0.388	199.612	278824.163	4004399.990	697.000		365.1915	279419.546	4004762.383
		200.000	278823.962	4004400.322			365.2269		

VIA DE SERVICIO A-7 CALZADA IZQUIERDA

CONEXION C/ EMBARCADERO

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	59.740	0.000	279156.408	4004026.323	220.000		355.9654	279325.845	4004166.648
2 CIRC.	51.391	59.740	279124.979	4004076.911	-150.000		373.2524	278988.025	4004015.726
3 RECTA	105.985	111.131	279096.465	4004119.364			351.4412	-0.6909189	0.7229323
4 CIRC.	32.331	217.116	279023.238	4004195.984	-319.200		351.4412	278792.478	4003975.442
5 CIRC.	43.323	249.447	278999.755	4004218.187	977.300		344.9930	279634.379	4004961.401
6 CIRC.	22.307	292.770	278967.443	4004247.040	-500.000		347.8151	278626.229	4003881.563
7 CIRC.	70.385	315.077	278950.803	4004261.895	494.800		344.9749	279272.002	4004638.270
8 RECTA	43.931	385.462	278900.689	4004311.232			354.0307	-0.6609497	0.7504302
9 CIRC.	72.720	429.394	278871.652	4004344.200	414.800		354.0307	279182.931	4004618.362
10 CIRC.	17.000	502.114	278828.605	4004402.694	691.800		365.1915	279419.546	4004762.383
11 CIRC.	0.000	519.114	278819.946	4004417.323	691.800		366.7559	279419.546	4004762.383
		519.114	278819.946	4004417.323			366.7559		

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.000	0.000	279241.904	4004052.557			279.7589	-0.9498792	-0.3126172
2 CIRC.	29.356	0.000	279241.904	4004052.557	35.000		279.7589	279230.962	4004085.803
3 CIRC.	20.244	29.356	279213.547	4004055.443	38.500		333.1547	279232.704	4004088.839
		49.600	279199.373	4004069.569			366.6292		

MÁLAGA - PUERTO (L. blanca derecha)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	5.362	0.000	279427.848	4004034.818			103.0969	0.9988170	-0.0486274
2 CIRC.	36.269	5.362	279433.204	4004034.557	1000.000		103.0969	279384.577	4003035.740
3 CIRC.	34.007	41.631	279469.390	4004032.137	-2000.000		105.4059	279639.016	4006024.931
4 RECTA	75.080	75.637	279503.297	4004029.541			104.3234	0.9976949	-0.0678597
5 CIRC.	48.465	150.717	279578.204	4004024.446	-2000.000		104.3234	279713.923	4006019.836
6 RECTA	11.460	199.183	279626.592	4004021.743			102.7807	0.9990462	-0.0436654
		210.642	279638.041	4004021.243			102.7807		

GLORIETA - PUERTO (L. blanca derecha)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	30.886	0.000	279349.833	4004032.914			103.6532	0.9983540	-0.0573521
2 CIRC.	73.241	30.886	279380.668	4004031.143	-2000.000		103.6532	279495.372	4006027.851
3 CIRC.	47.873	104.127	279453.849	4004028.282	1000.000		101.3218	279433.087	4003028.498
4 CIRC.	3.402	152.000	279501.670	4004026.143	-2003.500		104.3695	279639.075	4006024.926
		155.402	279505.064	4004025.913			104.2614		

TRANSICION DE MEDIANA A-7 C.I.

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.000	0.000	279006.620	4004180.565			351.2975	-0.6925499	0.7213700
2 CIRC.	29.439	0.000	279006.620	4004180.565	-296.500		351.2975	278792.733	4003975.224
3 CIRC.	81.290	29.439	278985.211	4004200.756	1000.000		344.9765	279634.378	4004961.402
4 CIRC.	16.610	110.729	278925.590	4004255.980	870.000		350.1515	279542.236	4004869.697
		127.340	278913.986	4004267.865			351.3670		

TRANSICION DE MEDIANA A-7 C.D.

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	19.140	0.000	278913.026	4004266.945	-871.300		151.3670	279542.214	4004869.676
2 CIRC.	75.570	19.140	278926.417	4004253.270	-1001.300		149.9685	279634.093	4004961.646
3 CIRC.	28.441	94.710	278981.843	4004201.927	295.200		145.1639	278789.548	4003977.950
4 RECTA	4.172	123.151	279002.497	4004182.391			151.2975	0.6925499	-0.7213700
		127.323	279005.386	4004179.381			151.2975		

LISTADOS DE PUNTOS CADA 20 M EN PLANTA

PUERTO - MÁLAGA

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
RECTA	0.000	279638.434	4004030.234	0.000	302.780708	0.000
CIRC.	20.000	279618.454	4004031.126	1991.000	303.053785	0.000
CIRC.	40.000	279598.482	4004032.185	1991.000	303.693282	0.000
RECTA	60.000	279578.522	4004033.445	0.000	304.323408	0.000
RECTA	80.000	279558.568	4004034.802	0.000	304.323408	0.000
RECTA	100.000	279538.614	4004036.160	0.000	304.323408	0.000
RECTA	120.000	279518.660	4004037.517	0.000	304.323408	0.000
CIRC.	140.000	279498.707	4004038.881	1991.000	304.489371	0.000
CIRC.	160.000	279478.764	4004040.390	1991.000	305.128868	0.000
CIRC.	180.000	279458.829	4004042.004	-1009.000	304.688583	0.000
CIRC.	200.000	279438.870	4004043.278	5000.000	303.483315	0.000
CIRC.	220.000	279418.902	4004044.412	5000.000	303.737963	0.000
CIRC.	240.000	279398.939	4004045.625	5000.000	303.992611	0.000
CIRC.	260.000	279378.981	4004046.919	5000.000	304.247259	0.000
CIRC.	280.000	279359.028	4004048.292	5000.000	304.501907	0.000
CLOT.	300.000	279339.081	4004049.739	-1891.967	304.597193	0.000
CLOT.	320.000	279319.118	4004050.946	-401.745	302.676070	0.000
CLOT.	340.000	279299.123	4004051.159	-224.732	298.258643	0.000
CLOT.	360.000	279279.185	4004049.685	-271.560	292.571465	0.000
CLOT.	380.000	279259.403	4004046.756	-580.778	289.131013	0.000
CLOT.	400.000	279239.731	4004043.148	2011.806	288.206890	0.000
CLOT.	420.000	279220.010	4004039.830	218.403	291.438222	0.000
CLOT.	440.000	279200.081	4004038.331	115.469	299.866450	0.000
CIRC.	460.000	279180.202	4004040.205	100.000	312.318921	0.000
CIRC.	480.000	279161.089	4004045.981	100.000	325.051316	0.000
CLOT.	500.000	279143.504	4004055.439	106.630	337.723407	0.000
CLOT.	520.000	279127.876	4004067.891	188.802	347.065654	0.000
CLOT.	540.000	279113.642	4004081.935	823.090	351.211004	0.000
RECTA	560.000	279099.818	4004096.388	0.000	351.441229	0.000
RECTA	580.000	279086.000	4004110.847	0.000	351.441229	0.000
RECTA	600.000	279072.181	4004125.306	0.000	351.441229	0.000
RECTA	620.000	279058.363	4004139.764	0.000	351.441229	0.000
RECTA	640.000	279044.545	4004154.223	0.000	351.441229	0.000
RECTA	660.000	279030.726	4004168.681	0.000	351.441229	0.000
RECTA	680.000	279016.908	4004183.140	0.000	351.441229	0.000
CIRC.	700.000	279002.825	4004197.337	-305.750	348.299503	0.000
CIRC.	720.000	278987.894	4004210.640	990.750	345.257791	0.000
CIRC.	740.000	278972.871	4004223.842	990.750	346.542918	0.000
CIRC.	760.000	278958.118	4004237.345	990.750	347.828045	0.000
RECTA	780.000	278943.634	4004251.136	0.000	348.826235	0.000
RECTA	800.000	278929.233	4004265.015	0.000	348.826235	0.000
CIRC.	820.000	278914.957	4004279.022	650.000	350.317119	0.000
CIRC.	840.000	278901.107	4004293.448	650.000	352.275949	0.000
CIRC.	860.000	278887.706	4004308.294	650.000	354.234779	0.000
CIRC.	880.000	278874.769	4004323.545	650.000	356.193609	0.000

PUERTO - MÁLAGA

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
CIRC.	900.000	278862.307	4004339.187	650.000	358.152439	0.000
CIRC.	920.000	278850.332	4004355.205	650.000	360.111269	0.000
CIRC.	940.000	278838.856	4004371.584	650.000	362.070099	0.000
CIRC.	960.000	278827.889	4004388.308	650.000	364.028929	0.000
CIRC.	972.307	278821.398	4004398.764	700.000	365.226798	0.000

PUERTO-GLORIETA

A-7 CALZADA IZQUIERDA (L. blanca derecha)

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
RECTA	0.000	279566.594	4004044.781	0.000	304.324387	0.000
RECTA	20.000	279546.640	4004046.138	0.000	304.324387	0.000
CIRC.	40.000	279526.706	4004047.754	700.000	306.056154	0.000
CIRC.	60.000	279506.827	4004049.938	-1021.750	307.837088	0.000
CIRC.	80.000	279486.955	4004052.199	-1021.750	306.590952	0.000
CIRC.	100.000	279467.043	4004054.071	-1021.750	305.344816	0.000
CIRC.	120.000	279447.099	4004055.553	-1021.750	304.098680	0.000
CIRC.	140.000	279427.130	4004056.666	5000.000	303.304916	0.000
CIRC.	160.000	279407.159	4004057.744	5000.000	303.559564	0.000
CIRC.	180.000	279387.193	4004058.901	5000.000	303.814212	0.000
CIRC.	200.000	279367.231	4004060.139	5000.000	304.068860	0.000
CIRC.	220.000	279347.274	4004061.456	5000.000	304.323508	0.000
CIRC.	240.000	279327.323	4004062.853	5000.000	304.578156	0.000
CIRC.	260.000	279307.349	4004063.734	-200.000	299.814469	0.000
CIRC.	280.000	279287.385	4004062.676	-200.000	293.448271	0.000
CIRC.	300.000	279267.627	4004059.631	-200.000	287.082073	0.000
CIRC.	320.000	279248.271	4004054.629	-200.000	280.715876	0.000
RECTA	340.000	279229.267	4004048.398	0.000	279.757764	0.000
CIRC.	360.000	279210.560	4004041.355	-150.000	273.011990	0.000
CIRC.	369.606	279201.937	4004037.126	-150.000	268.935228	0.000

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
RECTA	0.000	279132.407	4004050.296	0.000	364.315042	0.000
CIRC.	20.000	279121.543	4004067.085	-203.500	361.002722	0.000
CIRC.	40.000	279109.259	4004082.857	-203.500	354.746016	0.000
RECTA	60.000	279095.642	4004097.502	0.000	351.441229	0.000
RECTA	80.000	279081.823	4004111.960	0.000	351.441229	0.000
RECTA	100.000	279068.005	4004126.419	0.000	351.441229	0.000
RECTA	120.000	279054.187	4004140.878	0.000	351.441229	0.000
RECTA	140.000	279040.368	4004155.336	0.000	351.441229	0.000
RECTA	160.000	279026.550	4004169.795	0.000	351.441229	0.000
RECTA	180.000	279012.731	4004184.254	0.000	351.441229	0.000
CIRC.	200.000	278998.501	4004198.302	-303.500	347.502075	0.000
CIRC.	220.000	278983.468	4004211.491	993.000	345.508380	0.000
CIRC.	240.000	278968.498	4004224.753	993.000	346.790595	0.000
CIRC.	260.000	278953.797	4004238.313	993.000	348.072810	0.000
CIRC.	280.000	278939.372	4004252.166	993.000	349.355025	0.000
CIRC.	300.000	278925.232	4004266.310	863.000	350.710253	0.000
CIRC.	320.000	278911.416	4004280.770	863.000	352.185618	0.000
CIRC.	340.000	278897.938	4004295.546	863.000	353.660982	0.000
CIRC.	360.000	278884.821	4004310.643	700.000	355.342797	0.000
CIRC.	380.000	278872.134	4004326.103	700.000	357.161710	0.000
CIRC.	400.000	278859.894	4004341.919	700.000	358.980624	0.000
CIRC.	420.000	278848.111	4004358.079	700.000	360.799538	0.000
CIRC.	440.000	278836.794	4004374.568	700.000	362.618451	0.000
CIRC.	460.000	278825.953	4004391.374	700.000	364.437365	0.000
CIRC.	468.680	278821.398	4004398.764	700.000	365.226798	0.000

PUERTO - MÍLAGA (L. blanca derecha)

VIA DE SERVICIO A-7 CALZADA IZQUIERDA

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
CIRC.	0.000	278954.946	4004249.974	983.750	348.352767	0.000
CIRC.	20.000	278940.425	4004263.726	-5000.000	348.140924	0.000
CIRC.	40.000	278925.872	4004277.446	500.000	348.676851	0.000
CIRC.	60.000	278911.720	4004291.576	500.000	351.223330	0.000
CIRC.	80.000	278898.144	4004306.260	500.000	353.769809	0.000
RECTA	100.000	278884.922	4004321.266	0.000	354.030732	0.000
RECTA	120.000	278871.703	4004336.275	0.000	354.030732	0.000
CIRC.	140.000	278858.661	4004351.436	420.000	356.155734	0.000
CIRC.	160.000	278846.323	4004367.174	420.000	359.187257	0.000
CIRC.	180.000	278834.748	4004383.482	420.000	362.218779	0.000
CIRC.	200.000	278823.962	4004400.322	697.000	365.226905	0.000

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
CIRC.	0.000	279156.408	4004026.323	220.000	355.965379	0.000
CIRC.	20.000	279144.369	4004042.284	220.000	361.752832	0.000
CIRC.	40.000	279133.828	4004059.273	220.000	367.540284	0.000
CIRC.	60.000	279124.873	4004077.148	-150.000	373.141893	0.000
CIRC.	80.000	279115.492	4004094.796	-150.000	364.653629	0.000
CIRC.	100.000	279103.850	4004111.039	-150.000	356.165365	0.000
RECTA	120.000	279090.337	4004125.776	0.000	351.441230	0.000
RECTA	140.000	279076.518	4004140.234	0.000	351.441230	0.000
RECTA	160.000	279062.700	4004154.693	0.000	351.441230	0.000
RECTA	180.000	279048.882	4004169.152	0.000	351.441230	0.000
RECTA	200.000	279035.063	4004183.610	0.000	351.441230	0.000
CIRC.	220.000	279021.236	4004198.060	-319.200	350.865969	0.000
CIRC.	240.000	279006.847	4004211.947	-319.200	346.877124	0.000
CIRC.	260.000	278991.767	4004225.083	977.300	345.680464	0.000
CIRC.	280.000	278976.834	4004238.387	977.300	346.983277	0.000
CIRC.	300.000	278962.123	4004251.936	-500.000	346.894589	0.000
CIRC.	320.000	278947.075	4004265.109	494.800	345.608220	0.000
CIRC.	340.000	278932.261	4004278.544	494.800	348.181461	0.000
CIRC.	360.000	278918.002	4004292.566	494.800	350.754701	0.000
CIRC.	380.000	278904.322	4004307.153	494.800	353.327942	0.000
RECTA	400.000	278891.080	4004322.142	0.000	354.030731	0.000
RECTA	420.000	278877.861	4004337.151	0.000	354.030731	0.000
CIRC.	440.000	278864.745	4004352.248	414.800	355.658556	0.000
CIRC.	460.000	278852.288	4004367.893	414.800	358.728082	0.000
CIRC.	480.000	278840.601	4004384.120	414.800	361.797609	0.000
CIRC.	500.000	278829.709	4004400.892	414.800	364.867135	0.000
CIRC.	519.114	278819.946	4004417.323	691.800	366.755947	0.000

CONEXION C/ EMBARCADERO

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
RECTA	0.000	279241.904	4004052.557	0.000	279.758862	0.000
CIRC.	20.000	279222.185	4004051.921	35.000	316.136959	0.000
CIRC.	40.000	279205.159	4004061.940	38.500	350.755187	0.000
CIRC.	49.600	279199.373	4004069.569	38.500	366.629200	0.000

MALAGA - PUERTO (L. blanca derecha)

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
RECTA	0.000	279427.848	4004034.818	0.000	103.096936	0.000
CIRC.	20.000	279447.819	4004033.738	1000.000	104.028813	0.000
CIRC.	40.000	279467.765	4004032.274	1000.000	105.302053	0.000
CIRC.	60.000	279487.700	4004030.663	-2000.000	104.821156	0.000
RECTA	80.000	279507.649	4004029.245	0.000	104.323408	0.000
RECTA	100.000	279527.603	4004027.888	0.000	104.323408	0.000
RECTA	120.000	279547.557	4004026.530	0.000	104.323408	0.000
RECTA	140.000	279567.511	4004025.173	0.000	104.323408	0.000
CIRC.	160.000	279587.466	4004023.838	-2000.000	104.027933	0.000
CIRC.	180.000	279607.432	4004022.673	-2000.000	103.391314	0.000
RECTA	200.000	279627.409	4004021.708	0.000	102.780708	0.000
RECTA	210.642	279638.041	4004021.243	0.000	102.780708	0.000

GLORIETA - PUERTO (L. blanca derecha)

TRANSICION DE MEDIANA A-7 C.I.

***** * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * * *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RECTA	0.000	279349.833	4004032.914	0.000	103.653151	0.000
RECTA	20.000	279369.800	4004031.767	0.000	103.653151	0.000
CIRC.	40.000	279389.768	4004030.641	-2000.000	103.363051	0.000
CIRC.	60.000	279409.745	4004029.685	-2000.000	102.726432	0.000
CIRC.	80.000	279429.731	4004028.928	-2000.000	102.089812	0.000
CIRC.	100.000	279449.723	4004028.372	-2000.000	101.453192	0.000
CIRC.	120.000	279469.715	4004027.827	1000.000	102.332339	0.000
CIRC.	140.000	279489.693	4004026.894	1000.000	103.605579	0.000
CIRC.	155.402	279505.064	4004025.913	-2003.500	104.261437	0.000

***** * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * * *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CIRC.	0.000	279006.620	4004180.565	-296.500	351.297450	0.000
CIRC.	20.000	278992.293	4004194.515	-296.500	347.003219	0.000
CIRC.	40.000	278977.215	4004207.654	1000.000	345.648763	0.000
CIRC.	60.000	278962.272	4004220.947	1000.000	346.922003	0.000
CIRC.	80.000	278947.599	4004234.536	1000.000	348.195243	0.000
CIRC.	100.000	278933.200	4004248.416	1000.000	349.468482	0.000
CIRC.	120.000	278919.086	4004262.586	870.000	350.829911	0.000
CIRC.	127.340	278913.986	4004267.865	870.000	351.366994	0.000

TRANSICION DE MEDIANA A-7 C.D.

***** * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * * *****						
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE
CIRC.	0.000	278913.026	4004266.945	-871.300	151.367015	0.000
CIRC.	20.000	278927.025	4004252.662	-1001.300	149.913863	0.000
CIRC.	40.000	278941.327	4004238.682	-1001.300	148.642277	0.000
CIRC.	60.000	278955.904	4004224.989	-1001.300	147.370690	0.000
CIRC.	80.000	278970.753	4004211.591	-1001.300	146.099104	0.000
CIRC.	100.000	278985.825	4004198.446	295.200	146.304734	0.000
CIRC.	120.000	279000.302	4004184.652	295.200	150.617876	0.000
RECTA	127.323	279005.386	4004179.381	0.000	151.297450	0.000

LISTADOS DE PUNTOS SINGULARES EN ALZADO

PUERTO - MÁLAGA

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VERTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m)	(kv)	p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	(m) (%)	
					0.000	12.307				
4.563954	123.951	3050.000	94.564	16.622	32.589	13.794	156.540	16.932	0.630	-4.064
0.500000	62.000	7750.000	606.250	19.181	575.250	19.026	637.250	19.584	0.062	0.800
1.300000	122.000	3050.000	737.563	20.888	676.563	20.095	798.563	19.241	0.610	-4.000
-2.700000	120.000	40000.000	899.203	16.524	839.203	18.144	959.203	14.724	0.045	-0.300
-3.000000							972.307	14.331		

PUERTO-GLORIETA

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VERTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m)	(kv)	p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	(m) (%)	
							60.079	16.494		
1.381344	60.000	2124.911	90.079	16.909	60.079	16.494	120.079	18.170	0.212	2.824
4.204992	60.000	1619.437	287.166	25.196	257.166	23.935	317.166	25.346	0.278	-3.705
0.500000							369.606	25.608		

VIA DE SERVICIO A-7 CALZADA IZQUIERDA

CONEXION C/ EMBARCADERO

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VERTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m)	(kv)	p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	(m)	(%)
					0.000	27.845				
0.300000	100.000	2183.641	106.181	28.163	56.181	28.013	156.181	26.023	0.572	-4.580
-4.279507	60.000	3798.655	301.354	19.811	271.354	21.095	331.354	19.001	0.118	1.580
-2.700000							331.354	19.001		

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VERTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m)	(kv)	p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	(m)	(%)
							17.120	25.414		
0.500000	12.000	128.101	23.120	25.444	17.120	25.414	29.120	24.912	0.141	-9.368
-8.867578	12.000	388.277	43.600	23.628	37.600	24.160	49.600	23.281	0.046	3.091
-5.777000							49.600	23.281		

LISTADOS DE PUNTOS CADA 20 M EN ALZADO

PUERTO - MÁLAGA

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	12.307	4.5640 %
20.000	Rampa	13.219	4.5640 %
32.589	tg. entrada	13.794	4.5640 %
40.000	KV -3050	14.123	4.3210 %
60.000	KV -3050	14.922	3.6652 %
80.000	KV -3050	15.589	3.0095 %
100.000	KV -3050	16.126	2.3538 %
120.000	KV -3050	16.531	1.6980 %
140.000	KV -3050	16.805	1.0423 %
156.540	tg. salida	16.932	0.5000 %
160.000	Rampa	16.950	0.5000 %
180.000	Rampa	17.050	0.5000 %
200.000	Rampa	17.150	0.5000 %
220.000	Rampa	17.250	0.5000 %
240.000	Rampa	17.350	0.5000 %
260.000	Rampa	17.450	0.5000 %
280.000	Rampa	17.550	0.5000 %
300.000	Rampa	17.650	0.5000 %
320.000	Rampa	17.750	0.5000 %
340.000	Rampa	17.850	0.5000 %
360.000	Rampa	17.950	0.5000 %
380.000	Rampa	18.050	0.5000 %
400.000	Rampa	18.150	0.5000 %
420.000	Rampa	18.250	0.5000 %
440.000	Rampa	18.350	0.5000 %
460.000	Rampa	18.450	0.5000 %
480.000	Rampa	18.550	0.5000 %
500.000	Rampa	18.650	0.5000 %
520.000	Rampa	18.750	0.5000 %
540.000	Rampa	18.850	0.5000 %
560.000	Rampa	18.950	0.5000 %
575.250	tg. entrada	19.026	0.5000 %
580.000	KV 7750	19.051	0.5613 %

PUERTO - MÁLAGA

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	KV 7750	19.189	0.8194 %
620.000	KV 7750	19.379	1.0774 %
637.250	tg. salida	19.584	1.3000 %
640.000	Rampa	19.620	1.3000 %
660.000	Rampa	19.880	1.3000 %
676.563	tg. entrada	20.095	1.3000 %
680.000	KV -3050	20.138	1.1873 %
700.000	KV -3050	20.310	0.5316 %
716.213	Punto Alto	20.353	0.0000 %
720.000	KV -3050	20.350	-0.1242 %
740.000	KV -3050	20.260	-0.7799 %
760.000	KV -3050	20.038	-1.4357 %
780.000	KV -3050	19.686	-2.0914 %
798.563	tg. salida	19.241	-2.7000 %
800.000	Pendiente	19.202	-2.7000 %
820.000	Pendiente	18.662	-2.7000 %
839.203	tg. entrada	18.144	-2.7000 %
840.000	KV -40000	18.122	-2.7020 %
860.000	KV -40000	17.577	-2.7520 %
880.000	KV -40000	17.021	-2.8020 %
900.000	KV -40000	16.456	-2.8520 %
920.000	KV -40000	15.880	-2.9020 %
940.000	KV -40000	15.295	-2.9520 %
959.203	tg. salida	14.724	-3.0000 %
960.000	Pendiente	14.700	-3.0000 %
972.307	Pendiente	14.331	-3.0000 %

PUERTO-GLORIETA

VIA DE SERVICIO A-7 CALZADA IZQUIERDA

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
60.079	Rampa	16.494	1.3813 %
60.079	tg. entrada	16.494	1.3813 %
80.000	KV 2125	16.863	2.3188 %
100.000	KV 2125	17.421	3.2601 %
120.000	KV 2125	18.167	4.2013 %
120.079	tg. salida	18.170	4.2050 %
140.000	Rampa	19.008	4.2050 %
160.000	Rampa	19.849	4.2050 %
180.000	Rampa	20.690	4.2050 %
200.000	Rampa	21.531	4.2050 %
220.000	Rampa	22.372	4.2050 %
240.000	Rampa	23.213	4.2050 %
257.166	tg. entrada	23.935	4.2050 %
260.000	KV -1619	24.051	4.0300 %
280.000	KV -1619	24.734	2.7950 %
300.000	KV -1619	25.169	1.5600 %
317.166	tg. salida	25.346	0.5000 %
320.000	Rampa	25.360	0.5000 %
340.000	Rampa	25.460	0.5000 %
360.000	Rampa	25.560	0.5000 %
369.606	Rampa	25.608	0.5000 %

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	27.845	0.3000 %
20.000	Rampa	27.905	0.3000 %
40.000	Rampa	27.965	0.3000 %
56.181	tg. entrada	28.013	0.3000 %
60.000	KV -2184	28.021	0.1251 %
62.732	Punto Alto	28.023	0.0000 %
80.000	KV -2184	27.955	-0.7908 %
100.000	KV -2184	27.705	-1.7067 %
120.000	KV -2184	27.272	-2.6226 %
140.000	KV -2184	26.656	-3.5385 %
156.181	tg. salida	26.023	-4.2795 %
160.000	Pendiente	25.860	-4.2795 %
180.000	Pendiente	25.004	-4.2795 %
200.000	Pendiente	24.148	-4.2795 %
220.000	Pendiente	23.292	-4.2795 %
240.000	Pendiente	22.436	-4.2795 %
260.000	Pendiente	21.581	-4.2795 %
271.354	tg. entrada	21.095	-4.2795 %
280.000	KV 3799	20.734	-4.0519 %
300.000	KV 3799	19.977	-3.5254 %
320.000	KV 3799	19.324	-2.9989 %
331.354	tg. salida	19.001	-2.7000 %
331.354	Pendiente	19.001	-2.7000 %

CONEXION C/ EMBARCADERO

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
17.120	KV -128	25.414	0.5000 %
17.761	Punto Alto	25.416	0.0000 %
20.000	KV -128	25.396	-1.7482 %
29.120	tg. salida	24.912	-8.8676 %
37.600	tg. entrada	24.160	-8.8676 %
40.000	KV 388	23.955	-8.2495 %
49.600	tg. salida	23.281	-5.7770 %
49.600	Pendiente	23.281	-5.7770 %

APÉNDICE N° 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FOTO 1.
PASO INFERIOR DEL ENLACE DE LA MENACHA



FOTO 2.
RAMAL DEL ENLACE DE LA MENACHA PROCEDENTE DEL POLÍGONO INDUSTRIAL



FOTO 3.
VISTA DE LA N-340 LADO MALAGA



FOTO 4.
VISTA DE LA N-340 EN ACCESO AL TUNEL



FOTO 5.
VIA DE SERVICIO CADIZ-MALAGA DE LA N-340 PASADA LA GLORIETA



FOTO 6.
ACCESO A URBANIZACION



FOTO 7.
EDIFICACIÓN AFECTADA EN GLORIETA



FOTO 8.
RAMAL MOVIMIENTO CADIZ-PUERTO



FOTO 9.
MURO DE CONTENCIÓN EN RAMAL DE GLORIETA DIRECCIÓN PUERTO



FOTO 10.
VISTA ACCESO PUERTO DESDE TUNEL



FOTO 11.
MUESTRAS DE INESTABILIDAD DEL TERRENO EN RAMAL DE GLORIETA
DIRECCIÓN PUERTO



FOTO 12.
MURO DE CONTENCIÓN EN ZONA RESIDENCIAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL
ACCESO AL PUERTO



FOTO 13.
VISTA ACCESO TUNEL LADO PUERTO



FOTO 14.
LLEGADA A LA GLORIETA DE VIA DE SERVICIO CADIZ-MALAGA DE LA N-340



FOTO 15.
VISTA DE LA N-340 LADO CADIZ



FOTO 16.
GLORIETA PARTIDA A NIVEL



FOTO 17.
VIA DE SERVICIO MALAGA-CADIZ DE LA N-340 DESPUES DE LA GLORIETA



FOTO 18.
VIAL PERIURBANO EN GLORIETA



FOTO 19.
VIA DE SERVICIO MALAGA-CADIZ DE LA N-340 ANTES DE LA GLORIETA



FOTO 20.
VIA DE SERVICIO MALAGA-CADIZ DE LA N-340 ANTES DE LA GLORIETA

APÉNDICE Nº 4. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE PARADA

CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE VISIBILIDAD
- 3. ESTUDIOS DE VISIBILIDAD REALIZADOS
- 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE VISIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Se considera visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima.

Para el cálculo de la distancia de parada se ha aplicado la fórmula de la Norma 3.1 – IC de la Instrucción de Carreteras.

Según dicha Norma se define como distancia de parada (D_p) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calcula mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Siendo:

D_p = distancia de parada (m)

V = velocidad (km/h)

f_l = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda – pavimento ($f_l = 0,411$ para $v = 50$ km/h, $f_l = 0,369$ para $v = 70$ km/h).

i = inclinación de la rasante (en tanto por uno)

t_p = tiempo de percepción y reacción (s). Este valor se tomará igual a 2s.

A efectos del presente estudio se considerará como distancia de parada mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE VISIBILIDAD

Para el estudio de visibilidad se ha utilizado el "MÓDULO DE VISIBILIDAD" integrado dentro del programa "ISTRAM" de diseño de obras lineales.

Para la realización del estudio de visibilidad el programa parte de un observador que simula al conductor que recorre la vía, y una referencia que está a la distancia de parada mínima (dada por la velocidad del estudio) por delante del conductor y que debe ser visible siempre. Desde el PK donde se sitúa el observador se lanzan visuales cada 20 m (distancias intermedias del estudio) hasta alcanzar la distancia de visibilidad de parada necesaria (Figura 1).

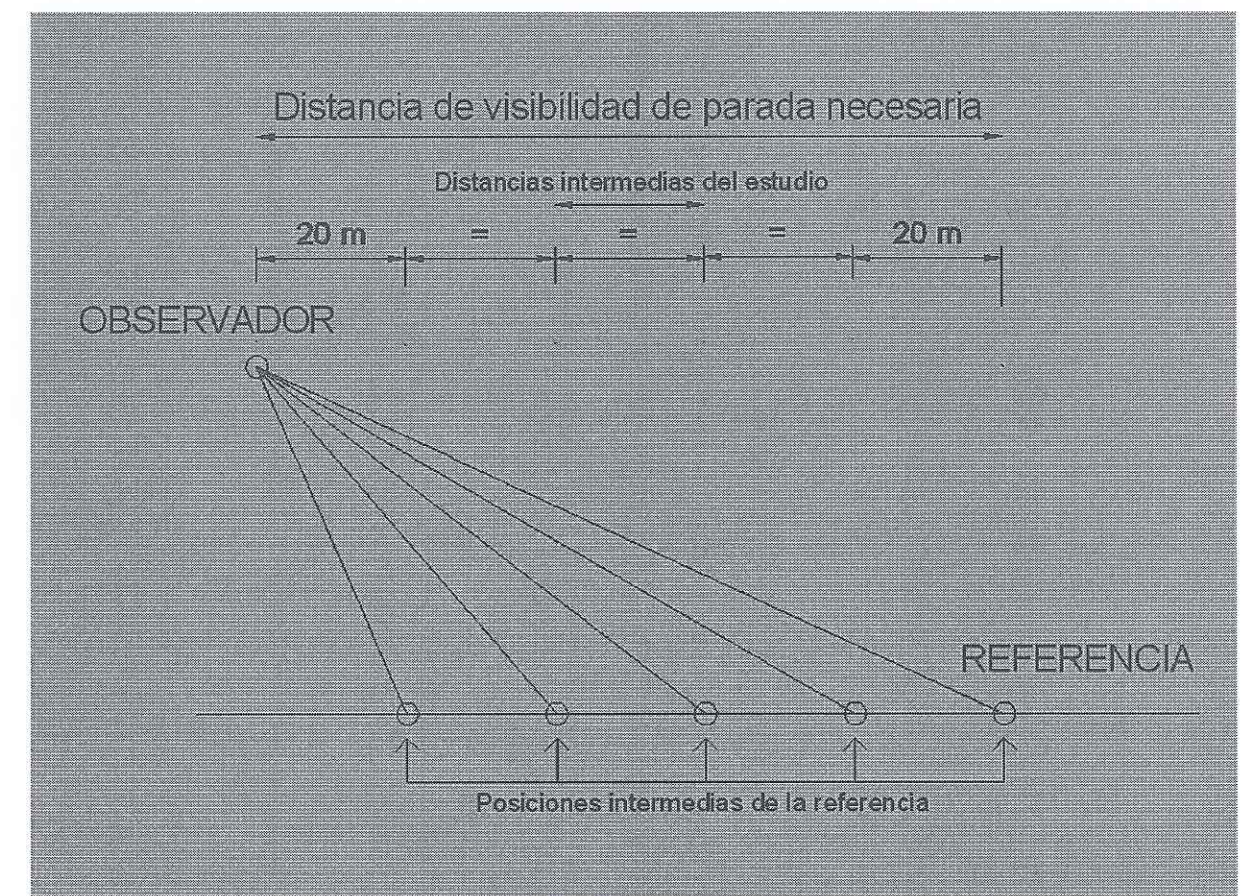


Figura 1

Las alturas del obstáculo (referencia) y del punto de vista del conductor (observador) sobre la calzada se fijan en 0,20 m y 1,10 m, respectivamente.

La distancia del punto de vista (observador) al obstáculo (referencia) se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a 1,50 m del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha (Figura 2).

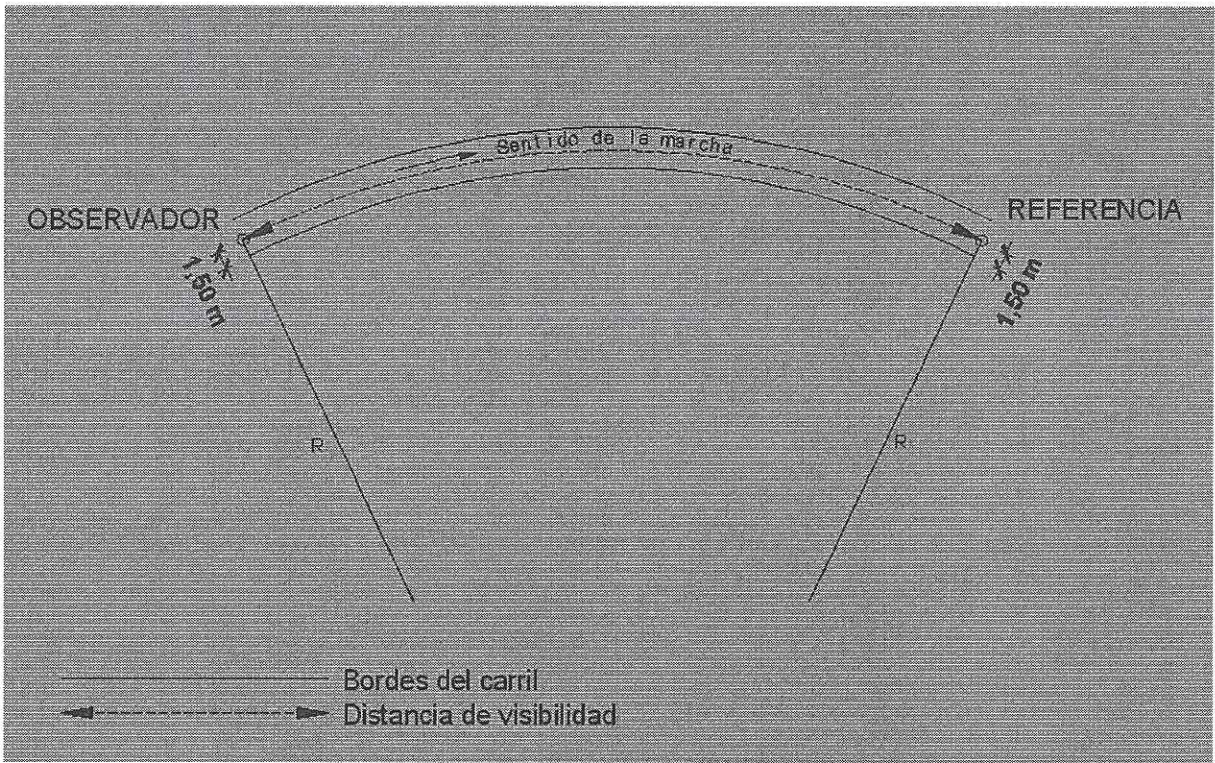


Figura 2

En el estudio se tienen en cuenta la geometría y sección de la vía así como las barreras de seguridad proyectadas, tanto en márgenes como en viaductos. La situación de las barreras de seguridad se pueden ver en los planos de planta de señalización, balizamiento y defensas.

Del estudio de visibilidad se obtienen los listados incluidos al final de este apéndice donde se reflejan los siguientes datos:

DATOS DE ENTRADA. CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO:

Donde se incluyen:

- Nombre del eje del estudio.
- Carril del estudio (carril derecho o exterior, carril izquierdo o interior).
- Velocidad del estudio.

- Si el estudio se ha realizado con sobreanchos adicionales o no.

RESULTADO DEL ESTUDIO:

El resultado del estudio se presenta en columnas y se reflejan los siguientes datos:

- P.K. del observador (punto de vista).
- i , pendiente de la rasante.
- Sobreancho, distancia en la que habría que aumentar la sección de la vía proyectada para obtener visibilidad de parada para la velocidad del estudio.
- Dist. necesaria, distancia de parada mínima obtenida a partir de la velocidad del estudio.
- Dist. disponible, refleja la distancia máxima de visibilidad disponible desde el PK de referencia en caso de no alcanzarse la distancia de parada mínima.
- Obstáculo, indica qué tipo de obstáculo (barreras de seguridad, desmontes, etc,) que interrumpen la visual en caso de no alcanzarse la distancia de parada mínima.
- P.K. obstáculo, indica el P.K. donde se interrumpe la visual.
- Velocidad reducida, indica la velocidad determinada por la distancia disponible en caso de no alcanzarse la distancia de parada mínima y no disponerse sobreanchos adicionales en la sección de la vía en estudio.

3. ESTUDIOS DE VISIBILIDAD REALIZADOS

Se analiza la visibilidad de parada del ramal Puerto-Málaga para comprobar si es necesario el aumento de la sección tipo en el interior del túnel.

Previamente al estudio de visibilidad de parada se establece un sobreancho para el carril izquierdo de 0,405 m, cumpliendo así lo establecido en la Instrucción de carreteras Norma 3.1-IC para alineaciones circulares de radio inferior a 250 m, aumentando este sobreancho hasta 0,500 m para el carril derecho, según se desprende del estudio de trayectorias de giro realizado en el Anejo correspondiente.

Al final de este apéndice se incluyen los resultados de los estudios realizados.

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE VISIBILIDAD

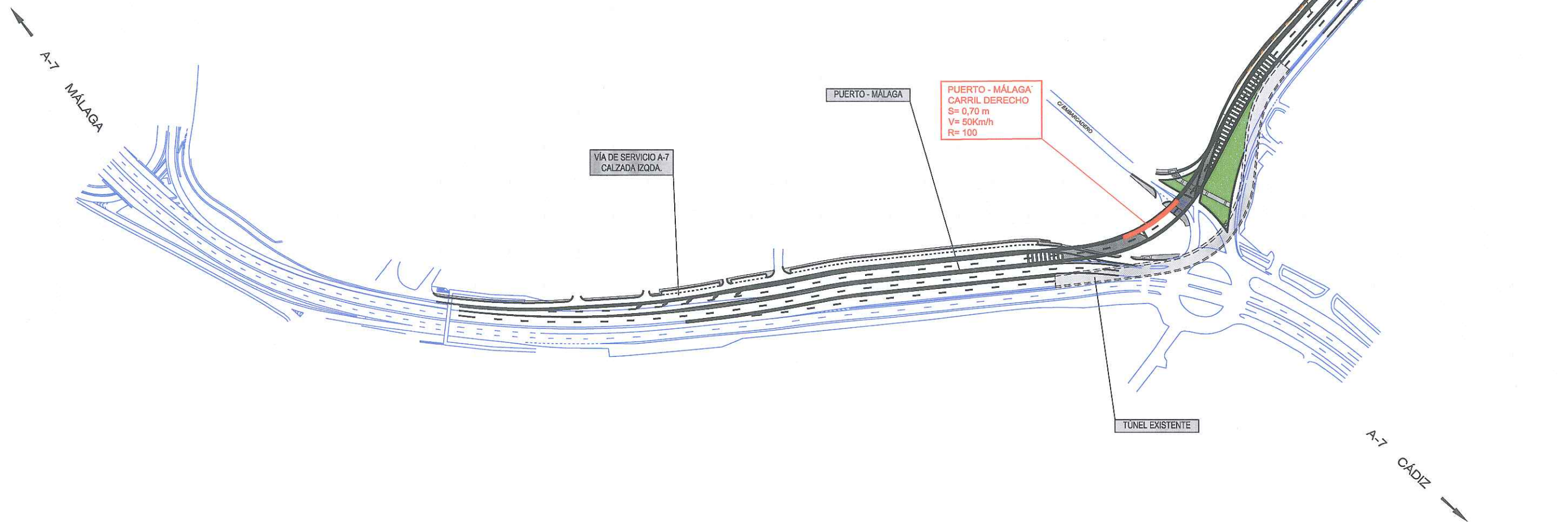
Del estudio del túnel Puerto - Málaga, realizado para una $V=50$ Km/h, se desprende que en el carril derecho la proximidad de la pantalla del túnel con un radio tan reducido impide que se alcance la distancia de parada necesaria para dicha velocidad. Por ello se amplía la sección del túnel en 0,70 m por la margen derecha entre los PP.KK. 0+446.564 y 0+496.953 ($R=100$). Esta ampliación se realiza adosando al arcén una zona contigua cebreada de un ancho de los mencionados 0.70 m. La transición a dicho sobreancho se desarrollará en 30 m.

Los estudios realizados y que se incluyen al final del apéndice son los siguientes:

- Estudio del carril derecho para $V=50$ Km/h
- Estudio del carril derecho para $V=50$ Km/h, con sobreanchos adicionales en aquellos tramos en los que no existe visibilidad de parada

A continuación se incluyen los listados de los estudios realizados, así como una lámina en las que se reflejan los resultados obtenidos.

PUERTO - MÁLAGA (CARRIL DERECHO)



S= SOBREENCHO EN EL TÚNEL PUERTO - MÁLAGA	
CARRIL IZQUIERDO	S (m)
P.K. 0+446,564 - P.K. 0+496,953	0,70

NOTA: EL SOBREENCHO NECESARIO PARA OBTENER VISIBILIDAD DE PARADA PARA $V=50$ Km/h SE OBTENDRÁ ADOSANDO AL ARCÉN UNA ANCHURA CONTIGUA CEBREADA DE 0,70 m ENTRE LOS PP.KK. INDICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR. LA TRANSICIÓN SE REALIZARÁ EN 30 m ANTES Y DESPUÉS DE DICHOS PP.KK.

VISIBILIDAD DE PARADA
PUERTO - MÁLAGA
 $V= 50$ Km/h
(SIN ESCALA)

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

EJE: PUERTO - MÁLAGA
CARRIL: Derecho

VELOCIDAD DEL ESTUDIO: 50 km/h

ESTUDIO REALIZADO SIN SOBREALCHOS ADICIONALES

P.K.	i	Sobrealchos	Dist. necesaria	Dist. disponible	Obstáculo	P.K. obstáculo	Veloc. reducida
0.0	4.564%		49.3	>= dist. necesaria			
20.0	4.564%		49.3	>= dist. necesaria			
40.0	4.321%		49.4	>= dist. necesaria			
60.0	3.665%		49.8	>= dist. necesaria			
80.0	3.009%		50.1	>= dist. necesaria			
100.0	2.354%		50.4	>= dist. necesaria			
120.0	1.698%		50.8	>= dist. necesaria			
140.0	1.042%		51.1	>= dist. necesaria			
160.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
180.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
200.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
220.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
240.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
260.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
280.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
300.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
320.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
340.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
360.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
380.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
400.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
420.0	0.500%		51.4	15.8	Pantalla	435.841	21.0
440.0	0.500%		51.4	14.3	Pantalla	454.250	19.3
460.0	0.500%		51.4	14.4	Pantalla	474.440	19.5
480.0	0.500%		51.4	19.7	Pantalla	499.698	24.9
500.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
520.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
540.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
560.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
580.0	0.561%		51.4	>= dist. necesaria			
600.0	0.819%		51.3	>= dist. necesaria			
620.0	1.077%		51.1	>= dist. necesaria			
640.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
660.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
680.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
700.0	0.752%		51.3	>= dist. necesaria			
720.0	0.096%		51.7	>= dist. necesaria			
740.0	-0.560%		52.1	>= dist. necesaria			
760.0	-1.216%		52.5	>= dist. necesaria			
780.0	-1.871%		52.9	>= dist. necesaria			
800.0	-2.527%		53.3	>= dist. necesaria			
820.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
840.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
860.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
880.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
900.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
920.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
940.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

EJE: PUERTO - MÁLAGA
CARRIL: Derecho

VELOCIDAD DEL ESTUDIO: 50 km/h

ESTUDIO REALIZADO CON SOBREALCHOS ADICIONALES

P.K.	i	Sobrealchos	Dist. necesaria	Dist. disponible	Obstáculo	P.K. obstáculo	Veloc. reducida
0.0	4.564%		49.3	>= dist. necesaria			
20.0	4.564%		49.3	>= dist. necesaria			
40.0	4.321%		49.4	>= dist. necesaria			
60.0	3.665%		49.8	>= dist. necesaria			
80.0	3.009%		50.1	>= dist. necesaria			
100.0	2.354%		50.4	>= dist. necesaria			
120.0	1.698%		50.8	>= dist. necesaria			
140.0	1.042%		51.1	>= dist. necesaria			
160.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
180.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
200.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
220.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
240.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
260.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
280.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
300.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
320.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
340.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
360.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
380.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
400.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
420.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
440.0	0.500%	0,70*	51.4	>= dist. necesaria			
460.0	0.500%	0,70*	51.4	>= dist. necesaria			
480.0	0.500%	0,70*	51.4	>= dist. necesaria			
500.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
520.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
540.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
560.0	0.500%		51.4	>= dist. necesaria			
580.0	0.561%		51.4	>= dist. necesaria			
600.0	0.819%		51.3	>= dist. necesaria			
620.0	1.077%		51.1	>= dist. necesaria			
640.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
660.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
680.0	1.300%		51.0	>= dist. necesaria			
700.0	0.752%		51.3	>= dist. necesaria			
720.0	0.096%		51.7	>= dist. necesaria			
740.0	-0.560%		52.1	>= dist. necesaria			
760.0	-1.216%		52.5	>= dist. necesaria			
780.0	-1.871%		52.9	>= dist. necesaria			
800.0	-2.527%		53.3	>= dist. necesaria			
820.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
840.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
860.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
880.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
900.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
920.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			
940.0	-3.000%		53.6	>= dist. necesaria			

* Será necesario realizar el sobrealcho a lo largo de toda la curva, entre el P.K. 0+446,564 y el P.K. 0+496,953 (Las transiciones se realizarán en la clotoide)

APÉNDICE Nº 5. TRAYECTORIAS DE GIRO

ÍNDICE

	<u>PÁG</u>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE TRAYECTORIAS DE GIRO.....	1
3. ESTUDIOS DE TRAYECTORIAS REALIZADOS. RESULTADOS.....	1
4. CONCLUSIONES	3

1. INTRODUCCIÓN

En este apéndice se realiza la comprobación de la zona ocupada por un vehículo grande dentro del paso inferior proyectado en ramal Puerto - Málaga.

El estudio se ha realizado para cuatro tipos de vehículos diferentes cuyas dimensiones máximas están establecidas en la Orden PRE/3298/2004, de 13 de octubre.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE TRAYECTORIAS DE GIRO

Para el estudio de las trayectorias de giro se ha utilizado el “MÓDULO DE TRAYECTORIAS” integrado dentro del programa “ISTRAM” de diseño de obras lineales.

Para la realización del estudio se parte de un vehículo (con todas las unidades que lo compongan) situado en el origen de la trayectoria y alineado con la tangente de entrada de la misma. Siguiendo el punto medio del eje delantero de la primera unidad se calculan las trayectorias de las ruedas delanteras y de las traseras, así como de las esquinas del vehículo.

3. ESTUDIOS DE TRAYECTORIAS REALIZADOS. RESULTADOS

Se han calculado las trayectorias definidas por diferentes tipos de camión en la curva de R=100 del ramal Puerto – Málaga, realizándose el estudio tanto en el carril derecho como en el izquierdo, determinándose, en cada caso, la distancia entre el borde de la calzada y la trayectoria más desfavorable.

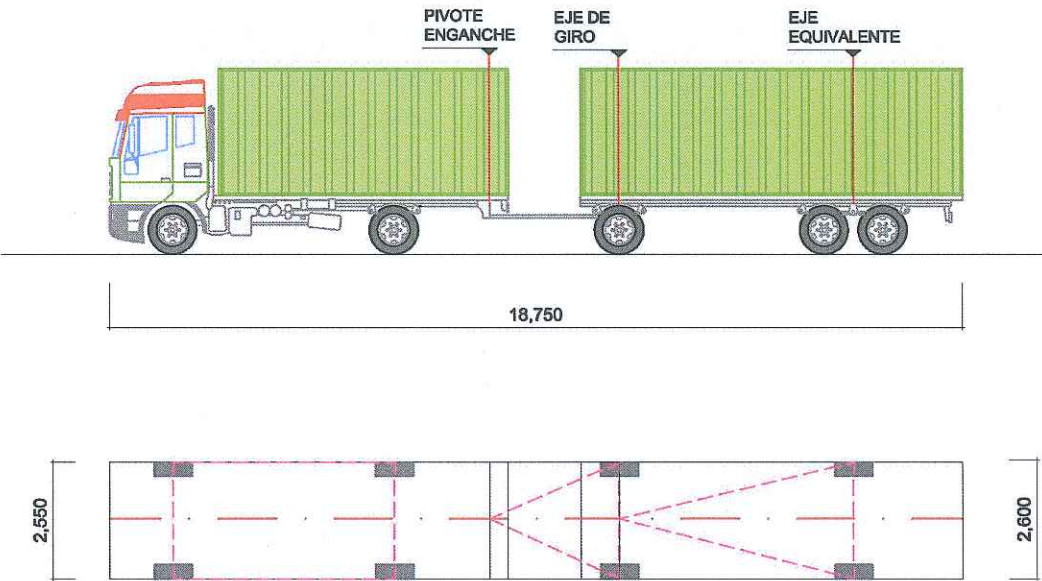
En todos los casos se han considerado las dimensiones máximas admisibles según la Orden PRE/3298/2004, de 13 de octubre.

A continuación se incluyen los estudios realizados, y resultados obtenidos, para los diferentes tipos de vehículos, así como un esquema de los mismos y las dimensiones consideradas.

TREN DE CARRETERA DE TRES UNIDADES

Vehículo articulado con remolque intermedio de 18,750 m de longitud.

Se considera un ancho de cabina de 2,550 m. Para las cajas se ha considerado un ancho de 2,60 m (máximo permitido para vehículos acondicionados).



Resultado del estudio

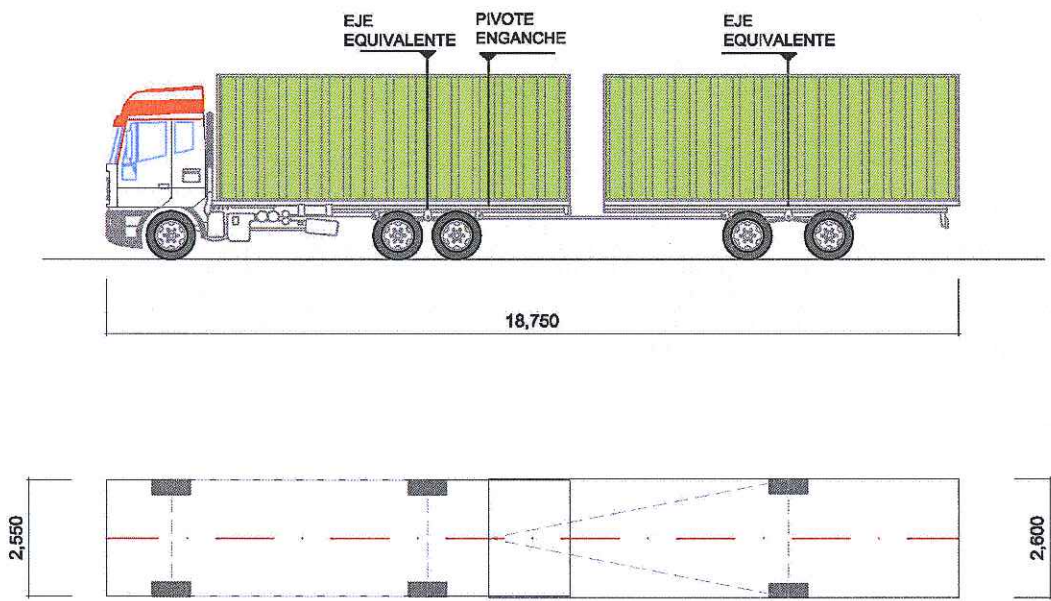
A continuación se incluye un cuadro con las distancias mínimas de la trayectoria más desfavorable del vehículo a los bordes de la calzada.

Ramal Puerto - Málaga		
CARRIL	DISTANCIA AL BORDE DE CALZADA	TRAYECTORIA MÁS DESFAVORABLE
Derecho	0,168 m	Último eje trasero
Izquierdo	0,394 m	Esquina delantera de la primera unidad

TREN DE CARRETERA DE DOS UNIDADES

Vehículo articulado de dos unidades de 18,750 m de longitud.

Se considera un ancho de cabina de 2,550 m. Para las cajas se considera un ancho de 2,60 m (máximo permitido para vehículos acondicionados).



Resultado del estudio

En el cuadro siguiente se incluyen las distancias mínimas entre la trayectoria más desfavorable que describe el vehículo y el borde de calzada.

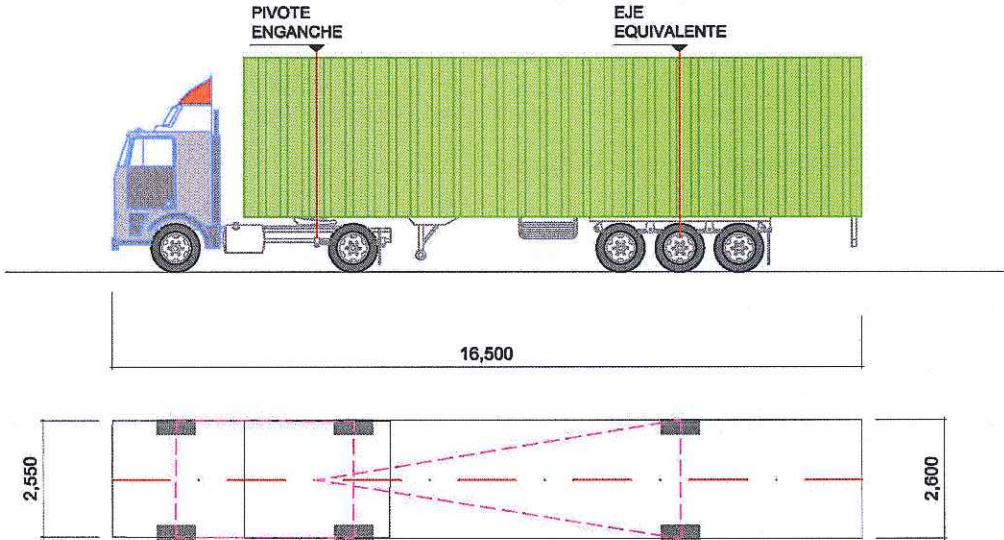
Ramal Puerto - Málaga

CARRIL	DISTANCIA AL BORDE DE CALZADA	TRAYECTORIA MÁS DESFAVORABLE
Derecho	0,067 m	Último eje trasero
Izquierdo	0,383 m	Esquina delantera de la primera unidad

CAMIÓN ARTICULADO DE DOS UNIDADES

Camión articulado de dos unidades de 16,500 m de longitud.

Al igual que en los casos anteriores se considera una cabina de 2,55 m y un remolque de 2,600 m de ancho.



Resultado del estudio

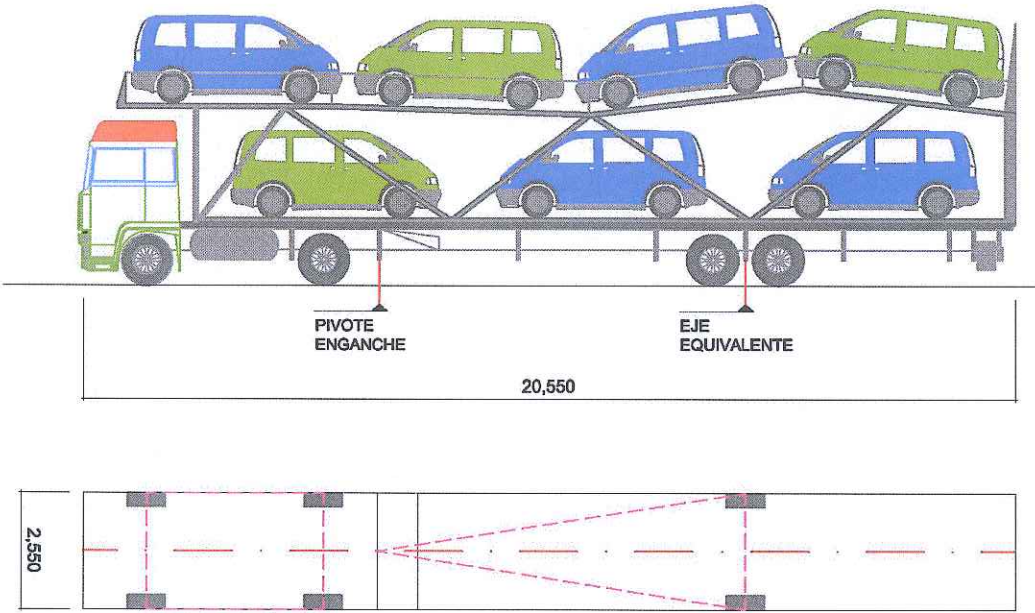
En el cuadro siguiente se incluyen las distancias mínimas entre la trayectoria más desfavorable que describe el vehículo y el borde de la calzada.

Ramal Puerto - Málaga

CARRIL	DISTANCIA AL BORDE DE CALZADA	TRAYECTORIA MÁS DESFAVORABLE
Derecho	0,040 m	Último eje trasero
Izquierdo	0,385 m	Esquina delantera de la última unidad

CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE VEHÍCULOS

Camión especializado en el transporte de vehículos cuya longitud puede llegar a ser de 20,550 m. Para el estudio se ha considerado un ancho de 2,550 m.



Resultado del estudio

Ramal Puerto - Málaga

CARRIL	DISTANCIA AL BORDE DE CALZADA	TRAYECTORIA MÁS DESFAVORABLE
Derecho	0,060 m	Último eje trasero
Izquierdo	0,406 m	Esquina delantera de la primera unidad

4. CONCLUSIONES

Ramal Puerto - Málaga

La trayectoria más desfavorable en la curva de R=100 la describe un camión articulado de 16,500 m de longitud y que circule por el carril interior de dicha curva (la distancia entre la trayectoria más desfavorable y el borde de calzada sería de 0,040 m). Por este motivo se proyecta un sobreebanco del carril derecho de 0,500 m a lo largo de toda la curva. También se realizará un sobreebanco del carril izquierdo de 0,405 m, según lo establecido en la Instrucción de carreteras Norma 3.1-IC para alineaciones circulares de radio inferior a 250 m.

A continuación se resumen los sobreebanco adoptados:

Ramal Puerto - Málaga (Carril derecho)

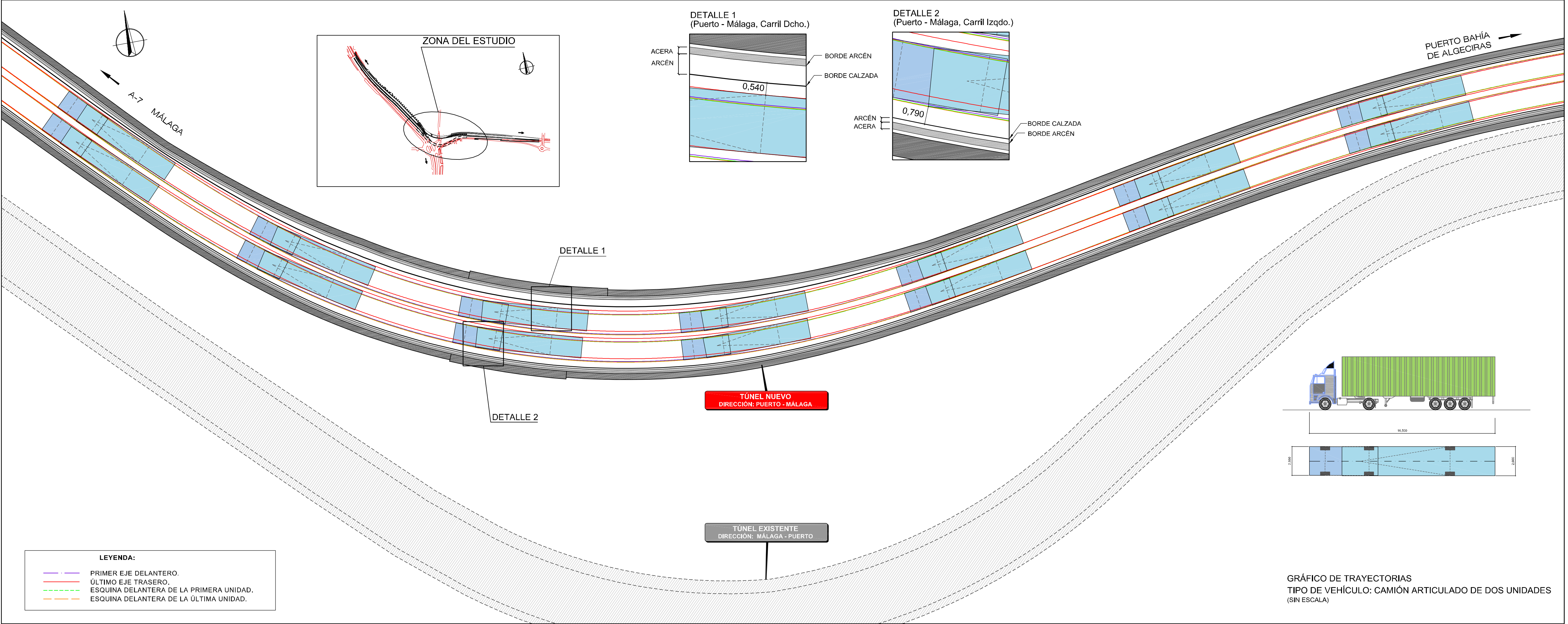
P.K.	SOBREEBANCO (m)
0+416,564	0,000
0+446,564	0,500
0+496,953	0,500
0+526,953	0,000

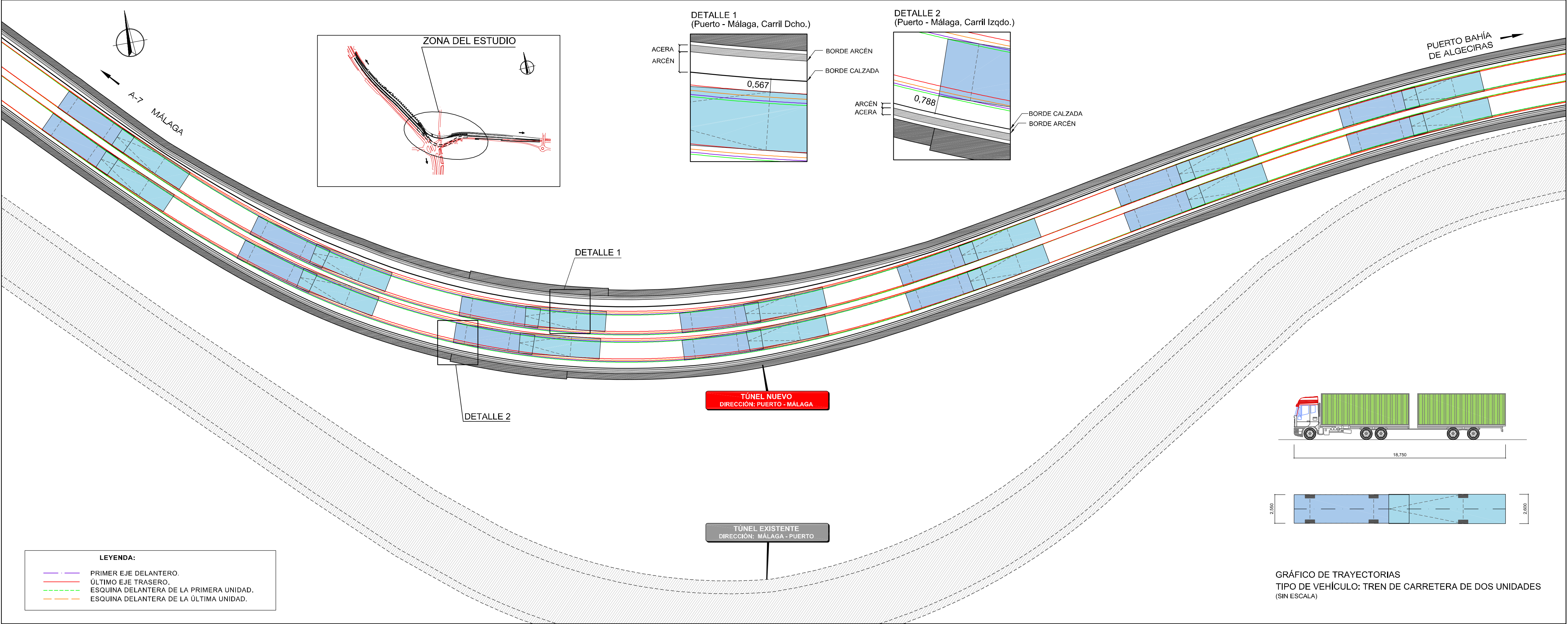
Ramal Puerto - Málaga (Carril izquierdo)

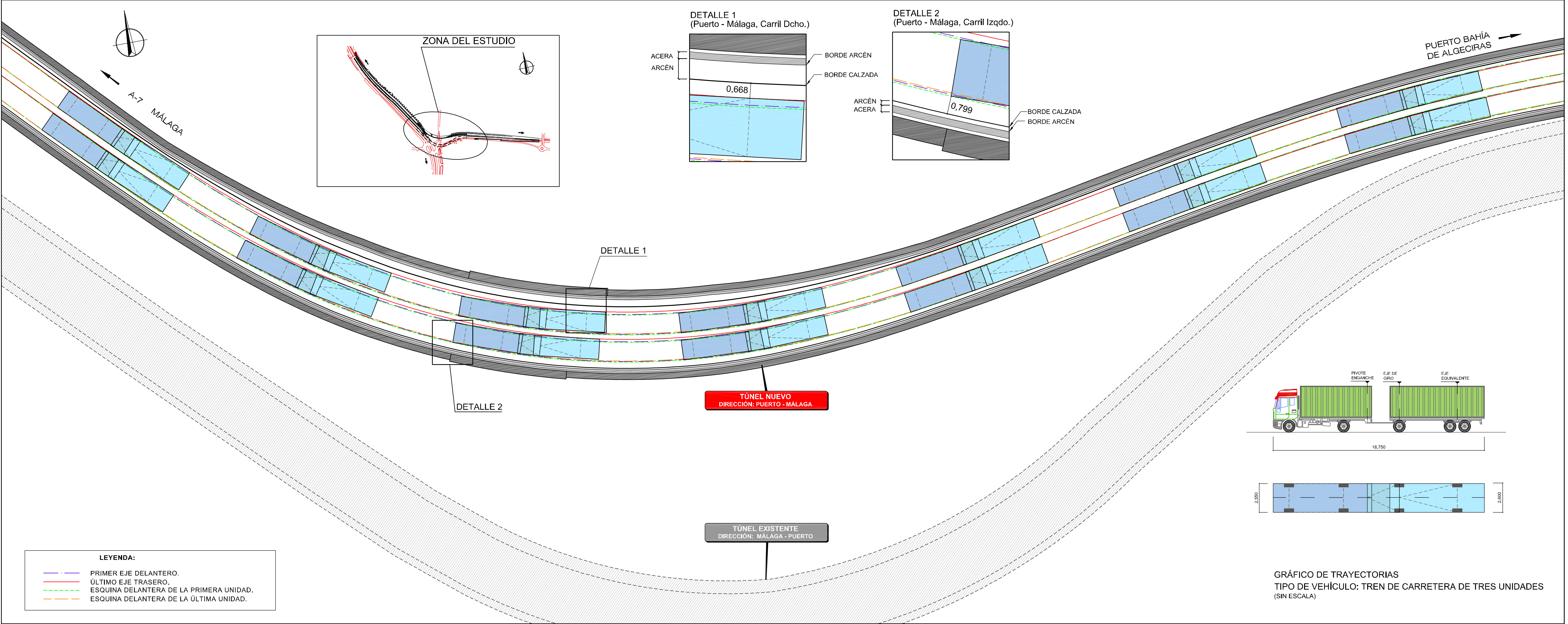
P.K.	SOBREEBANCO (m)
0+416,564	0,000
0+446,564	0,405
0+496,953	0,405
0+526,953	0,000

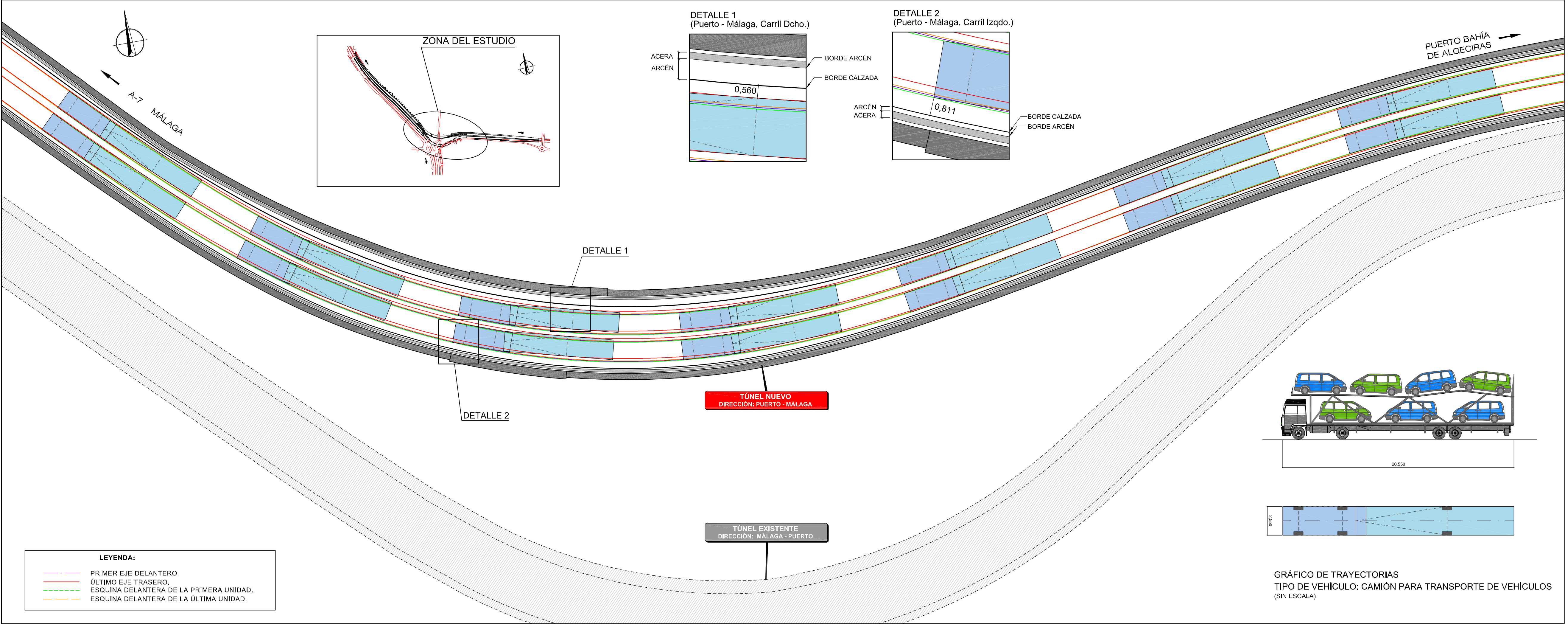
A continuación se incluyen láminas en las que se reflejan las trayectorias descritas por los diferentes tipos de vehículos considerados en el estudio. Las trayectorias representadas en dichas láminas son las descritas por:

- El primer eje delantero
- El último eje trasero
- Esquina delantera de la primera unidad
- Esquina delantera de la última unidad









**APÉNDICE Nº 6. ESTUDIO DE LA MEJORA FUNCIONAL DE LA
GLORIETA EN LA CONEXIÓN DE LA A-7 CON EL ACCESO NORTE
AL PUERTO DE ALGECIRAS**

CLAVE T1-CA-4220

TIPO	FASE 3
------	---------------

RED	CARRETERAS DEL ESTADO			TÍTULO	ACCESO NORTE AL PUERTO DE ALGECIRAS		
CARRETERA	A-7			DESIGNACIÓN	ACONDICIONAMIENTO DE LA CONEXIÓN A-7 CON EL ACCESO NORTE AL PUERTO BAHÍA DE ALGECIRAS		
TRAMO	TRAMO: ENLACE DE LA MENACHA - TÚNEL DE ACCESO				PROVINCIA	CÁDIZ	

INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO	D. RUBÉN F. GALEOTE ESPEJO
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	D. JOSÉ A. SANTISO PÉREZ

ESTUDIO DE MEJORA FUNCIONAL DE LA GLORIETA EN LA CONEXIÓN DE LA A-7 CON EL ACCESO NORTE AL PUERTO DE ALGECIRAS

1. INTRODUCCION

En el presente documento se lleva a cabo un estudio de la viabilidad de la mejora funcional, manteniendo la tipología, de la actual glorieta existente en la autovía A-7 (antigua N-340), a la altura del punto de conexión con el acceso Norte al Puerto de Algeciras, en la que se resuelve la conexión de la autovía y dicho acceso con el entramado de vías urbanas de la zona; obviamente tratándose de una mejora funcional en la que se conserva la tipología actual de glorieta partida semaforizada con preferencia del tráfico de continuidad de la A-7 (Ilustración 1), tal mejora ha de basarse en primer término en un eventual incremento de las dimensiones de aquella y secundariamente en la modificación de alguno de sus brazos, todo ello dentro del estrecho marco que determinan la morfología del terreno y el contexto urbano en que se encuentra.

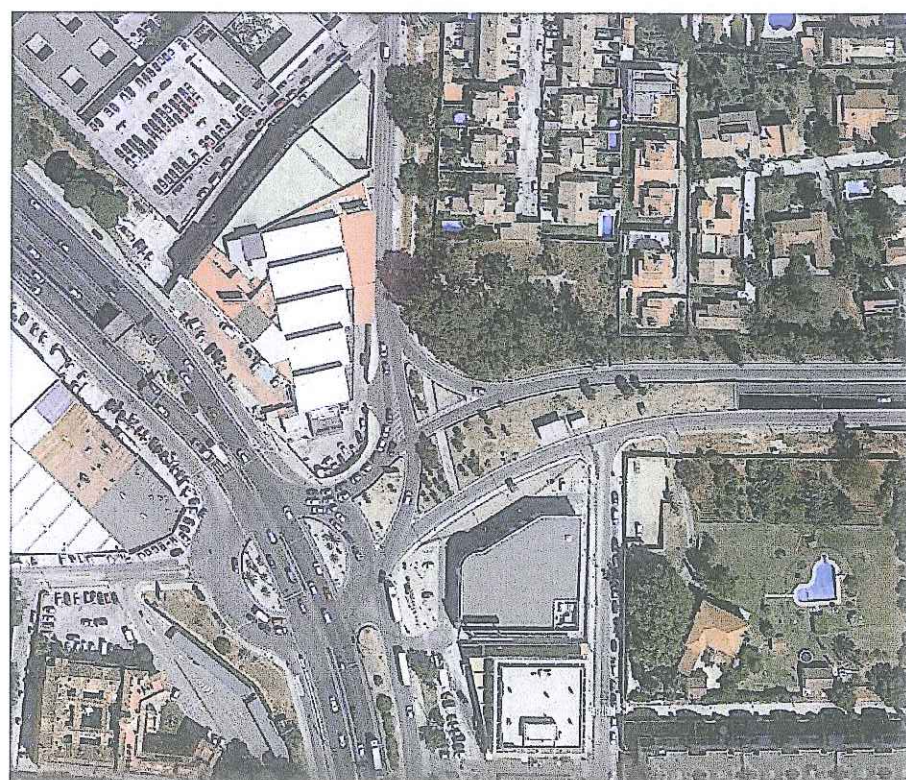


Ilustración 1. Vista aérea de la glorieta semaforizada en la A-7.

El estudio se centrará en el análisis de tres aspectos fundamentales de la cuestión, a saber:

- **Geometría:** Teniendo en cuenta lo expuesto más arriba relativo a las restricciones físicas que impone el emplazamiento de la glorieta primeramente se analizarán las posibilidades que éste ofrece para el encaje geométrico de una ampliación de la misma.
- **Funcionalidad:** Una vez establecidas las posibilidades geométricas de la ampliación se abordará la evaluación de la mejora funcional, si es el caso, que aquellas puedan aportar.
- **Presupuesto:** Por último se estimará el coste de las actuaciones a acometer de manera que se tenga en conjunto una base suficiente para evaluar sus ventajas e inconvenientes y rentabilidad y así en consecuencia determinar su oportunidad.

Dado que esta mejora funcional ha sido inicialmente reclamada por el Ayuntamiento de Algeciras el estudio partirá de la consideración de la opción propuesta por ese organismo (en adelante propuesta Base).

2. ESTUDIO DE LA GLORIETA

2.1. Descripción de la propuesta Base

La modificación propuesta por el Ayuntamiento de Algeciras (ver Plano 1 en el Apéndice) que mantiene la tipología de glorieta partida, aunque con una acusada asimetría, consiste en la ampliación básicamente del diámetro exterior de la misma y en menor grado de su calzada anular de manera que la mayor ocupación de suelo requerida se absorbe extendiéndola hacia el Norte del lado de la calle del Embarcadero. La nueva geometría de la glorieta propuesta es de 80 m de diámetro exterior, frente a los 60 m actuales, con una calzada anular igualmente de tres carriles pero con una anchura de 13,50 m algo mayor que la de la actual.

Además de la ampliación de la glorieta se incorporan dos cambios significativos adicionales en los brazos:

- Se concentran en un brazo común los movimientos de entrada y salida por una parte con el ramal Glorieta-Puerto y separadamente por otra con la calle del Embarcadero.
- Se desplaza el entronque de la vía de servicio de la calzada derecha de la A-7, lado Málaga, hacia los locales comerciales existentes en esa zona alejándola de la calzada con el objetivo de generar, previo traslado hasta la autovía del semáforo que en la actualidad regula en la calzada anular la entrada y cruce con ella desde la calle del Embarcadero, un espacio de almacenamiento de vehículos en esa calzada que no interfiera el acceso, fuera ya de la regulación semafórica, a la vía de servicio.

2.2. Análisis geométrico

El perfil longitudinal de la calle del Embarcadero (Ilustración 2), hacia la que como se ha mencionado se extiende preferentemente la ampliación de la glorieta, está sujeto al fuerte condicionado que imponen los siguientes elementos físicos:

- Conexión con la glorieta.
- Accesos a las edificaciones sitas en la margen Oeste de la calle.
- Conexión con el ramal Puerto-Glorieta.

quiere esto decir que cualquier modificación del perfil deberá ser evaluada en función de la compatibilidad que su encaje tenga con ellos.



Ilustración 2. Calle del Embarcadero y acceso a naves industriales.

La ocupación de suelo en la calle a que da lugar la opción en análisis supone un desplazamiento de unos 25 m hacia dentro de ella del entronque con la glorieta lo que tiene una determinante repercusión sobre las condiciones geométricas del perfil longitudinal cuyas consecuencias inmediatas son:

- 1) La toma en consideración simplemente del condicionamiento de la conexión con el ramal Puerto-Glorieta en su disposición actual como puede verse en el Plano 4 del Apéndice requiere un fuerte incremento de la pendiente de la calle que alcanzaría valores próximos al 20% frente al 7% aproximadamente que tiene hoy día.
- 2) Se anularía el acceso a las naves industriales de la margen occidental de la calle acceso que carece de otras alternativas (Plano 5).
- 3) Sería obligada la elevación del perfil longitudinal del ramal Puerto-Glorieta lo que significa que el pertinente relleno incrementaría apreciablemente las cargas sobre el dintel 1 del paso inferior proyectado para la nueva calzada izquierda del acceso al Puerto.

- 4) Los rellenos a ejecutar en ese entorno de la actual glorieta pueden tener indeseables efectos sobre el túnel existente debidos a un posible incremento tanto de las cargas en su dintel como de los empujes en el hastial izquierdo descompensando además los empujes en éste con los del hastial derecho.
- 5) Debería anularse el espacio libre entre los dinteles 1 y 2 del paso inferior proyectado para la nueva calzada izquierda del acceso al Puerto (Plano 5), que ahora habría de ser necesariamente ocupado, unificándolos alcanzado la cubrición así una longitud superior a los 100 m, unos 107 m, lo que representaría el tener que tratar el paso inferior como túnel con todo lo que ello conlleva (ventilación, iluminación, etc.).

Cualquier suavización en la nueva pendiente de la calle del Embarcadero, a valores del orden de los actuales (Plano 4), salvo en este aspecto mejorado tendría un efecto amplificador del resto de las incidencias negativas reseñadas a lo que habría que añadir la complicación añadida en la conexión de la calle con el ramal Puerto-Glorieta.

Dada la probada inviabilidad de la opción analizada, en un intento de superar la problemática expuesta se estudian a continuación posibles ajustes de la planta de la glorieta, con las conocidas limitaciones del escenario que fija el entramado viario de la zona, que conduzcan a su posible factibilidad. Los criterios a seguir en los posibles ajustes serán:

- Teniendo presente la servidumbre mencionada de la escasa libertad de actuación que impone el entramado viario de la zona se establecerá como punto fijo de ubicación del borde exterior de la glorieta la esquina (Ilustración 3) que delimitan las conexiones con la vía de servicio de la calzada izquierda de la A-7 y la calle Alamo (concesionario Peugeot).
- Establecido ese punto fijo, se hará "rodar" sobre él el anillo de la glorieta a un nuevo posicionamiento desplazándola hacia el Suroeste hasta ocupar el relleno existente limítrofe al aparcamiento del Hotel Alborán (Ilustración 4), reduciendo la

invasión de la calle del Embarcadero y sin producir afectaciones significativas al resto de viario urbano (Plano 2).



Ilustración 3. Esquina vía de servicio con calle Alamo.



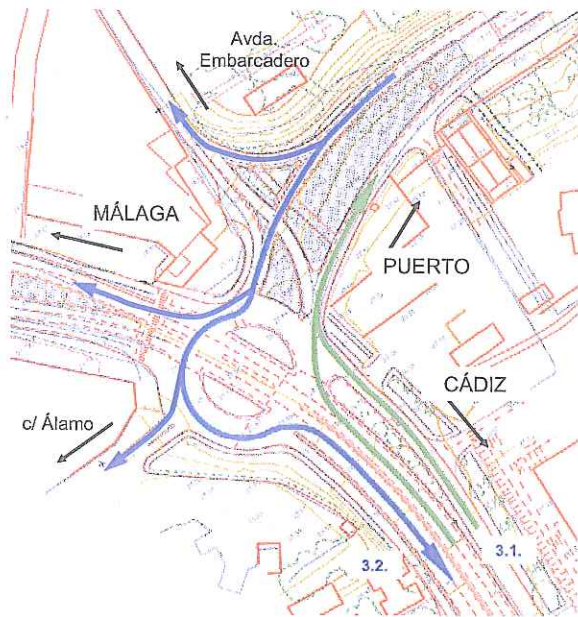
Ilustración 4. Relleno frente al Hotel Alborán.

No siendo resuelta suficientemente la problemática creada por la propuesta Base con este cambio de posicionamiento de la nueva calzada anular resulta inevitable recurrir a una reducción de las dimensiones de la nueva glorieta en particular de su diámetro exterior de forma que no se altere en demasía la configuración geométrica de la calle Embarcadero haciendo que su perfil longitudinal sea compatible con los condicionantes que lo afectan, para ello dicho diámetro debe reducirse a un valor no más allá de 72 m (Planos 3 y 4).

2.3. Análisis funcional

La funcionalidad de la glorieta está vinculada a la capacidad y por tanto a la fluidez que proporciona al tráfico al que sirve, será pues el análisis de éste el que sentará las bases que permitan evaluar los efectos de mejora funcional que pueda aportar una modificación geométricamente viable de la glorieta actual.

Los aforos manuales del tráfico en la glorieta realizados el martes 5 de febrero de 2008 aforando ininterrumpidamente desde las 10:00 hasta las 18:00 horas los movimientos indicados en la figura adjunta arrojaron los resultados que se recogen en las tablas que siguen.



Franja horaria	Sentido: De A-7 Sur hacia Acceso Puerto								
	Vía principal			Vía de servicio			TOTAL		
	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
10 - 11	98	4	102	37	3	39	134	7	141
11 - 12	107	4	111	40	3	43	147	7	154
12 - 13	72	8	80	23	6	29	95	14	109
13 - 14	121	4	125	96	4	100	217	8	225
14 - 15	182	0	182	34	2	36	216	2	218
15 - 16	134	3	137	35	2	37	169	5	174
16 - 17	86	5	91	36	1	37	122	6	128
17 - 18	97	6	103	35	1	36	132	7	139
Total	897	34	931	336	22	358	1232	56	1288

franja	Sentido: De Acceso Puerto hacia A-7 Sur											
	Avda. Embarcadero			A-7 Norte			calle Álamo			A-7 Sur		
	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
10 - 11	59	1	61	11	1	12	36	0	36	18	2	20
11 - 12	65	2	67	12	1	13	39	0	40	20	2	22
12 - 13	39	1	40	15	0	15	21	0	21	15	5	20
13 - 14	78	2	80	9	1	10	41	1	42	17	3	20
14 - 15	142	4	146	28	2	30	76	0	76	36	0	36
15 - 16	86	2	88	16	1	17	54	0	54	27	1	27
16 - 17	30	0	30	3	0	3	33	0	33	17	1	18
17 - 18	45	0	45	9	0	9	29	1	30	19	2	21
Total	544	12	556	103	6	109	329	2	331	169	16	185

Los resultados obtenidos dan una pauta acerca de la movilidad del tráfico en la glorieta pudiendo resaltarse las siguientes observaciones:

- 1) El movimiento con mayor volumen de tráfico es el procedente de la A-7 Sur y su vía de servicio con dirección hacia el acceso al Puerto, movimiento con escaso recorrido por la glorieta.
- 2) En el tráfico que proviene del acceso al Puerto preponderan los vehículos que se dirigen a la calle del Embarcadero, preferentemente, y a la calle Alamo, siendo el de menor tráfico el movimiento, como es de esperar, hacia la A-7 Sur.
- 3) El mayor tráfico de vehículos pesados, con un porcentaje del 8,6%, se registra en el movimiento hacia la A-7 Sur, y el menor hacia la A-7 Norte y la calle Alamo.

La serie de ilustraciones adjuntas, imágenes obtenidas entre los años 2008 y 2014, visualiza una aproximación al comportamiento general del tráfico en la glorieta (Ilustración 5) corroborando la información anterior o añadiendo nuevos datos que constituirán una herramienta de ayuda en la evaluación de las posibilidades de mejora de la funcionalidad de la glorieta.



Ilustración 5. Vista aérea del tráfico en la glorieta.

De esta aportación de datos hay que llamar la atención sobre las acumulaciones de vehículos que ponen de manifiesto las ilustraciones tanto en el semáforo de la calzada izquierda como en el de la calzada derecha de la autovía A-7 que controlan los movimientos de los vehículos de la calzada anular que se incorporan a esas calzadas o se disponen a cruzarlas, de las que se desprenden las observaciones siguientes:

- 1) El semáforo de la calzada izquierda de la A-7 no parece presentar especiales problemas en la acumulación de vehículos que afecta solamente a la calzada anular (Ilustración 6).



Ilustración 6. Semáforo de la calzada izquierda de la A-7.

- 2) El semáforo de la calzada derecha con una mayor densidad de vehículos forma una doble acumulación, en la calzada anular (Ilustración 7), sin especiales problemas como en el caso anterior, y en el entronque con ella de la calle del Embarcadero y el ramal Puerto-Glorieta (Ilustraciones 8 y 9) donde se observa una afluencia de tráfico mayormente de la propia calle, con una acumulación de vehículos más congestionada si se puede emplear ese término, y en menor medida del ramal.



Ilustración 7. Calzada anular en el lado derecho de la A-7.



Ilustración 8. Semáforo de la calzada derecha de la A-7.



Ilustración 9. Acumulación de vehículos en la calle del Embarcadero.

- 3) También es destacar la baja intensidad de tráfico, fácilmente explicable, que se observa en la vía de servicio de la calzada derecha de la autovía (Ilustración 10).



Ilustración 10. Vía de servicio de la calzada derecha de la A-7.

A la luz del análisis del tráfico realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La ampliación del diámetro exterior de la glorieta hasta no más de 72 m, no hay que olvidar que el de la glorieta actual es de 60 m con el mismo número de carriles, no se puede decir que aporte una mejora funcional apreciable pues es muy poco relevante el incremento logrado en la capacidad de almacenamiento de la calzada anular en los semáforos con la A-7, incremento que por otra parte no se presenta como de perentoria necesidad.
- En el almacenamiento de la calle del Embarcadero la aportación tampoco tiene una entidad significativa.

En lo referente a la modificación en los brazos de la glorieta descrita con anterioridad que también incluye la propuesta del Ayuntamiento de Algeciras cabe añadir que:

- Si bien la concentración de las entradas y salidas con el ramal Glorieta-Puerto en un brazo común y otro tanto con las de la calle del Embarcadero elimina un cruce de trayectorias de vehículos actualmente existente, no es menos cierto que puede ocasionar que el tráfico que desde la glorieta se dirige hacia la calle del Embarcadero se vea envuelto en la espera del semáforo de la calzada de la A-7. El nuevo ramal parte de esta modificación correspondiente al movimiento Puerto-

Glorieta además tiene el inconveniente de requerir la ampliación del macizamiento del dintel 1 del paso inferior proyectado para la nueva calzada izquierda del acceso al Puerto (Plano 5), con el consiguiente encarecimiento de las obras, amén de añadir el riesgo en el entronque con la glorieta de aumentar los empujes del terreno sobre el hastial izquierdo del túnel actual al someterlo a unas condiciones de cargas diferentes a las existentes hoy día.

- El acercamiento de la vía de servicio de la calzada derecha de la A-7, lado Málaga, hacia los locales comerciales existentes en la zona de entronque con la glorieta procurando un espacio de almacenamiento de vehículos en la calzada anular que no entorpezca el acceso a la vía de servicio además de exigir la anulación del espacio libre entre los dinteles 1 y 2 del paso inferior cuyos inconvenientes ya han sido tratados, elimina la posibilidad de disponer de aparcamientos delante de los mencionados locales (Plano 5).

2.4. Presupuesto

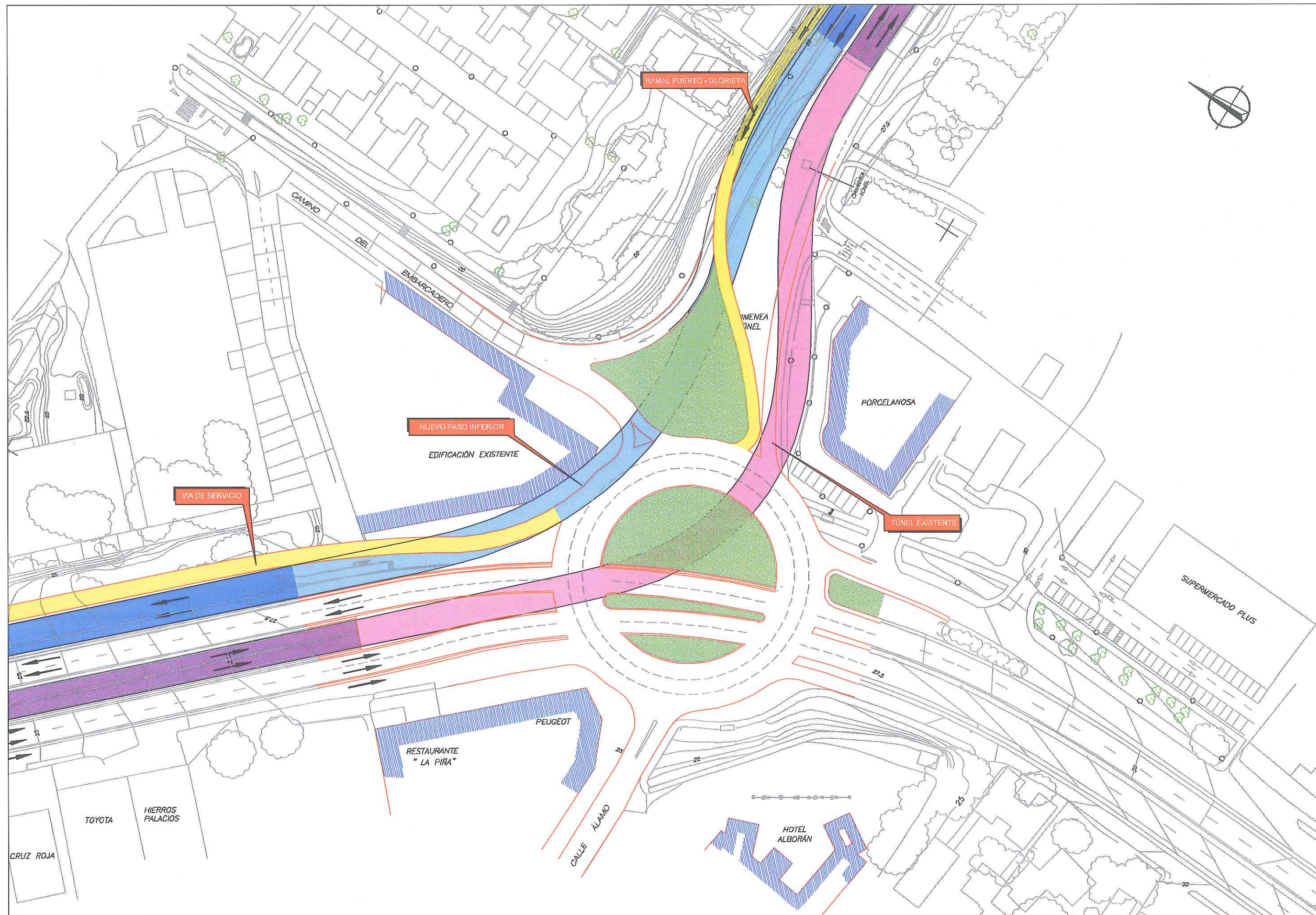
A continuación se incluye un cuadro-resumen con una estimación del coste de las obras relativo a la opción Base modificada en cuanto a su emplazamiento y geometría en los términos expuestos en su lugar estos son, desplazándola hacia el Suroeste y reduciendo el diámetro exterior a 72 m.

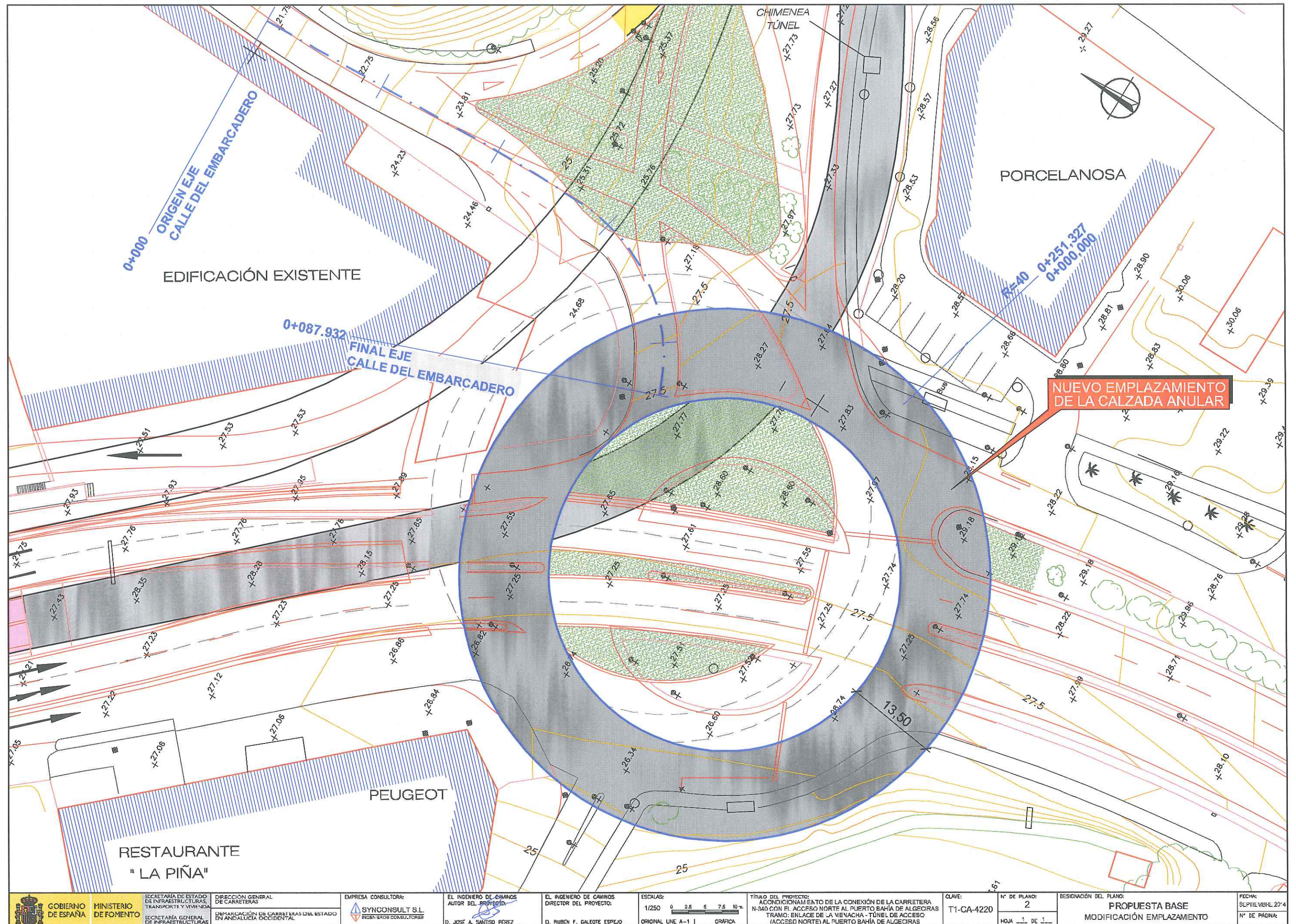
CUADRO-RESUMEN DE PRESUPUESTOS	
CAPITULOS	IMPORTES
PRESUPUESTOS PARCIALES	
DEMOLICIONES	26.000,00 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.500,00 €
AFIRMADOS	128.000,00 €
DRENAJE	42.000,00 €
MUROS	45.000,00 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	15.000,00 €
DESVIOS PROVISIONALES	5.500,00 €
REPOSICION DE SERVICIOS	30.000,00 €
ILUMINACION	48.000,00 €
SEMAFORIZACION	9.000,00 €
OBRAS VARIAS	20.000,00 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE	8.000,00 €
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	385.000,00 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	458.150,00 €
I.V.A. (21%)	96.211,50 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION I.V.A. INCLUIDO	554.361,50 €

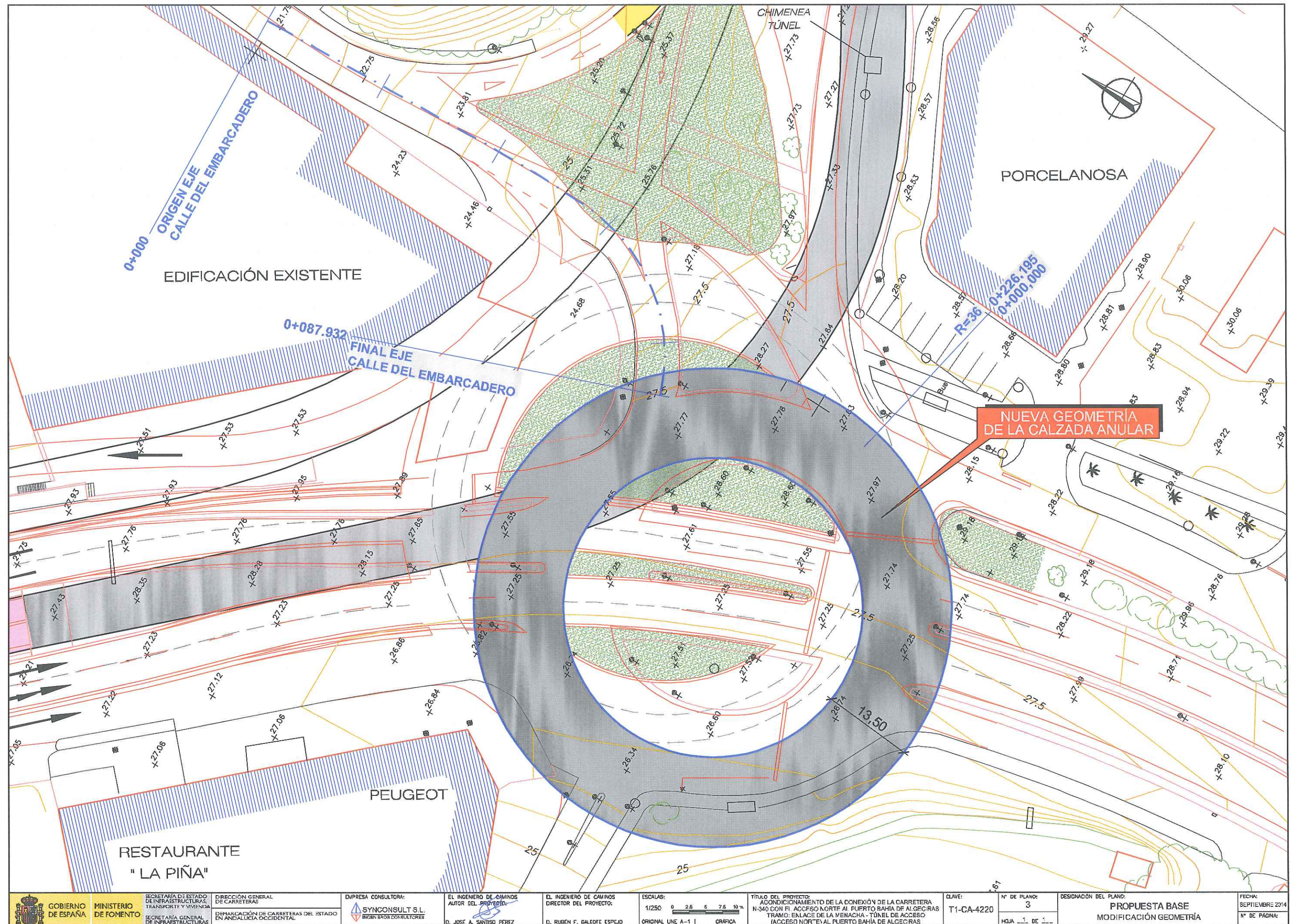
3. CONCLUSION FINAL

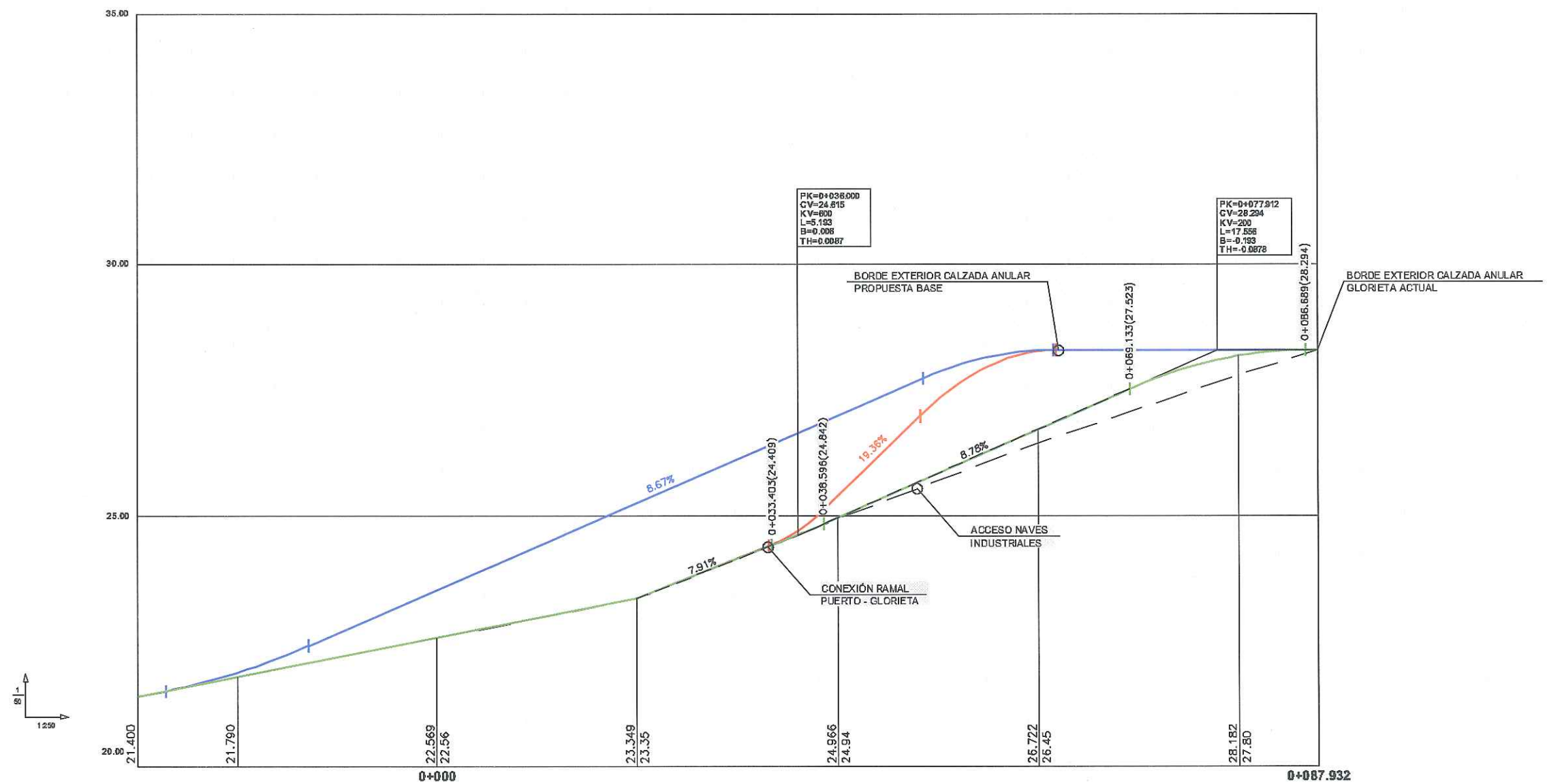
Considerando las restricciones físicas que el entorno impone limitando severamente el diámetro exterior de una posible ampliación de la glorieta, la casi inapreciable mejora funcional que de una ampliación compatible con aquél se obtiene y el alto coste de las obras, no se justifica la oportunidad de llevar a cabo la actuación.

APENDICE: PLANOS

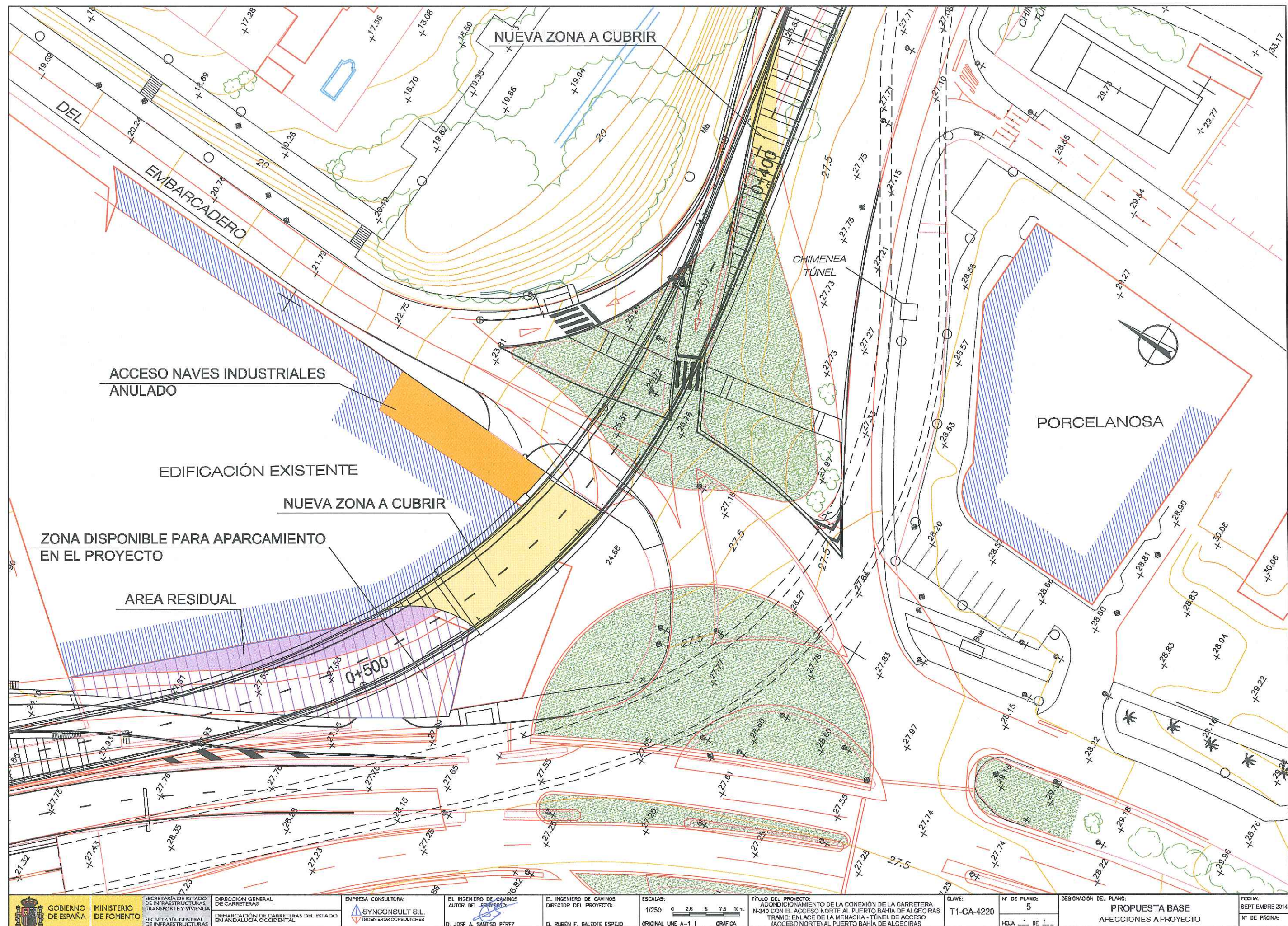




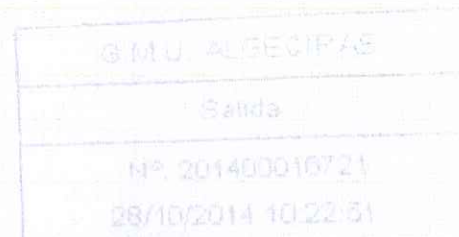




LEYENDA	
—	PERFIL LONGITUDINAL SEGÚN PROPUESTA BASE
—	PERFIL LONGITUDINAL SUAVIZADO SEGÚN PROPUESTA BASE
—	PERFIL LONGITUDINAL SEGÚN MODIFICACIÓN GEOMETRÍA PROPUESTA BASE



RESPUESTA DEL AYUNTAMIENTO DE ALGECIRAS AL ESTUDIO
DE LA MEJORA FUNCIONAL DE LA GLORIETA EN LA CONEXIÓN
DE LA A-7 CON EL ACCESO NORTE AL PUERTO DE ALGECIRAS



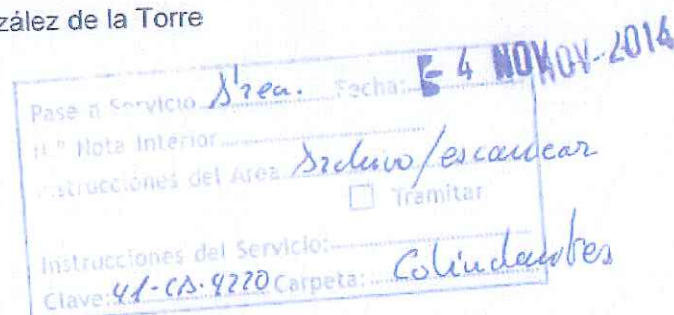
En relación con el Asunto: Estudio de Mejora Funcional de la Glorieta en la Conexión de la A-7 con el Acceso Norte al Puerto de de Algeciras, Clave: 41-CA-4220, adjunto le remito informe emitido por el Director Técnico de la Gerencia Municipal de Urbanismo.

Atentamente.

Algeciras, 9 de Octubre de 2.014
EL TENIENTE DE ALCALDE DELEGADO
DE URBANISMO, VÍAS Y OBRAS Y
PATRIMONIO HISTÓRICO,



Fdo. Diego González de la Torre



MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Avda. América Vespucio, nº 5
41071 SEVILLA



TTE DE ALCALDE DELEGADO
DE URBANISMO

ASUNTO: Mejora funcional de la glorieta en la conexión de la A-7 con Acceso Norte al Puerto.

Dentro de las alegaciones formuladas por este Ayuntamiento al trazado del Proyecto: Acondicionamiento de la conexión de la carretera N-340 con el Acceso Norte al Puerto bahía de Algeciras, se incluía solicitar se estudiase la viabilidad de ampliar y mejorar la funcionalidad de la glorieta de conexión de la A-7 con el viario urbano de acceso a Colonia San Miguel, Rinconcillo y Acceso Norte.

En el documento presentado se analiza esta posibilidad y se indica que las mejoras que se obtienen no son significativas, creándose fuertes pendientes en el ramal con mas tráfico, Embarcadero- Glorieta, mayor ocupación en zona Hotel Alborán etc.

Por lo anterior, entendemos puede admitirse el documento presentado y retirar la propuesta presentada.

Algeciras 2 de Octubre de 2.014

José Álvarez Ruiz
Ingeniero de Caminos, C y P.
Director Técnico Gerencia de Urbanismo