
TRAZADO Y SUPERESTRUCTURA DE VÍA

ANEJO 6

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....1

2. PARÁMETROS DE TRAZADO. CONDICIONANTES TÉCNICOS2

3. CONDICIONANTES DE LA ACTUACIÓN6

3.1. RED FERROVIARIA EXISTENTE..... 6

3.2. ACTUACIONES FUTURAS 6

3.3. CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS 7

3.4. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS 8

3.5. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EXISTENTES 8

4. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES.....10

4.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR 10

4.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS..... 10

4.2.1. ALTERNATIVA 1 10

4.2.2. ALTERNATIVA 2 10

5. ESTACIÓN DE REJAS11

5.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR 11

5.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS..... 11

5.2.1. ALTERNATIVA 1 11

5.2.2. ALTERNATIVA 2 11

6. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES13

6.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR 13

6.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS..... 13

6.2.1. ALTERNATIVA 1 13

6.2.2. ALTERNATIVA 2 16

7. SUPERESTRUCTURA DE VÍA17

7.1. TIPOLOGÍA DE VÍA 17

7.2. SUPERESTRUCTURA..... 17

7.2.1. CARRIL 17

7.2.2. TRAVIESAS 17

7.3. APARATOS DE VÍA18

7.3.1. ALTERNATIVA 2. ESTACIÓN DE REJAS 19

7.3.2. ALTERNATIVA 1. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO 19

7.3.3. ALTERNATIVA 2. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO 19

APÉNDICE 1. COMPROBACIÓN PARÁMETROS DE TRAZADO 20

APÉNDICE 2. LISTADOS DE TRAZADO 20

ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES.....1

ALTERNATIVA 1 2

ALTERNATIVA 2 5

ESTACIÓN DE REJAS8

ALTERNATIVA 2 9

SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES20

PLANTA 21

LONGITUDINAL..... 28

APENDICES

APÉNDICE 1. COMPROBACIÓN PARÁMETROS DE TRAZADO

APÉNDICE 2. LISTADOS DE TRAZADO

ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES

ESTACIÓN DE REJAS

SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se analizan las posibles soluciones de trazado para poder ubicar los apeaderos de Campo de las Naciones y Rejas dentro de la línea de contorno, entre las estaciones de Fuente de la Mora y San Fernando de Henares.



Adicionalmente se recogen las distintas soluciones geométricas para definir un salto de carnero en las inmediaciones de la estación de San Fernando de Henares, entre las líneas 200 y 930 de ADIF.



Los condicionantes de partida para el estudio de soluciones y que se tendrán en cuenta en el desarrollo de estas son los siguientes:

- Velocidad de diseño. 70-135Km/h. Según cuadro de velocidades actual.
- Vía doble de Ancho de vía ibérico, 1.668 mm y entrevía de 4,0 metros
- Alimentación a 3 kV c.c.
- Compatibilidad con futuras actuaciones en la vía.

Este anejo busca otorgar una definición suficiente de los trazados propuestos para la ubicación de los nuevos apeaderos y el salto de carnero, necesaria para determinar qué solución es la idónea la cual se desarrollará posteriormente durante la redacción de los proyectos Constructivos correspondientes. Las alternativas de trazados definidas se desglosan de la siguiente manera:

- Apeadero de Campo de las Naciones: dos alternativas
- Apeadero de Rejas: dos alternativas
- Salto de carnero de San Fernando de Henares: dos alternativas

2. PARÁMETROS DE TRAZADO. CONDICIONANTES TÉCNICOS

A continuación, se exponen los criterios de diseño que justifican los parámetros geométricos utilizados para la definición de las alternativas de trazado.

LINEA FERROVIARIA ACTUAL

Las **nuevas estaciones de Cercanías de Campo de las Naciones, y Rejas** se ubicarán dentro de la línea de contorno, en el tramo comprendido entre las estaciones de Chamartín y San Fernando de Henares, formando parte de la línea *ADIF 200: MADRID CHAMARTÍN - BARNA FRANÇA* correspondiente a la Subdirección de Operaciones Centro.

En concreto, se ubicarán entre la bifurcación de Hortaleza (PK 3,80) y la bifurcación de O'Donnell (PK 11,00). El tramo es de vía doble electrificada de ancho ibérico, con tráfico mixto y tiene una velocidad máxima de circulación de 120Km/h.

Por su parte, en **San Fernando** confluyen la mencionada línea 200 y la línea *930 SAN FERNANDO DE HENARES – MADRID-ATOCHA CERCANÍAS*. Se trata de un tramo de vía doble electrificada de ancho ibérico y de tráfico exclusivo de viajeros.

La actuación del nudo de San Fernando se desarrolla en ambas líneas. En la línea 200, entre la bifurcación de Vicálvaro-Mercancías y la cabecera de la estación, la velocidad máxima es de 90 km/h, presentando una limitación a 70 km/h a la entrada de la estación.

Por su parte, en la línea 930, entre Coslada y la cabecera de la estación, se dispone de una velocidad máxima de 135 km/h con limitaciones puntuales por algunas curvas existentes, si bien estas quedan fuera del ámbito estricto de la actuación.

A continuación, se exponen los cuadros de velocidades máximas del tramo en el que se sitúan las actuaciones a definir.

Línea 200 (sentido Par)				De : MADRID-CHAMARTIN a : BARNA.-EST. DE FRANÇA		Línea 200 (sentido Par)		
Bloqueo	V. Máx. TIPO			Sit Km	Dependencias	Dist Int	Rad	Rampa Caract
	N	A	B					
↓BAB etc↓	85	85	85	2.9	HORTALEZA-AGUJA KM. 2,948.....	0.3↓		
					55 55 55 VIA VI CURVA KM 3,174 AL 3,275			
	110	120	120	3.8	HORTALEZA.....	0.9↓	64	
	80			8.7				
	85	90	90	11.0	O'DONNELL.....	7.2↓		
				13.3	BIF. VICALVARO-MERCANCIAS.....	2.3↓	0	
	100	100	100	13.7				
	70	70	70	15.2				
	100	100	100	15.9	SAN FERNANDO DE HENARES.....	2.6↓		
				18.2				
Línea 200 (sentido Impar)				De : BARNA.-EST. DE FRANÇA a : MADRID-CHAMARTIN		Línea 200 (sentido Impar)		
Bloqueo	V. Máx. TIPO			Sit Km	Dependencias	Dist Int	Rad	Rampa Caract
	N	A	B					
↓BAB etc↓	100	100	100	18.2	SAN FERNANDO DE HENARES.....	4.8↓		
	70	70	70	15.9				
	100	100	100	15.2				
				13.7				17
	85	90	90	13.3	BIF. VICALVARO-MERCANCIAS.....	2.6↓		
	80			11.0	O'DONNELL.....	2.3↓		13
	110	120	120	8.7				
				3.8	HORTALEZA.....	7.2↓	64	
	85	85	85		55 55 55 VIA VI CURVA KM 3,275 AL 3,174			
				2.9	HORTALEZA-AGUJA KM. 2,948.....	0.9↓		

Línea 930 (sentido Impar)				De : SAN FERNANDO DE HENARES a : MADRID-ATOCHA CERCANIAS		Línea 930 (sentido Impar)		
Bloqueo	V. Máx TIPO			Sit Km	Dependencias	Dist Int	Rad	Rampa Caract
	N	A	B					
				18. 3	SAN FERNANDO DE HENARES.....			
					100 100 100 VIA II CURVA KM 15,532 AL 14,396			
↓BAB ctc↓	135	135	135		105 120 130 VIA I CURVA KM 15,019 AL 14,579			12
				15. 0	COSLADA.....	3.3↓		

Línea 930 (sentido Par)				De : MADRID-ATOCHA CERCANIAS a : SAN FERNANDO DE HENARES		Línea 930 (sentido Par)		
Bloqueo	V. Máx TIPO			Sit Km	Dependencias	Dist Int	Rad	Rampa Caract
	N	A	B					
↓BAB ctc↓	135	135	135		105 120 130 VIA I CURVA KM 14,579 AL 15,019			0
				15. 0	COSLADA.....	3.9↓		
				18. 3	SAN FERNANDO DE HENARES.....	3.3↓		

PARÁMETROS DE TRAZADO

Para la definición geométrica de las soluciones en planta y alzado de las nuevas alternativas, se han aplicado la Norma Vigente NAP 1-2-1.0 “Metodología para el Diseño del Trazado Ferroviario”, de enero de 2021.

Se incluye una tabla resumen de los parámetros de comprobación del trazado geométrico para las velocidades de diseño. Debido a que la actuación se lleva a cabo en una vía existente, de los tres valores límite que la norma indica, Referencia, Normales y Excepcionales, se consideran los valores limites normales y límites excepcionales.

Por lo tanto, los parámetros de diseño adoptado son:

NAP 1-2-1.0

PARÁMETROS FUNCIONALES PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO

			LÍNEA EXISTENTE	
Velocidad máxima de proyecto:			90-160 km/m	
TRAZADO EN PLANTA		Fórmulas	Normal	Excepcional
MÁXIMA ACELERACIÓN POR INSUFICIENCIA DE PERALTE (Tren tipo A)	$a_i \text{ (m/s}^2\text{)}$	$(V_{Máx} / 3,6)^2 / R - D / 177$	1,00	1,00
MÁXIMA INSUFICIENCIA DEL PERALTE	$l_{Máx} \text{ (mm)}$	$a_i \cdot 177$	153	153
MÁXIMA VARIACIÓN DEL PERALTE EN FUNCIÓN DEL TIEMPO	$dD/dt \text{ (mm/s)}$	$(\Delta D \cdot V_{máx}) / (3,6 \cdot L)$	58	69
MÁXIMA VARIACIÓN DE LA ACELERACIÓN POR INSUFICIENCIA DE PERALTE EN FUNCIÓN DEL TIEMPO	$da_i/dt \text{ (m/s}^3\text{)}$	$(\Delta a_i \cdot V_{máx}) / (3,6 \cdot L)$	0,36	0,65
MÁXIMA ACELERACIÓN POR EXCESO DE PERALTE (V _{Mín} DE TRENES LENTOS)	$E_{Máx} \text{ (mm)}$	$D - (13,7 V_{Mín}^2 / R)$	100	138

TRAZADO EN ALZADO		Fórmulas	Normal	Excepcional
MÁXIMA ACELERACIÓN EN ACUERDOS VERTICALES	$A_{vMáx} \text{ (mm)}$	$V_{Máx}^2 / (12,96 \cdot R_v)$	0,35	0,40
RADIO MÍNIMO EN ACUERDOS VERTICALES	$R_{vMin} \text{ (mm)}$	$V_{Máx}^2 / (12,96 \cdot a_v)$	3.600	Conv. 2.160 Cónc. 1.872

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

			LÍNEA EXISTENTE	
Velocidad máxima de proyecto:			90-160 km/h	
TRAZADO EN PLANTA			Normal	Excepcional
PERALTE MÁXIMO	PLENA VÍA ANDENES	$D_{Máx} \text{ (mm)}$	160	180
			70	125
MÁXIMA VARIACIÓN PERALTE RESPECTO DE LA LONGITUD (Rampa de peralte)	$i_0 = dh/dt \text{ (mm/s)}$	$i = H/L$	2,30	2,65
LONGITUD MÍNIMA DE ALINEACIONES DE CURVATURA CONSTANTE	L	(m)	V/3	V/10

TRAZADO EN ALZADO			Normal	Excepcional
MÁXIMA PENDIENTE LONGITUDINAL ⁽³⁾	PLENA VÍA Cod tráfico. F2-F3	$i_{Máx} \text{ (‰)}$	15	20
	ANDENES Cod tráfico. P2-P5		10	20
LONGITUD MÍNIMA DE ALINACIONES VERTICALES		(m)	V/3	V/10

GÁLIBOS

La normativa vigente es la “Instrucción ferroviaria de Gálidos”, aprobada por Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio; la cual ha sido redactada en coherencia con la norma europea de gálidos EN 15273:2013 y respeta las especificaciones técnicas de interoperabilidad de los subsistemas de infraestructura, material rodante y energía de los sistemas ferroviarios transeuropeos de alta velocidad y convencional.

Según la Instrucción Ferroviaria de Gálidos, el gálibo de implantación de obstáculos es el espacio en torno a la vía que no debe ser invadido por obstáculos, ni por vehículos que circulen por las vías adyacentes, al objeto de preservar la seguridad en la explotación.

Se consideran tres tipos de gálibo de implantación obstáculos:

- Gálibo límite

Se define para un punto o tramo de línea. Delimita el espacio que no debe invadir ningún obstáculo en circunstancia alguna, a fin de permitir la circulación normal de los vehículos, más una reserva para considerar las variaciones tolerables de la posición de la vía que se producen entre dos operaciones normales de mantenimiento. Este gálibo se utiliza, por ejemplo, para comprobar si es posible el paso de transportes excepcionales por un determinado punto.

- Gálibo nominal

Se define para un punto o tramo de línea. Es similar al gálibo límite, pero incorporando unos márgenes complementarios para la circulación de transportes excepcionales, incrementos de velocidad, etc.

- Gálibo uniforme

Se define para una línea. Es un gálibo nominal obtenido para una envolvente de parámetros (radios, peraltes, etc.) suficientemente desfavorables, que no se superan en la mayor parte de la línea. De esta forma se puede utilizar un único gálibo para toda ella, comprobando que no se superan los parámetros de partida.

En general, el gálibo de implantación de obstáculos a respetar tanto en líneas nuevas como acondicionadas es el gálibo uniforme de implantación de obstáculos.

En situaciones excepcionales, como consecuencia de condicionantes técnicos o económicos, la Autoridad Ferroviaria podrá autorizar en determinados tramos o

secciones de la línea un gálibo límite o nominal de implantación de obstáculos obtenido a partir de los parámetros de trazado de ese tramo o sección, y dado que nos encontramos en una situación de galibo “estricto” consecuencia de los condicionantes técnicos, se desarrolla el cálculo del galibo límite de implantación de obstáculos, gálibo eléctrico y mecánico del pantógrafo en el caso del ancho estándar europeo.

La “Instrucción de Gálidos Ferroviarios”, julio 2015, establece, que el gálibo a cumplir para líneas acondicionadas de ancho ibérico es el GC16, o el GEB16 cuando mediante un estudio de viabilidad técnica y económica se demuestre la no conveniencia del gálibo GEC16.

Tipo de línea	Galibo uniforme de implantación de obstáculos			Gálibo en situaciones excepcionales		
	Ancho de vía	1435 mm	1668 mm	Ancho mixto (tres carriles) ⁽⁸⁾	1435 mm	1668 mm
Líneas nuevas	GC	GEC16	GEC16 + GC	(4) (5)		(8)
Líneas acondicionadas	GC GB ⁽¹⁾	GEC16 GEB16 ⁽²⁾	GEC16 + GC GEC16 + GB ⁽³⁾ GEB16 + GC ⁽³⁾ GEB16 + GB ⁽³⁾	(6)	(7)	

Cuadro 1.2. Gálidos de implantación de obstáculos en partes altas a considerar en cada tipo de línea (ancho de vía 1435 mm y 1668 mm)

⁽¹⁾ Cuando mediante un estudio de viabilidad técnica y económica se demuestre la no conveniencia del gálibo GC.

⁽²⁾ Cuando mediante un estudio de viabilidad técnica y económica se demuestre la no conveniencia del gálibo GEC16.

⁽³⁾ Cuando mediante un estudio de viabilidad técnica y económica se demuestre la no conveniencia del gálibo GEC16+GC.

⁽⁴⁾ Cuando para algún tramo de línea exista un itinerario alternativo que cumpla el gálibo uniforme de implantación de obstáculos, la Autoridad Ferroviaria podrá autorizar excepcionalmente en dicho tramo, por condicionantes técnicos o económicos, un gálibo mayor o igual al gálibo límite de implantación de obstáculos, calculado con las características del tramo.

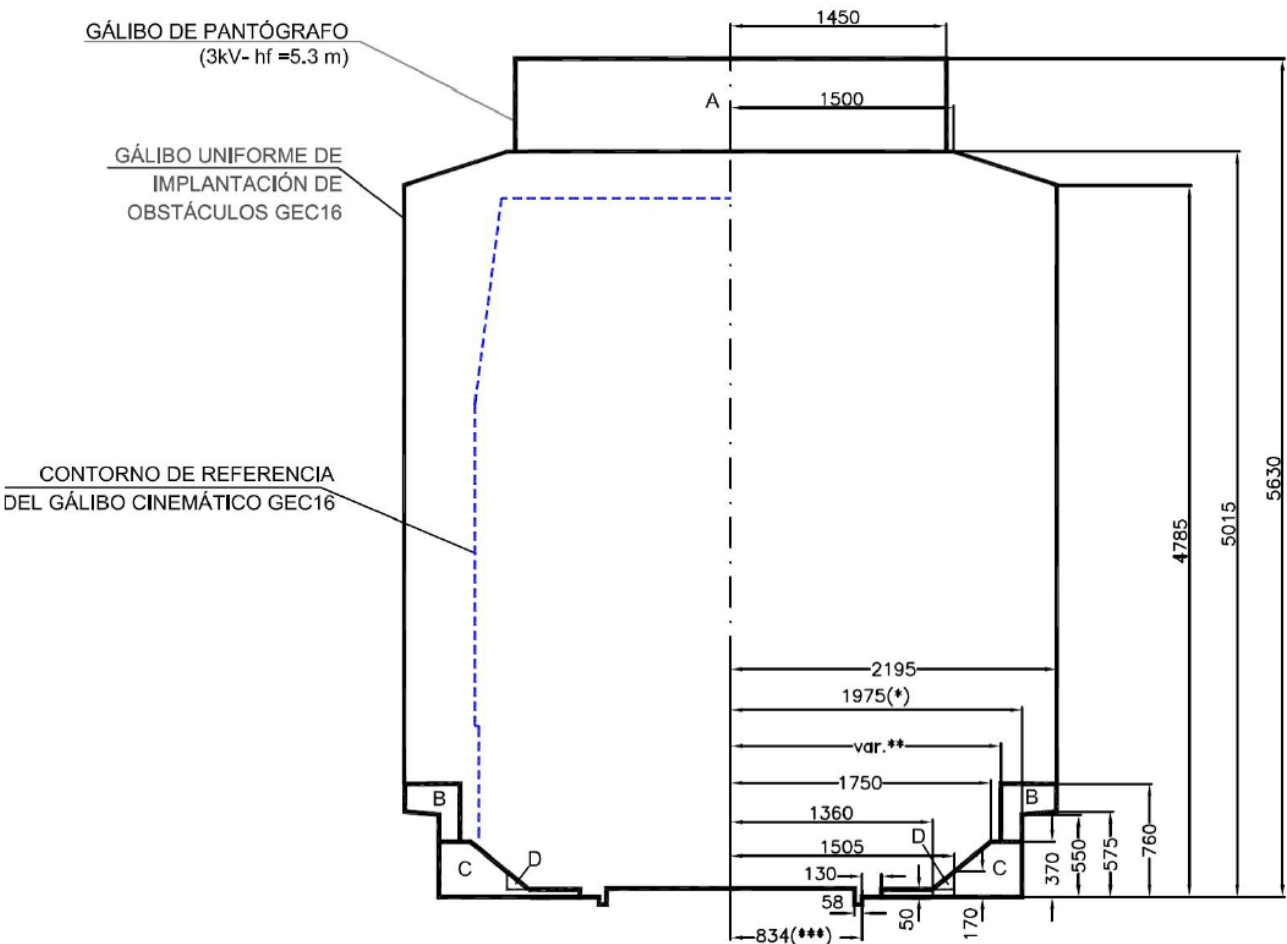
⁽⁵⁾ Cuando para algún tramo de línea no exista itinerario alternativo que cumpla el gálibo uniforme de implantación de obstáculos, la Autoridad Ferroviaria podrá autorizar excepcionalmente en dicho tramo, por condicionantes técnicos o económicos, un gálibo mayor o igual al gálibo nominal de implantación de obstáculos, calculado con las características del tramo.

⁽⁶⁾ La Autoridad Ferroviaria podrá autorizar excepcionalmente por condicionantes técnicos o económicos, algún tramo con un gálibo mayor o igual al gálibo límite de implantación de obstáculos GB, calculado con las características del tramo.

⁽⁷⁾ La Autoridad Ferroviaria podrá autorizar excepcionalmente, por condicionantes técnicos o económicos, algún tramo con el gálibo existente GHE16.

⁽⁸⁾ Gálibo envolvente definido por la combinación del gálibo considerado en cada ancho, teniendo en cuenta la posición del tercer carril.

Por lo tanto, inicialmente se implantará el gálibo uniforme GEC16 definido en la instrucción Ferroviaria de Gálidos que se presenta a continuación.



Criterios de aplicación para este gálibo uniforme:

- . Radio mínimo en planta (Rmin): 250 m
- . Radio mínimo de acuerdo vertical (Rv): 2000 m
- . Sobreancho máximo: 30 mm
- . Peralte máximo: 160 mm
- . Insuficiencia de peralte máxima (Imax): 175 mm
- . Vía en balasto, en mal estado
- . Catenaria CA-160, altura de hilo de contacto (hf): 5,3 m
- . Pantógrafo de ancho 1950 mm y trocadores no aislados

Notas al dibujo:

- (*): Borde de acera de evacuación en túneles
- (**): Borde de andén en estaciones: consultar cuadro (3.15)
- (***): Cota nominal, sin sobreancho

Zonas especiales:

- A: Zona para paso del pantógrafo
- B: Zona para andén en estaciones
- C: Zona para equipos de vía. Gálidos GEI1, GEI2 y GEI3
- D: Zona para equipos de vía. Gálidos GEI1 y GEI2
- C+D: En el caso de elementos no asociados a la vía se rebajará la cota del gálibo uniforme 15 mm.

Gálibo Uniforme GEC16

3. CONDICIONANTES DE LA ACTUACIÓN

Los trazados proyectados han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Red ferroviaria existente
- Actuaciones futuras
- Condicionantes geométricos
- Condicionantes urbanísticos
- Infraestructuras viarias existentes

3.1. RED FERROVIARIA EXISTENTE

Las actuaciones en todos los casos se integran en la red ferroviaria existente, por lo que los nuevos trazados se deberán apoyar en la línea actual. En los extremos se deberá ceñir a ella para dar continuidad a las vías, con la premisa de afectar lo menos posible a los corredores existentes.

Igualmente, se ha considerado que las actuaciones deberán mantener las características de la vía actual, conservando la sección característica y adaptándola en la zona de los andenes en el caso de los apeaderos.

3.2. ACTUACIONES FUTURAS

Uno de los condicionantes más importantes en el trazado de todas las actuaciones incluidas en el presente estudio es la compatibilidad con las futuras actuaciones en la Línea de Contorno y el Corredor del Henares, de manera que la solución propuesta se ha estudiado para que sea compatible con las actuaciones previstas en cada caso.

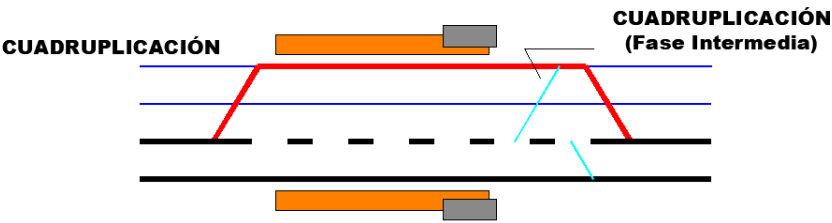
Las actuaciones futuras han sido analizadas dentro del Anejo 2. Análisis Funcional. A continuación se hace un breve resumen de los condicionantes.

Campo de las Naciones. Alternativas 1 y 2

En este ámbito se prevé la cuadruplicación de la línea de contorno por el margen izquierdo de la línea actual, contemplando una fase intermedia en la que se plantea únicamente el montaje de la vía más exterior de la cuadruplicación hasta la estación y mantenido en adelante la vía doble existente.

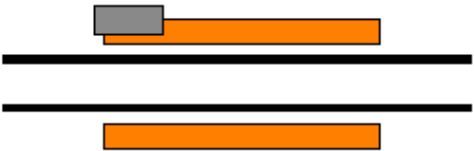
La solución a desarrollar en el Estudio Informativo para ambas alternativas de ubicación consiste en desplazar la vía impar de la línea de contorno hasta posicionarla sobre la vía

exterior de la futura cuadruplicación, adoptando el esquema de apeadero simple. La actuación en cabecera norte se prolonga para albergar las futuras conexiones derivadas de la implantación de la fase intermedia propuesta dado que se consideran en el mismo horizonte temporal.



Rejas. Alternativa 1

Habiéndose comprobado que la actuación prevista no es compatible con las actuaciones futuras planificadas a largo plazo, se plantea la ejecución de una estación tipo apeadero simple con los andenes situados junto a las vías en situación actual. Por la tanto, no se modifica el trazado de la vía actual.

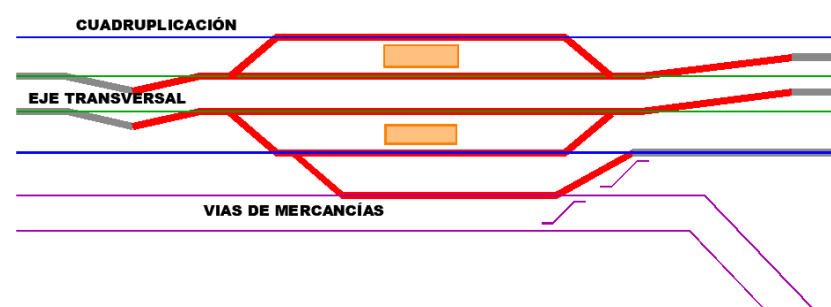


Rejas. Alternativa 2

Atendiendo a la planificación de las actuaciones, que sitúan en el largo plazo la ejecución de la cuadruplicación de la línea de contorno, así como el eje transversal de cercanías y las nuevas vías uso exclusivo de mercancías y teniendo en cuenta los condicionantes impuestos por las infraestructuras existentes, se estima que la solución más adecuada a desarrollar en el Estudio Informativo, para el medio plazo, es la de tipo apeadero con vías de apartado, en la que se diseñan andenes interiores en playa de vías y vías de apartado exteriores.

Las vías destinadas al tráfico de cercanías se sitúan en la misma posición que la planteada para la situación futura, desplazándolos en torno a 5,5 m hacia el norte respecto a la situación actual de las vías. Se plantea la ejecución de los dos andenes centrales, así como del paso inferior de conexión de ambos con el edificio de viajeros.

Adicionalmente se plantea la ejecución de un ramal de acceso a la Terminal de Vicálvaro que se conecta con la vía de apartado sur, al inicio de la misma, manteniéndose la salida de mercancías de Vicálvaro a través de las vías y aparatos existentes.



San Fernando de Henares. Alternativas 1 y 2

La actuación toma como punto de partida la remodelación de la estación para dotar de andén el par de vías norte, prevista para el corto plazo y cuyo proyecto de construcción se encuentra en redacción.

Atendiendo a la planificación de las actuaciones, que sitúan en el medio plazo la modificación de configuración vías, adoptando la agrupación por sentidos de la cuádruple vía entre San Fernando y Alcalá de Henares, se plantea la construcción de un salto de carnero en San Fernando de Henares de las vías centrales sobre la actual vía 2 que permita eliminar el actual cizallamiento a la entrada de la estación.



Estas actuaciones se han diseñado para que sean compatibles con la futura cuadruplicación de la línea prevista para el largo plazo.



3.3. CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS

El principal condicionante geométrico de los nuevos trazados es el cumplimiento de la normativa vigente indicada en el apartado anterior. No obstante existen otra serie de condicionantes geométricos que se han considerado en el diseño y que se enumeran a continuación.

Estaciones

- Velocidad de diseño. 90-120/h. Según cuadro de velocidades actual.
- Vía doble de ancho de vía ibérico para tráfico mixto, 1.668 mm y entrevía de 4,0 metros
- Alineación recta para zona de andenes.
- Longitud de andenes. Se han diseñado andenes de 240 m debido a que se está analizando la posibilidad de que se presten servicios de dicha longitud. No obstante, si finalmente se determina que la longitud máxima de explotación en dicha línea es inferior, los andenes se podrán adecuar a lo que establezca el Gestor de la Infraestructura.
- Gálbos en zona de andén

Nudo de San Fernando

- Velocidad de diseño. 70-135/h. Según cuadro de velocidades actual.
- Vía doble de ancho de vía ibérico, 1.668 mm y entrevía de 4,0 metros.
- Tráfico Mixto en vías de contorno (L200)
- Tráfico exclusivo de viajeros en vías línea Atocha-San Fernando(L930)

- Gálidos Ferrocarril: Gálibo interior de estructuras. (NAP 2-0-0.4). Se ha establecido como distancia horizontal mínima entre el eje de la vía más cercana y los paramentos de los soportes 5,3 m. Por lo que respecta al gálibo vertical entre cota superior de carril y parte inferior de la estructura el gálibo mínimo será de 6,5 m al ser la velocidad de diseño inferior a 160km/h
- Gálidos en cruces viarios: Gálibo vertical: GV=5.30 m, podrá rebajarse excepcionalmente a 5.00m en el caso de caminos y cuando causas justificadas así lo requieran

3.4. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

Estaciones

Las dos estaciones se enmarcan en el municipio de Madrid. La Línea de contorno en los ámbitos donde se prevé integrar los futuros apeaderos de Campo de las Naciones y Rejas, discurre por suelo urbano calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario. En paralelo se desarrolla por el margen derecho una franja correspondiente al uso de infraestructura viaria, la calle Ribera del Loira en el caso de ambas alternativas de Campo de las naciones y la M-40 en el caso de las alternativas de Rejas. Por el margen izquierdo existe zona verde en todos los casos.

San Fernando de Henares

La actuación de Salto de Carnero de la estación de San Fernando se realiza en la confluencia de dos municipios: Coslada y Madrid; en el norte del primer municipio y al este del segundo, quedando la Estación de Cercanías de San Fernando en las inmediaciones del ámbito propuesto.

La zona en la que se actúa tiene una fuerte predominancia de uso industrial y logístico, en donde numerosas empresas desarrollan su labor comercial, quedando desplazadas las zonas residenciales de este ámbito. Entre las parcelas industriales también se puede encontrar distintas zonas con uso dotacional de suelo verde.

3.5. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EXISTENTES

El ámbito de estudio se caracteriza por la existencia de infraestructuras de transportes de carácter lineal que se cruzan con la línea férrea existente, si bien por sus características técnicas actualmente no se interceptan con la vía férrea, la modificación de trazado tanto

en planta como en alzado puede llevar la afección de estas. Las obras que se han considerado en el estudio son:

ÁMBITO DE CAMPO DE LAS NACIONES

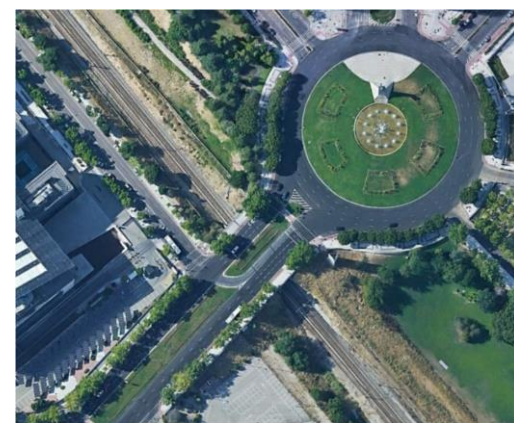
- Avenida de la Ribera del Sena: Paso superior de 3 vanos.



- Avenida del Partenón: Paso superior de 3 vanos.



- Avenida del consejo de Europa: Paso superior de 3 vanos.



AMBITO DE REJAS

- M-14: Paso superior de calzada principal y ramal de conexión a M-40.



- Calle Campezo: Paso inferior de carretera.



AMBITO DE SAN FERNANDO DE HENARES

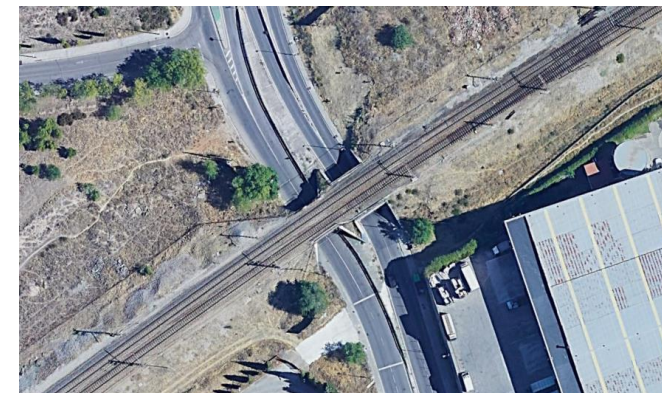
- Paso inferior M-22 (C/ La Rioja): Dos marcos de carretera.



- Paso inferior Avda. de la Cañada. En línea de contorno (L200): Tres marcos de carretera.



- Paso inferior Avda. de la Cañada. En corredor Henares (L930): Dos marcos de carretera.



4. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES

4.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

Se han propuesto dos ubicaciones diferentes, siendo la propuesta de actuación funcionalmente similar en ambas alternativas.

- **Alternativa 1 (Apd CN01):** se sitúa en un tramo de trazado en recta junto al paso superior que conecta la calle Silvano con la Avenida del Partenón.
- **Alternativa 2 (Apd CN02):** se sitúa en un tramo de trazado en recta previo al paso superior de la Avenida Consejo de Europa.

En ambos casos la vía 2 se mantiene en su posición actual, desplazando la vía 1 en la zona de andén, hasta emplazarla sobre la posición de la futura vía exterior definida en el Estudio Informativo referente a la cuadruplicación de la línea. De esta manera se adopta el esquema de apeadero simple con andenes laterales. Se posicionan los edificios de viajeros, accesos y andenes en posición del escenario final para evitar futuras modificaciones.

La actuación en cabecera norte se prolonga para albergar las futuras conexiones derivadas de la implantación de la fase intermedia propuesta dado que se consideran en el mismo horizonte temporal.

Por lo tanto, para la determinación del trazado se ha definido un único eje que describe el trazado de una vía única, habiendo tomado como velocidad de diseño 120 km/h.

4.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.2.1. ALTERNATIVA 1

EJE VÍA 1

Partiendo de una alineación recta, el desplazamiento de la vía se realiza mediante dos curvas de radio 2.100m y sentido contrario, con sus respectivas clotoideas asociadas de 45m. De esta forma la recta donde se posicionará el andén se ubica a 12m de la vía par, lo que permitirá en el futuro albergar dos vías entre estas.

El trazado gira a la izquierda manteniendo el paralelismo a 12 metros de la vía actual, y generando una recta suficiente para albergar el andén de 240 metros, entre los PPKK 0+314,084 y 0+554,084. El eje se mantiene en paralelo a la vía 2 a la distancia comentada girando a la izquierda con una curva de radio 900m pasando sobre la línea 8 de Metro de

Madrid y bajo la estructura de la Avenida del Partenón, ambas infraestructuras sin verse afectadas.

El eje vuelve a colocarse en su posición inicial, a 4 metros de la vía 2, mediante dos curvas de radios 4.000 y 2.750m, intercalando entre ellas una recta de longitud suficiente para poder ubicar un desvío. Este desvío sería parte de fase/solución intermedia descrita en el punto 3.2.

En cuanto al longitudinal, se mantiene la pendiente existente de 12,36 milésimas, aunque es necesario modificarla ligeramente debido a que el desarrollo en planta es mayor al existente. Para ello se incluye una pendiente intermedia de 12,5 milésimas, que se sitúa tras el andén.

Por lo tanto la pendiente que albergará el nuevo andén es de 12,36‰. Lo hace conforme a la NAP 1-2-1.0, que indica que en el caso de implantación de nuevos apeaderos en líneas existentes, el valor de la rampa del apeadero podrá coincidir con el de la línea, sin que haya una limitación específica de la pendiente máxima.

4.2.2. ALTERNATIVA 2

EJE VÍA 1

Partiendo de una alineación recta, el desplazamiento de la vía se realiza mediante una curva de radio 900m y clotoideas asociadas de 100m, aprovechando la curva existente y posteriormente se proyecta una alineación recta donde se posicionará el andén de 240m y que se ubica a 12m de la vía 2, lo que permitirá en el futuro albergar dos vías más entre estas vías.

Al igual que en la alternativa 1 no se afecta ni a la línea 8 de Metro de Madrid ni al paso superior de la Avenida del Partenón. En cambio, el paso superior existente en la Avenida Consejo de Europa deberá ser ampliado en una longitud aproximada de 45 metros con el fin de aumentar el espacio para albergar las 4 vías en un futuro.

En este entorno (sobre el PK 0+750) el eje vira con una curva de radio 3.100m a derechas buscando la equidistancia de 4 metros con respecto a la vía 2 antes del siguiente paso inferior.

De igual forma que en la solución anterior se reserva un tramo en recta antes de la unión a la vía actual con el propósito de satisfacer los planteamientos de ADIF con respecto a

soluciones intermedias de vías centrales pasantes hasta la conclusión de la cuadruplicación de todo el corredor.

En el longitudinal proyectado se mantiene la pendiente existente de 12,36 milésimas, aunque es necesario modificarla ligeramente debido a que el desarrollo en planta es mayor al existente. Para ello se incluye una pendiente intermedia de 12,5 milésimas, que se sitúa antes del andén.

Por lo tanto, la pendiente que albergará el nuevo andén es de 12,36‰. Lo hace conforme a la NAP 1-2-1.0, que indica que en el caso de implantación de nuevos apeaderos en líneas existentes, el valor de la rampa del apeadero podrá coincidir con el de la línea, sin que haya una limitación específica de la pendiente máxima.

5. ESTACIÓN DE REJAS

5.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

Se han propuesto dos ubicaciones diferentes. En este caso, la propuesta de actuación en la estación difiere en función de la ubicación estudiada.

- **Alternativa 1 (Apd Rejas01):** nueva ubicación en el barrio de Rejas.
- **Alternativa 2 (Apd Rejas02):** Terrenos de la antigua estación de mercancías de O'Donnell.

5.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

5.2.1. ALTERNATIVA 1

El trazado de la Alternativa 1 mantiene el trazado actual en planta, adoptándose el esquema de apeadero simple con andenes laterales. Al no existir nuevo trazado no se ha definido ningún nuevo eje, sólo parametrizado el existente.

El andén se sitúa prácticamente en toda su extensión en recta y lo hace en la pendiente actual que es de 11,50‰. Lo hace conforme a la NAP 1-2-1.0, que indica que en el caso de implantación de nuevos apeaderos en líneas existentes, el valor de la rampa del apeadero podrá coincidir con el de la línea, sin que haya una limitación específica de la pendiente máxima.

5.2.2. ALTERNATIVA 2

Esta alternativa propone ubicar el nuevo apeadero en la antigua estación de mercancías de O'Donnell. Debido a la compatibilidad de la solución futura planificada, en este caso existirán 4 vías con acceso a andén más una vía de paso de mercancías hacia la estación de clasificación de Vicálvaro. En total se han definido 5 ejes.

Para el desarrollo de las alternativas de trazado se realizó un levantamiento topográfico de las estructuras existentes en el ámbito de la antigua estación con objeto de disponer de información detallada de la posición de las pilas y los gálbos.

En el caso concreto de cruce bajo la calzada principal de la M-14 y el ramal de conexión con la M-21, las actuaciones previstas (en color rojo en la siguiente imagen) se posicionan más alejadas de las pilas que las vías actuales (en color negro discontinuo), siempre dentro de la plataforma ferroviaria actual. Por ello, se considera que no existe afección.

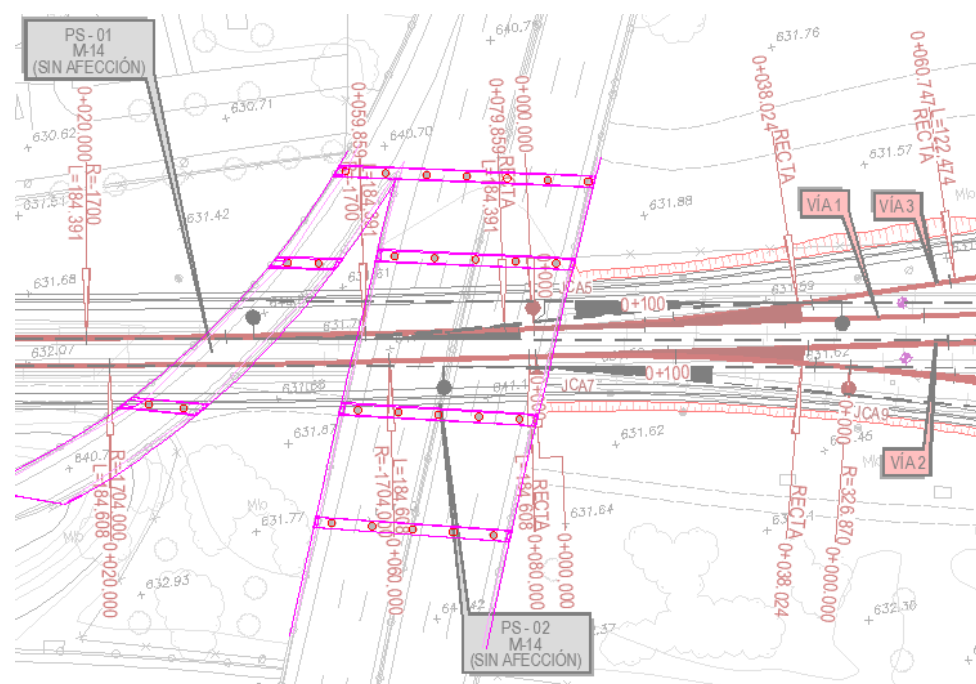


Imagen del paso superior de la carretera M-14. en la Alternativa 2 de Rejas

EJE VÍA 1

Este eje se define paralelo al de la vía 2. Parte de la vía 1 actual, de una alineación recta existente, y tras una curva-contracurva (izquierda/derecha) de radios 1.700 y 1.704m, que intercala entre ellas una recta suficiente para albergar el desvío que da acceso a la vía 3, el eje se sitúa en alineación recta donde se ubicará el andén de la estación de Rejas. Posteriormente con otra curva-contracurva (derecha/izquierda) de radios 2.254 y 2.250m, e intercalando una recta suficiente para albergar el desvío de la vía 3, el eje termina al posicionarse sobre la vía 1 actual en la alineación recta existente prolongándose en total 692 metros.

La rasante mantiene la pendiente descendente constante actual de 0,27 milésimas.

EJE VÍA 2

Parte de la vía 2 actual, de una alineación recta existente, y tras una curva-contracurva (izquierda/derecha) de radios 1.704 y 1.700m, que intercala entre ellas una recta suficiente para albergar el desvío de acceso a la vía 4, el eje se sitúa en alineación recta donde se ubicará el andén de la estación de Rejas, de 240 metros de longitud. Posteriormente con otra curva-contracurva (derecha/izquierda) de radios 2.250 y 2.254m, e intercalando una recta suficiente para albergar el desvío de la vía 4, el eje termina al posicionarse sobre la vía 2 actual en la alineación recta existente con una longitud total de 689 metros.

La rasante mantiene la pendiente descendente constante actual de 0,27 milésimas.

EJE VÍA 3

Parte de la vía 1 mediante un desvío a izquierdas de tangente 0,11 y radio 318m, y tras una recta de aproximadamente 50m gira a la derecha con una curva de radio 600m de forma que se coloca en paralelo a la vía 1 y a una distancia de 12m para ubicar entre ellas un andén de 8,5 metros. Tras el andén de 240m el eje gira a la derecha de nuevo con una curva de radio 600m para enlazar con un desvío de las mismas características que el inicial, pero a derechas, con la vía 1. La longitud total del eje es de 535 metros.

La rasante se compone de una única alineación descendente constante de 0,27 milésimas.

EJE VÍA 4

Parte de la vía 2 mediante un desvío a derechas de tangente 0,11 y radio 318m, y tras una recta de aproximadamente 50m la cual albergará el aparato nº9, el eje gira a la izquierda con una curva de radio 600m de forma que se coloca en paralelo a la vía 2 y a una distancia de 12m de forma que se permita ubicar entre ellas un andén de 8,5 metros. Tras el andén de 240m el eje gira a la izquierda de nuevo con una curva de radio 600m para enlazar con un desvío de las mismas características que el inicial, pero a izquierdas, con la vía 2.

El eje, de 534 metros de longitud mantiene una rasante con una única alineación descendente constante de 0,27 milésimas.

EJE VÍA 6

Parte de la vía 4 mediante un desvío a derechas de tangente 0,11 y radio 318m para posteriormente girar a la izquierda con una cura de radio 320m de forma que se coloca en paralelo a la vía 4 con una entrevía de 5,5m. Tras pasar la zona de andenes mediante una curva-contracurva (izquierda/derecha) de radios 1.000m el eje se conecta con la vía derecha actual que lleva a la estación de clasificación de Vicálvaro. Lo hace sobre una alineación recta existente.

El eje de la vía 6 tiene una longitud total de 536 metros.

La rasante se compone de tres alineaciones descendentes de pendiente constante de 0,27, 0,30 y 0,20 milésimas. Debido a la mínima diferencia de pendientes no es necesario incluir acuerdos verticales.

6. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES

Con la actual configuración de vías en la estación de San Fernando de Henares, se producen cizallamientos en la cabecera oeste, en las vías 1 y 3 en las relaciones Línea de contorno-Corredor del Henares

Con objeto de mejorar la explotación de la línea, se plantea la construcción de un salto de carnero en la cabecera oeste de San Fernando de Henares para que los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno puedan encaminarse a las vías del Corredor del Henares destinadas a tráficos de Cercanías, sin ningún cizallamiento de vía.

6.1. ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

Una vez descritos los principales condicionantes de trazado se procede a profundizar en el análisis de las distintas alternativas a estudiar.

Como se ha descrito, la actuación enmarca en las dos líneas existentes *L200. MADRID CHAMARTÍN - BARNA FRANÇA* y *L930. SAN FERNANDO DE HENARES – MADRID-ATOCHA CERCANÍAS*, en la confluencia de la estación de San Fernando de Henares. La actuación finaliza previa a la cabecera oeste de la estación y se desarrolla en un entorno urbanizado con fuerte predominancia de uso industrial y logístico, que condiciona el espacio disponible siendo una premisa evitar afecciones a las empresas allí instaladas.

Por otro lado, el esquema de explotación previsto en el Corredor del Henares, sitúa las vías de cercanías con conexión con Atocha en los ejes centrales de la estación, siendo las exteriores las que tienen continuidad con la línea de contorno.

Son precisamente las vías interiores las que presentan mayor flexibilidad de trazado al estar destinadas a tráfico exclusivo de viajeros y por tanto con menor restricción de pendiente máxima, por lo que han de ser éstas las que llevan a cabo el salto de carnero.

La rigidez que aporta al trazado el actuar sobre un nudo ya existente, previo a la estación de San Fernando de Henares, y a las restricciones de espacio debido al entorno urbano en el que se desarrolla la actuación, hacen que exista una única solución de trazado en planta. En este sentido el Estudio Informativo desarrollará de las siguientes alternativas de trazado, en las que la diferencia estriba en los diferentes alzados de las vías que realizan el salto de carnero:

- **Alternativa 1:** Alternativa de trazado para salto de carnero mediante paso inferior.
- **Alternativa 2:** Alternativa de trazado para salto de carnero mediante paso superior.

6.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La solución de salto de carnero prevista para San Fernando de Henares se compone de 6 ejes.

De cara a establecer una nomenclatura reconocible se han dividido los ejes por corredores, dando como resultado lo siguiente:

- Línea de contorno: se compone de 4 vías
- Vía Corredor del Henares: se compone de 2 vías

Las vías de Contorno son aquellas procedentes tanto de Chamartín como del Puerto Seco de Coslada y la playa de vías de Vicálvaro Clasificación.

En la actualidad la unión con la estación de San Fernando de Henares se da mediante dos vías, siendo el objeto del presente Estudio la ampliación de estas a cuatro.

Por lo tanto se procede a nombrar cada una de estas vías de la siguiente manera:

- Las vías generales, vía 1 y 2, de la línea 200 de ADIF (Madrid Chamartín – Barcelona Estación de Francia) continúan con la misma numeración que la fijada en las estaciones previstas en Campo de las Naciones y Las Rejas, es decir, la vía norte se corresponde a la vía 1 mientras que la vía general situada al sur se define como la vía 2.
- La conexión del Puerto Seco de Coslada y Vicálvaro Clasificación introducen dos vías nuevas en el corredor. La vía situada al sur de la vía general definida como 2 pasa a numerarse como vía 4 mientras que la vía prevista entre las vías generales 1 y 2 y que se empleará como vía de regulación del tráfico de mercancías adopta el número 3.

Las vías procedentes de Atocha prosiguen con la numeración correspondiente a la línea siendo la vía situada al este la vía 2 y la del oeste la vía 1 del Corredor del Henares.

6.2.1. ALTERNATIVA 1

EJE VÍA 1. LÍNEA DE CONTORNO

La vía 1 presenta tres tramos diferenciados desde el punto de vista del trazado.

El primer tramo se corresponde con nuevo trazado, que comienza en un tramo en recta en la actual vía 1. A continuación una curva a izquierda de radio 1200m permite alejar las

vías de la plataforma actual. Tras una recta de 90 metros el trazado prosigue virando a izquierdas mediante una curva de radio de 780 metros, cruzando sobre la Calle de La Rioja mediante un viaducto de 29,5 metros de largo.

Finalizada esa curva y la clotoide asociada da paso a una recta de 183 metros de largo para volver a posicionarse sobre la plataforma existente y enlazar con la vía actual en el PK 1+306.

A partir de este punto y hasta el pk 2+238 el trazado continúa por la vía existente. En este segundo tramo, antes de los marcos existentes sobre la Avda. de la Cañada se levanta vía para colocar el desvío de conexión con la vía 3 de la línea de contorno. Igualmente se levanta el escape situado en torno al pk 2+200.

A partir del pk 2+238 el trazado se modifica respecto a la situación actual. Tras una clotoide de 116 metros se suceden sendas curvas de radio 320 y 954 metros para finalizar en recta en el pk 2+769 definida en las actuaciones de remodelación la estación de San Fernando.

Por lo que al alzado se refiere, las pendientes se ven condicionadas por el tráfico mixto que se encamina por esta línea. La pendiente queda limitada a 15‰ a excepción de un tramo de 90 metros en los que se proyectan 16‰ en la conexión con la estación.

La actuación finaliza con una rasante de 11‰, enlazando con la vía proyectada en la remodelación de la estación de San Fernando de Henares.

El trazado así definido permite velocidades de 100km/h, con una limitación puntual a 85 km/h en la curva de radio 320 cercana ya a la cabecera de la estación, acorde con los parámetros actuales.

EJE VÍA 3. LÍNEA DE CONTORNO

La vía 3 presenta dos tramos diferenciados. El primero, de nuevo trazado comienza en topera, en una vía mango de 92 metros desde la junta de talón del semiescape nuevo y finaliza en la actual vía 2, en el pk 0+386.

Desde este punto la vía discurre por la vía 2 actual hasta que finaliza en la vía 1 mediante aparato de tipología DS-C-54-500-0,075-CR-I.

En lo que respecta al alzado, comparte plataforma con la vía 1 adoptando una pendiente de 15 milésimas

EJE VÍA 2. LÍNEA DE CONTORNO

La vía comienza a la par que la vía 1 homónima. Tras la conexión con la vía 2 actual en un tramo en recta, la vía empieza a progresivamente de la vía 1, hasta que a la altura de la estructura sobre la Calle de La Rioja se sitúa a 8 metros de distancia horizontal, dejando el espacio necesario para que la vía 3 de contorno se desarrolle entre ellas.

Una vez superado el desvío de la bifurcación a Vicálvaro Mercancías y el escape que conecta las vías 2 y 3, situados estos en una recta de 184 metros, el eje de vía nueva se mantiene a una distancia de 8 m de la vía 1, y a 4 m de la vía 3 de contorno o vía de mercancías.

Esta equidistancia se mantiene hasta el pk 1+725, punto en el que el eje se separa de la plataforma existente y la vía adopta un radio menor, pasando de 976 a 364 metros.

Este nuevo giro a derechas obligará a modificar el vial de la calle Eje 21.

Posteriormente la nueva vía 2 gira a izquierdas mediante un radio 360 metros. Es en esta zona donde se ubica el viaducto sobre la Avda. de la Cañada, de 30 metros de longitud.

Al finalizar esta curva la vía se posiciona sobre la plataforma actual de la línea Atocha-San Fernando, que queda en desuso con el nuevo trazado.

Entre los pk 2+426 y 2+652 se ubica un tramo en recta en la cual finaliza la vía 4.

Por último, el trazado en planta encara la estación mediante una curva a derechas de radio 850 metros finalizando el eje en recta en el pk 2+795.

El trazado así definido permite velocidades de 100km/h, con una limitación puntual a 85 km/h en secuencia de curvas de radios 364 y 360 cercana ya a la cabecera de la estación, acorde con los parámetros actuales.

En cuanto al alzado, cabe destacar que gran parte de éstas rondan las 15‰, superándose sólo en el tramo inicial (primeros 633 metros con pendiente de 15,54‰) y la conexión con la estación con una rasante de 17,85‰.

EJE VÍA 4. LÍNEA DE CONTORNO

La vía 4 de Contorno tiene una longitud total de 2.041 metros y su función básica será la de circulación de los mercantes en la relación con Vicálvaro-Mercancías.

Se inicia en un tramo de la actual vía 2 de la línea de contorno que, con la variante de las vías nuevas 1 y 2, pasa a formar parte de la conexión de mercancías. Rápidamente se separa de la vía actual para ir a buscar la nueva vía 2 de la línea de contorno. En torno pk 0+444 se sitúa paralela a ésta a una distancia de 4 m, manteniéndose así durante todo el trazado, hasta que finaliza mediante un desvío sobre la vía 2 de contorno ya en la cabecera de la estación.

Por su parte, el alzado se mantiene igualmente en paralelo al de la vía 2.

EJE VÍA 1. CORREDOR DEL HENARES

El eje de vía 1 parte de la vía actual mediante una curva de radio 3.000 y comienza progresivamente a alejarse de la plataforma actual mediante una recta y un radio 1.504 de modo que se aproxima a la calle Austria del polígono industrial existente. En este tramo la vía nueva desciende por una pendiente de 29‰ y se sitúa junto a la vía 2 entre pantallas para evitar afecciones tanto al citado polígono, como a una conducción de gas y a la propia vía actual que, si bien se verá desafectada con este nuevo trazado, debe mantenerse en servicio durante la implantación de las obras.

En el pk 0+534 una curva a izquierdas permite al eje ir adquiriendo el esviaje adecuado para finalmente cruzar en falso túnel bajo el vial repuesto (calle Eje 21) y las vías 2 y 4 de la línea de contorno. Esta última curva, de radio 504 metros, enlaza con una contracurva a izquierdas de 720 metros.

El punto crítico desde el punto de vista del perfil longitudinal lo constituye el cruce con el vial existente, Avenida de la Cañada. La cota roja entre el eje de vía y el eje de la avenida de la Cañada es de 7,96 metros, por lo que el gálibo vertical ferroviario se plantea de un mínimo de 6,5 metros. Una vez superado este punto, el trazado asciende con una rampa de 29‰.

Finalmente, el eje conecta con la estación proyectada mediante una curva a derechas de radio 1.200.

El trazado así definido permite velocidades de 135/h acorde con los parámetros actuales, con una limitación puntual a 110 km/h en la secuencia de curvas de radios 504 y 720 a 700 m de la cabecera de la estación.

EJE VÍA 2. CORREDOR DEL HENARES

La planta y el alzado de la vía 2 es coincidente a la vía 1 entre los pkk 0+000 y 1+217.

El tramo final se corresponde a una curva a derechas de radio 1500 la cual encara la recta de acceso a la estación en el pk 1+367.

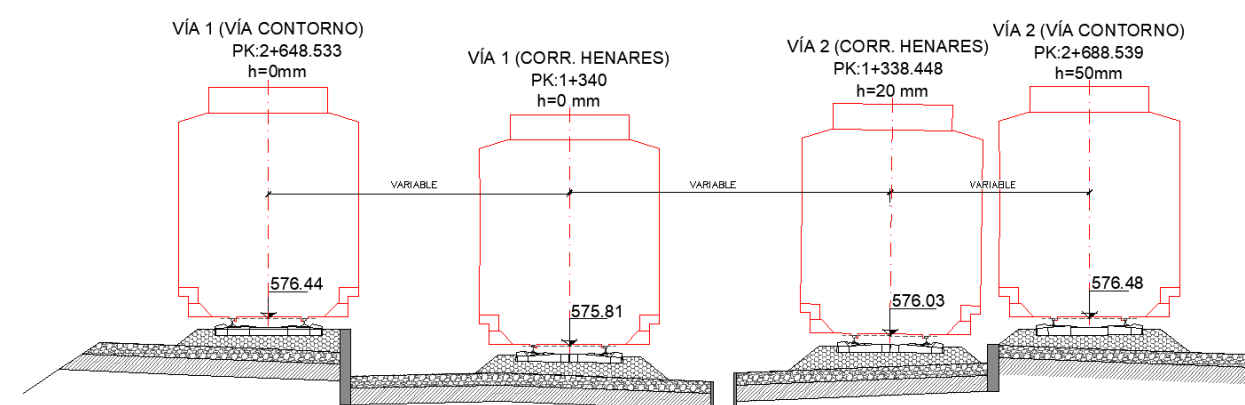
SECCIONES CARACTERÍSTICAS

Con objeto de garantizar la coordinación entre el trazado en planta y el longitudinal que asegure en todo momento el cumplimiento de los gálibos, se han analizado secciones características en los puntos que se han considerado críticos. Estas se incluyen, junto con las secciones tipo, en el documento de planos.

Se ha prestado especial detalle en la conexión con las vías existentes en la cabecera oeste de la estación de San Fernando

En este ámbito se han identificado la sección situada en el PPKK 1+340 de la vía 1 del Corredor del Henares como sección crítica en cuanto a gálibos horizontales combinados con las diferencias de cotas, involucrando a las vías 1 y 2 de Contorno” y vías 1 y 2. Corredor del Henares.

En la sección característica 1+340 se da un entreeje entre las vías pares de Contorno y del Corredor del Henares de 4,85 metros, existiendo una diferencia en rasante de 43,8cm. Con el fin de resolver la diferencia entre las mismas se proyecta un murete de contención.



La posición del murete, se fija a una distancia superior a la límite del gálibo uniforme de implantación de obstáculos respecto al eje de menor cota (vía 2 del Corredor del Henares).

Respecto a la vía de contorno 1, igualmente se considera necesario la previsión de un murete para albergar la plataforma futura de la vía 3 de contorno en caso de duplicación de la vía.

6.2.2. ALTERNATIVA 2

EJE VÍAS 1 Y 3. LÍNEA DE CONTORNO

Como se ha mencionado anteriormente las vías 1 y 3 mantienen la misma planta que en la alternativa 1.

Por lo que al alzado se refiere la rasante de la vía 1 presenta diferencias con la alternativa anterior en el tramo de conexión con la estación, en el que las vías presentan un perfil que se adapta a las vías del corredor del Henares para minimizar la diferencia de cotas en la cabecera de la estación. En este tramo, tras el cruce con la avenida de la Cañada mediante tres marcos existentes, y coincidiendo con el tramo de nueva ejecución en planta, se prevé una pendiente (descendente en el sentido de circulación) de 5‰ en una longitud de aproximadamente 200 m para posteriormente descender con la pendiente máxima de 15‰.

Por su parte, la vía 3 es coincidente también en longitudinal a la alternativa 1

EJE VÍAS 2 Y 4. LÍNEA DE CONTORNO

Las vías 2 y 4 igualmente mantienen la misma planta que en la alternativa 1.

Por lo que al alzado se refiere la rasante presenta diferencias en el tramo de conexión con la estación, en la que las vías presentan un perfil que se adapta a las vías del corredor del Henares para minimizar la diferencia de cotas en la cabecera de la estación. En este tramo se produce una pendiente (descendente en el sentido de circulación) de 18‰ en una longitud de 210 m.

Al igual que en la alternativa 1, el trazado permite velocidades de 100km/h, con una limitación puntual a 85 km/h en secuencia de curvas de radios 364 y 360 cercana ya a la cabecera de la estación, acorde con los parámetros actuales.

EJE VÍAS 1 Y 2. CORREDOR DEL HENARES

De igual forma que se ha descrito anteriormente la planta de las vías 1 y 2 es coincidente a la de la alternativa 1.

En cambio, la rasante de vía difiere completamente a la alternativa 1. Si bien en la alternativa 1 se proyectaba el salto de carnero mediante un falso túnel, en la alternativa 2 se proyecta el paso sobre las vías 2 y 4 de Contorno. Para ello la vía mantiene una rasante similar a las vías actuales hasta el pk 0+500 aproximadamente.

A partir de este punto se plantea una rampa de 18‰ para posteriormente, tras el cruce con la línea de contorno, descender con una pendiente de 29‰ y alcanzar la cota de las vías de la estación de San Fernando.

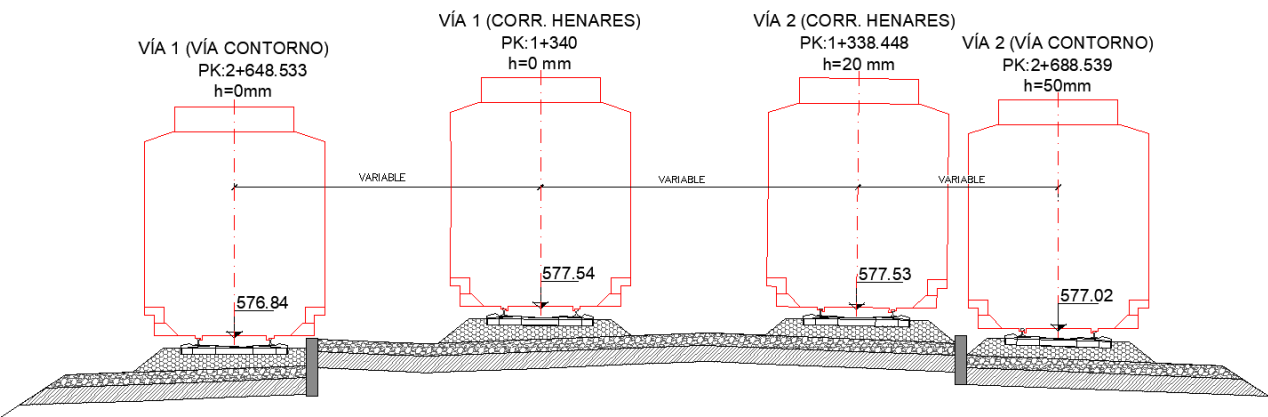
El trazado permite velocidades de 135/h acorde con los parámetros actuales, con una limitación puntual a 110 km/h en la secuencia de curvas de radios 504 y 720 a 700 m de la cabecera de la estación.

SECCIONES CARACTERÍSTICAS

Con objeto de garantizar la coordinación entre el trazado en planta y el longitudinal que asegure en todo momento el cumplimiento de los gálibos, se han analizado secciones características en los puntos que se han considerado críticos. Estas se incluyen, junto con las secciones tipo, en el documento de planos.

Nuevamente, se ha prestado especial atención en la conexión con las vías existentes en la cabecera oeste de la estación de San Fernando.

Analizando la sección característica 1+340 de la vía 1 del Corredor del Henares se comprueba que la diferencia de cotas en esta alternativa es menor y puede resolverse con mayor facilidad.



7. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Se considera superestructura ferroviaria a los elementos empleados para transmitir las cargas de los trenes a la plataforma base, incluida la capa de forma.

Para el presente Estudio Informativo se ha considerado la ejecución de una superestructura que posea las características necesarias para permitir la circulación por ella de trenes de pasajeros y mercancías.

Se ha previsto la ejecución de plataforma en ancho ibérico en todas las alternativas consideradas.

7.1. TIPOLOGÍA DE VÍA

Para la adopción del tipo de vía se han considerado los aspectos económicos, las limitaciones geométricas existentes, la posible transmisión de ruido y vibraciones a edificaciones próximas y la facilidad de acceso para mantenimiento o situaciones de emergencia.

Por todo ello se ha decidido utilizar vía sobre balasto, debido a que los tramos de actuación se integran en tramos ya existentes de vía en balasto y constituyen en gran medida tramos a cielo abierto.

7.2. SUPERESTRUCTURA

A continuación, se describen los elementos que componen la superestructura:

7.2.1. CARRIL

El carril será del tipo 54 E1 de calidad 260 (antiguo UIC-54 de calidad 900 A). Llegará a obra en forma de barra larga elemental de 108 metros. Una vez en vía se conforman las barras largas soldadas definitivas mediante soldadura eléctrica o aluminotérmica.

Sus características serán las siguientes, referidas a la Norma Europea CEN/TC256/WG4 “Flat Bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above” (Carriles simétricos de base plana de 46 kg/m y superiores) de marzo de 1998:

- Perfil del carril: clase X
- Enderezado: clase A
- Grado del acero: 260 (Carbono-Manganeso)
- Resistencia a tracción: $R_m \geq 880 \text{ N/mm}^2$

- Dureza: 260/300 HBW
- Alargamiento: $A \geq 10\%$

Otras características geométricas fundamentales que deberán cumplir estrictamente las barras elementales procedentes de la acería tienen relación con las tolerancias del acabado del perfil, la rectitud en los extremos, la planitud superficial y la torsión.

7.2.2. TRAVIESAS

Se utilizarán traviesas polivalentes PR con sujeción VE en toda la actuación.

La PR-VE es una traviesa polivalente monobloque de hormigón pretensado con armaduras pretesas o postesas y está provista de 8 vainas antigiro extraíbles AV-1, que se colocan en los moldes antes de proceder al hormigonado de la misma, en cualquiera de las modalidades de fabricación, para que queden embebidas en la traviesa.

Las características geométricas más relevantes de la traviesa tipo PR son las siguientes:

- Longitud: 2,6 metros.
- Peso mínimo (sin sujeción): 310 kg.
- Anchura máxima en la base: 300 mm.
- Altura en la sección bajo eje de carril para ancho 1.668 mm (variable en función del fabricante).
- Altura en la sección bajo eje de carril para ancho 1.435 mm (Variable en función del fabricante).
- Altura en la sección central (Variable en función del fabricante).
- Inclinação del plano de apoyo del carril: 1/20.

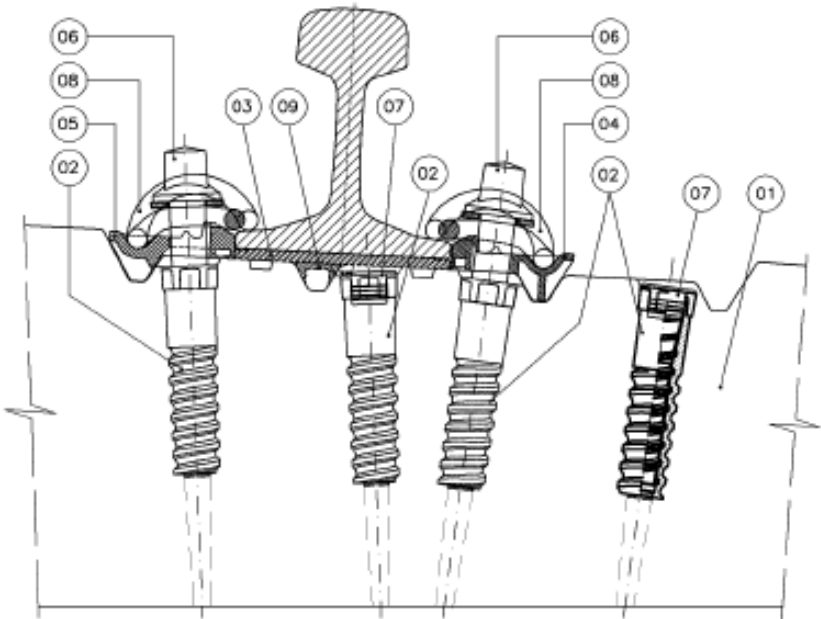
Por unidad de traviesa, los componentes del sistema de sujeción, son los siguientes:

- 8 vainas antigiro extraíbles para sujeción VE de poliamida 6.6 reforzada con un 35% de fibra de vidrio para la fabricación del cuerpo de la vaina y poliamida 6 reforzada con un 50% de fibra de vidrio para la fabricación del antigiro (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.8001.00).
- 4 tirafondos AV-1 para sujeción VE con arandela, de acero. (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.8002.00).
- 2 suplementos soporte de carril (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.4562.00).

- 4 clips elásticos SKL-1 de acero. (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.0089.00).

Para el carril 54E E1, se tendrán:

- 2 placas de asiento, PAE-1, bajo carril de 7 mm de espesor para carril 54 E1 de material termoplástico. (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.5075.00).
- 4 placas acodadas ligeras, A2, de poliamida 6.6 reforzada con un 35% de fibra de vidrio:
 - 2 A2/I-54 placas acodadas ligeras Interiores para carril 54 E1 (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.4962.00).
 - 2 A2/E-654 placas acodadas ligeras Exteriores para carril 54 E1 (Plano de Mantenimiento de Infraestructuras de ADIF; P16.4963.00).



09	SUPLEMENTO SOPORTE DE CARRIL	1		P16.4562.00 60.750.030		
08	CLIP ELÁSTICO SKL-1	2	E.T. 03.360.564.3	P16.0089.00 60.710.000	38 Si 7	0,481
07	TAPÓN VAINA EXTRAIBLE PR	2			Poliétileno LD	
06	TIRAFONDO AV1	2	E.T. 03.360.573.4	P16.8002.00	Tirafondo: Acero 5.6 Arandela: Acero 5.8	0,602
	PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECCIÓN A2		E.T. 03.360.578.3	P16.4961.00 P16.4962.00 P16.4963.00 P16.4964.00 P16.4965.00 Matrículas: varias	Poliamida 66 +35% F. Vidrio	
	CARRIL 54E1	CARRIL 60E1				
05	A2/E-54	A2/E-60	1			
04	A2/I-54	A2/I-60	1			
	PLACA ELÁSTICA DE ASIENTO PAE		E.T. 03.360.570.0	P16.5075.00 P16.5076.00	Poliéster termoplástico	
	CARRIL 54E1	CARRIL 60E1				
03	PAE-1	PAE-2	1	60.721.054 60.721.060		0,154 0,160
02	VAINA ANTIGIRO EXTRAIBLE	4	E.T. 03.360.573.4	P16.8001.00	P.A.66+35% F.V. (CUERPO) P.A.6+50% F.V. (ANTIGIRO)	
01	TRAVIESA PR	1	E.T. 03.360.571.8	P16.5310.01.-08		
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE	Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA	MATERIAL	MASA kg

7.3. APARATOS DE VÍA

Para la constitución de los desvíos de las alternativas de Rejas y San Fernando (en las alternativas tanto de Campo de las Naciones 1 y 2 como Rejas 1 no se proyectan aparatos de vía) se han empleado aparatos que son habituales y están homologados para este tipo de actuación. A continuación se indican cuáles han sido y sus características básicas:

7.3.1. ALTERNATIVA 2. ESTACIÓN DE REJAS

J.C.A Nº	J.C.A.						C.M.		MATRÍCULA
	X	Y	Z	P(o/oo)	AZ	PK	X	Y	
JCA 7	449.817,545	4.477.034,761	631,956	-0,2715	105,6982	0+081,008	449.836,502	4.477.033,060	DS-C-54-318-1/8.5-CC-D
JCA 6	450.346,595	4.476.969,673	631,811	-0,2715	109,5049	0+614,135	450.327,773	4.476.972,504	DS-C-54-318-0.09-CR-I
JCA 9	449.861,938	4.477.027,728	631,944	-0,2713	113,1535	0+044,979	449.876,305	4.477.024,717	DS-C-54-318-1/8.5-CC-D
JCA 5	449.817,722	4.477.038,761	631,960	-0,2788	105,6982	0+084,095	449.836,680	4.477.037,060	DS-C-54-318-1/8.5-CC-I
JCA 8	450.347,196	4.476.973,628	631,811	-0,2788	109,5049	0+617,649	450.328,374	4.476.976,459	DS-C-54-318-1/8.5-CC-D

7.3.2. ALTERNATIVA 1. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO

J.C.A Nº	J.C.A.						C.M.		MATRICULA
	X	Y	Z	Pte	Az	P.K.	X	Y	
ALT 1 P.I.									
101	454.395,336	4.476.943,133	577,935	-18,000	78,071	2.637,490	454.377,741	4.476.936,821	DS-C-54-500-0.075-CR-I
102	453.961,676	4.476.929,963	581,875	-12,500	111,481	2.159,847	453.943,286	4.476.933,316	DS-C-54-500-0.075-CR-I
103	452.908,032	4.476.786,818	597,925	-15,000	66,439	138,384	452.891,877	4.476.777,414	DS-C-54-500-0.075-CR-I
104	452.831,642	4.476.737,720	599,253	-15,000	66,439	970,988	452.847,797	4.476.747,125	DS-C-54-500-0.075-CR-I
105	452.818,679	4.476.730,174	599,478	-15,000	66,439	955,988	452.802,524	4.476.720,770	DS-C-54-500-0.075-CR-I

7.3.3. ALTERNATIVA 2. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO

J.C.A Nº	J.C.A.						C.M.		MATRICULA
	X	Y	Z	Pte	Az	P.K.	X	Y	
ALT 2 P.S.									
201	454.395,336	4.476.943,133	577,153	-12,914	78,071	2.637,490	454.377,741	4.476.936,821	DS-C-54-500-0.075-CR-I
102	453.961,676	4.476.929,963	581,875	-12,500	111,481	2.159,847	453.943,286	4.476.933,316	DS-C-54-500-0.075-CR-I
103	452.908,032	4.476.786,818	597,925	-15,000	66,439	138,384	452.891,877	4.476.777,414	DS-C-54-500-0.075-CR-I
104	452.831,642	4.476.737,720	599,253	-15,000	66,439	970,988	452.847,797	4.476.747,125	DS-C-54-500-0.075-CR-I
105	452.818,679	4.476.730,174	599,478	-15,000	66,439	955,988	452.802,524	4.476.720,770	DS-C-54-500-0.075-CR-I

APÉNDICE 1. COMPROBACIÓN PARÁMETROS DE TRAZADO

CAMPO DE LAS NACIONES

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN PLANTA. NAP 1-2-1-0 Enero 2021.

EJE : 121 : Vizda CN-1--Alt Normal

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A	LONG. ALINEACIÓN		Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Clotoide	45,000	0+000,000		307,409		45,000								37	0,15	1,11
Circular	64,071	0+045,000	-2.100,000		64,071		120		50	88,869	31,257	50,000	0,204	37	0,15	1,11
Clotoide	45,000	0+109,071		307,409		45,000								37	0,15	1,11
Clotoide	45,000	0+154,071		307,409		45,000								37	0,15	1,11
Circular	64,071	0+199,071	2.100,000		64,071		120		50	88,869	31,257	50,000	0,204	37	0,15	1,11
Clotoide	45,000	0+263,142		307,409		45,000								37	0,15	1,11
Recta	234,947	0+308,142			234,947		120									
Clotoide	90,000	0+543,089		298,496		90,000								39	0,16	1,17
Circular	218,785	0+633,089	-990,000		218,785		120	20	105	188,509	67,364	99,465	0,439	37	0,15	1,10
Clotoide	95,455	0+851,873		307,409		95,455								40	0,11	1,20
Clotoide	25,000	0+947,328		316,228		25,000								40	0,11	1,20
Circular	63,203	0+972,328	4.000,000		63,203		120		30	46,656	12,660	30,000	0,082	38	0,14	1,14
Clotoide	25,000	1+035,531		316,228		25,000								38	0,14	1,14
Recta	63,727	1+060,531			63,727		120									
Clotoide	35,000	1+124,258		310,242		35,000										
Circular	62,729	1+159,258	-2.750,000		62,729		120		40	67,863	22,051	40,000	0,144			
Clotoide	35,000	1+221,987		310,242		35,000										

EJE : 128 : Vizda CN-2--Alt Normal

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A	LONG. ALINEACIÓN		Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Clotoide	100,000	0+000,000		300,000		100,000								38	0,16	1,15
Circular	195,331	0+100,000	-900,000		195,331		120	40	115	207,360	74,600	90,644	0,486	38	0,16	1,15
Clotoide	100,000	0+295,331		300,000		100,000								39	0,15	1,17
Recta	321,935	0+395,331			321,935		120									
Clotoide	30,000	0+717,266		304,959		30,000								39	0,15	1,17
Circular	78,942	0+747,266	3100,000		78,942		120	0	35	60,201	20,045	35,000	0,131	39	0,15	1,17
Clotoide	30,000	0+826,208		304,959		30,000								37	0,08	1,11
Recta	94,483	0+856,208			94,483		120									
Clotoide	90,000	0+950,691		341,789		90,000										
Circular	31,751	1+040,691	-1298,000				120	0	100	143,778	31,464	100,000	0,205			

LEYENDA

Valor normal

Valor excepcional

Valor excesivo

⁽¹⁾ ! Puede ser cero

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN ALZADO. NAP 1-2-1-0 Enero 2021.
EJE : 121 : Vizda CN-1--Alt Normal

ALINEACIONES					VELOCIDAD		PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]		Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0-046,791	671,605											
			-12,360		120		Mixto	No	●	666,164 ●			
Tg. entrada	0+619,373	663,371											
Vértice	0+649,373	663,001		428.571,429	120						0,003 ●	60,000 ●	428.571,429 ●
Tg. salida	0+679,373	662,626											
			-12,500		120		Mixto	Si	●	204,006 ●			
Tg. entrada	0+883,379	660,076											
Vértice	0+913,379	659,701		428.571,429	120						0,003 ●	60,000 ●	428.571,429 ●
Tg. salida	0+943,379	659,330											
			-12,360		120		Mixto	No	●	473,624 ●			
Fin	1+417,003	653,476											

EJE : 128 : Vizda CN-2--Alt Normal

ALINEACIONES					VELOCIDAD		PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]		Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0-026,088	664,807											
			-12,360		120		Mixto	No	●	178,393 ●			
Tg. entrada	0+152,305	662,602											
Vértice	0+182,305	662,232		428.571,429	120						0,003 ●	60,000 ●	428.571,429 ●
Tg. salida	0+212,305	661,857											
			-12,500		120		Mixto	Si	●	88,204 ●			
Tg. entrada	0+300,509	660,754											
Vértice	0+330,509	660,379		428.571,429	120						0,003 ●	60,000 ●	428.571,429 ●
Tg. salida	0+360,509	660,008											
			-12,360		120		Mixto	No	●	711,933 ●			
Fin	1+072,442	651,209											

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo

REJAS 2

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN PLANTA. NAP 1-2-1-0 Enero 2021.

EJE : 193 : REJAS 2. VIA 1

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	0,000	0+000,000	-1.700,000	184,391	39,859 ●	20,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+000,000					90	0	20 ●	61,751	36,462	20,000 ●	0,237 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	39,859	0+020,000					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+059,859	1.704,000	184,391	73,678 ●	20,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	73,678	0+079,859					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,024	0+153,538					90	0	20 ●	61,606	36,329	20,000 ●	0,237 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	40,215	0+173,561	2.254,000	184,716	40,215 ●	20,024 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,024	0+213,777					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	243,982	0+233,800					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,013	0+477,782	-2.250,000	183,957	243,982 ●	15,013 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	40,084	0+492,795					90	0	15 ●	46,573	27,584	15,000 ●	0,180 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,013	0+532,879					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	75,756	0+547,893	-2.250,000	183,957	75,756 ●	15,013 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,000	0+623,649					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	38,647	0+638,649					90	0	15 ●	46,656	27,660	15,000 ●	0,180 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,000	0+677,296	-2.250,000	183,710	38,647 ●	15,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	0,081	0+692,295					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
		0+692,376			0,081 ●											

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 192 : REJAS 2. VIA 2

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	0,000	0+000,000	-1.704,000	184,608	40,000 ●	20,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+000,000					90	0	20 ●	61,606	36,329	20,000 ●	0,237 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	40,000	0+020,000					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+060,000	1.700,000	184,608	70,282 ●	20,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	70,282	0+080,000					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+150,282					90	0	20 ●	61,751	36,462	20,000 ●	0,237 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	40,098	0+170,282	2.250,000	184,391	40,098 ●	20,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	20,000	0+210,379					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	244,000	0+230,379					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,000	0+474,379	-2.254,000	183,712	244,000 ●	15,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	40,000	0+489,379					90	0	15 ●	46,656	27,660	15,000 ●	0,180 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,000	0+529,379					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	75,756	0+544,379	-2.254,000	183,712	75,756 ●	15,000 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,013	0+620,135					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Circular	38,729	0+635,148					90	0	15 ●	46,573	27,584	15,000 ●	0,180 ●	25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Clotoide	15,013	0+673,877	-2.254,000	183,955	38,729 ●	15,013 ●	90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
Recta	0,074	0+688,890					90							25 ●	0,30 ●	1,00 ●
		0+688,964			0,074 ●											

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 194 : REJAS 2. VIA 3

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Circular	38,024	0+000,000	-318,370		38,024		60	0	0	146,546	133,995	0,000	0,872			
Recta	22,723	0+038,024			22,723		60									
Clotoide	25,000	0+060,747		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Circular	66,476	0+085,747	600,000		66,476		60	0	30	77,760	41,100	30,000	0,268	20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+152,223		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Recta	184,199	0+177,223			184,199		60							20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+361,422		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Circular	59,932	0+386,422	600,000		59,932		60	0	30	77,760	41,100	30,000	0,268	20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+446,354		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Recta	25,845	0+471,354			25,845		60									
Circular	38,024	0+497,199	-318,370		38,024		60	0	0	146,546	133,995	0,000	0,872			
		0+535,223														

EJE : 190 : REJAS 2. VIA 4

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Circular	38,024	0+000,000	-318,370		38,024		60	0	0	146,546	133,995	0,000	0,872			
Recta	51,786	0+038,024			51,786		60									
Clotoide	25,000	0+089,810		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Circular	24,054	0+114,810	-600,000		24,054		60	0	30	77,760	41,100	30,000	0,268	20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+138,864		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Recta	203,540	0+163,864			203,540		60							20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+367,404		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Circular	30,599	0+392,404	-600,000		30,599		60	0	30	77,760	41,100	30,000	0,268	20	0,18	1,20
Clotoide	25,000	0+423,003		122,474		25,000								20	0,18	1,20
Recta	47,687	0+448,003			47,687		60									
Circular	38,024	0+495,690	-318,370		38,024		60	0	0	146,546	133,995	0,000	0,872			
		0+533,713														

EJE : 191 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 6 -MERCANCIAS

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN POR INSUFICIENCIA a_i [m/s ²]	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS				
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]		Máximas variaciones				
					Constante	Clotoide							dD/dt	da _i /dt	dD/dL			
Circular	29,339	0+000,000	318,370		29,339			50		0		101,768	93,052	0,000				
Recta	9,681	0+029,339			9,681			50										
Clotoide	25,000	0+039,020		89,443		25,000										22	0,19	1,60
Circular	29,885	0+064,020	-320,000		29,885			50		40		101,250	52,578	40,000				
Clotoide	25,000	0+093,905		89,443		25,000										27	0,23	1,60
Recta	205,162	0+118,905			205,162			60										
Clotoide	30,000	0+324,067		173,205		30,000										32	0,03	1,67
Circular	35,696	0+354,067	-1.000,000		35,696			70		50		63,504	8,065	50,000				
Clotoide	30,000	0+389,763		173,205		30,000										32	0,03	1,67
Clotoide	30,000	0+419,763		173,205		30,000										26	0,08	1,33
Circular	36,804	0+449,763	1.000,000		36,804			70		40		63,504	18,065	40,000				
Clotoide	30,000	0+486,568		173,205		30,000										26	0,08	1,33
Recta	19,179	0+516,568			19,179			70										
		0+535,746																

LEYENDA

Valor normal

Valor excepcional

Valor excesivo

(1) !

Puede ser cero

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN ALZADO. NAP 1-2-1-0 Enero 2021**EJE : 193 : REJAS 2. VIA 1**

ALINEACIONES				
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%o]	Kv
Inicio	0+000,000	631,984		
			-0,279	
Fin	0+692,376	631,791		

VELOCIDAD
V_{max} [km/h]
90

PENDIENTE CONSTANTE			
Tipo de tráfico	Estación	Max [%o]	Long. mínima [m]
Mixto	Sí	●	692,376 ●

ACUERDO VERTICAL		
a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]

EJE : 192 : REJAS 2. VIA 2

ALINEACIONES				
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%o]	Kv
Inicio	0+000,000	631,978		
			-0,272	
Fin	0+688,964	631,791		

VELOCIDAD
V_{max} [km/h]
90

PENDIENTE CONSTANTE			
Tipo de tráfico	Estación	Max [%o]	Long. mínima [m]
Mixto	Sí	●	688,964 ●

ACUERDO VERTICAL		
a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]

EJE : 194 : REJAS 2. VIA 3

ALINEACIONES				
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%o]	Kv
Inicio	0+000,000	631,978		
			-0,272	
Fin	0+688,964	631,791		

VELOCIDAD
V_{max} [km/h]
60

PENDIENTE CONSTANTE			
Tipo de tráfico	Estación	Max [%o]	Long. mínima [m]
Mixto	Sí	●	688,964 ●

ACUERDO VERTICAL		
a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]

EJE : 190 : REJAS 2. VIA 4

ALINEACIONES				
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%o]	Kv
Inicio	0+000,000	631,956		
			-0,271	
Fin	0+533,713	631,811		

VELOCIDAD
V_{max} [km/h]
60

PENDIENTE CONSTANTE			
Tipo de tráfico	Estación	Max [%o]	Long. mínima [m]
Mixto	Sí	●	533,713 ●

ACUERDO VERTICAL		
a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]

EJE : 191 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 6 -MERCANCIAS

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	631,944										
			-0,269		50	Mixto	No	●	280,764 ●			
Tg. entrada	0+280,764	631,868										
Vértice	0+280,764	631,868		0,000	70					0,000 ⁽¹⁾ !	0,000 ⁽¹⁾ !	0,000 ⁽¹⁾ !
Tg. salida	0+280,764	631,868										
			-0,300		70	Mixto	No	●	209,196 ●			
Tg. entrada	0+489,960	631,806										
Vértice	0+489,960	631,806		0,000	70					0,000 ⁽¹⁾ !	0,000 ⁽¹⁾ !	0,000 ⁽¹⁾ !
Tg. salida	0+489,960	631,806										
			-0,200		70	Mixto	No	●	45,786 ●			
Fin	0+535,746	631,796										

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo
- ⁽¹⁾ ! Puede ser cero

SAN FERNANDO

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN PLANTA. NAP 1-2-1-0 Enero 2021.

EJE : 30 : VÍA 1 CORREDOR HENARES. ALCALÁ-ATOCHA

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
														dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	0,000	0+000,000					135									
Circular	26,331	0+000,000	3.000,000		26,331		135		20	78,732	51,989	20,000	0,339	17	0,28	0,44
Clotoide	45,000	0+026,331		367,423		45,000										
Recta	120,336	0+071,331			120,336		135							35	0,18	0,93
Clotoide	86,000	0+191,668		359,644		86,000								35	0,18	0,93
Circular	110,405	0+277,668	1.504,000		110,405		135		80	157,045	63,595	80,000	0,414	52	0,24	1,50
Clotoide	86,000	0+388,073		359,644		86,000								52	0,24	1,50
Clotoide	60,000	0+474,073		268,328		60,000								45	0,30	1,47
Circular	74,183	0+534,073	-1.200,000		74,183		125		90	168,750	64,297	90,000	0,419	61	0,26	2,00
Clotoide	60,000	0+608,256		268,328		60,000								61	0,26	2,00
Clotoide	95,000	0+668,256		218,815		95,000								65	0,53	1,74
Circular	176,292	0+763,256	504,000		176,292		110	40	140	311,143	144,494	96,508	0,941	65	0,53	1,74
Clotoide	95,000	0+939,548		218,815		95,000								65	0,53	1,74
Clotoide	60,000	1+034,548		207,846		60,000										
Circular	64,303	1+094,548	-720,000		64,303		110	40	120	217,800	79,146	89,556	0,516			
Clotoide	60,000	1+158,851		207,846		60,000										
Recta	98,610	1+218,851			98,610		110									
Clotoide	46,000	1+317,461		234,947		46,000										
Circular	43,832	1+363,461	1.200,000		43,832		135		80	196,830	99,972	80,000	0,651			
Clotoide	46,000	1+407,293		234,947		46,000										
Recta	12,760	1+453,293			12,760		135									
		1+466,052														

EJE : 31 : VÍA 2 CORREDOR HENARES. ATOCHA-ALCALÁ

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Circular	26,281	0+000,000	2.996,000		26,281		135		20	78,837	52,085	20,000	0,339			
Clotoide	44,970	0+026,281		367,056		44,970								17	0,28	0,44
Recta	120,409	0+071,251			120,409		135									
Clotoide	85,886	0+191,660		358,927		85,886								35	0,18	0,93
Circular	110,143	0+277,545	1.500,000		110,143		135		80	157,464	63,978	80,000	0,417			
Clotoide	85,590	0+387,689		358,309		85,590								35	0,18	0,93
Clotoide	60,416	0+473,279		269,706		60,416								52	0,24	1,49
Circular	74,510	0+533,695	-1.204,000		74,510		125		90	168,189	63,784	90,000	0,415			
Clotoide	59,937	0+608,205		268,634		59,937								52	0,24	1,50
Clotoide	94,900	0+668,142		217,830		94,900								45	0,31	1,48
Circular	174,268	0+763,042	500,000		174,268		110	40	140	313,632	146,770	96,160	0,956			
Clotoide	94,933	0+937,310		217,868		94,933								45	0,31	1,47
Clotoide	59,958	1+032,243		208,349		59,958								61	0,26	2,00
Circular	64,596	1+092,201	-724,000		64,596		110	40	120	216,597	78,046	89,724	0,508			
Clotoide	60,000	1+156,797		208,423		60,000								61	0,26	2,00
Clotoide	35,000	1+216,797		229,129		35,000								64	0,59	1,71
Circular	76,169	1+251,797	1.500,000		76,169		135		60	157,464	83,978	60,000	0,547			
Clotoide	35,000	1+327,966		229,129		35,000								64	0,59	1,71
Recta	4,224	1+362,966			4,224		135									
		1+367,191														

EJE : 32 : VÍA 1 (VÍA DE CONTORNO)

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A			Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	47,936	0+000,000			47,936		100									
Clotoide	90,000	0+047,936		328,634		90,000								6	0,16	0,22
Circular	155,619	0+137,936	-1.200,000		155,619		100		20	108,000	78,750	20,000	0,513			
Clotoide	90,000	0+293,555		328,634		90,000								6	0,16	0,22
Recta	90,124	0+383,555			90,124		100									
Clotoide	120,000	0+473,679		305,941		120,000								9	0,17	0,33
Circular	189,018	0+593,679	-780,000		189,018		100		40	166,154	111,923	40,000	0,729			
Clotoide	120,000	0+782,697		305,941		120,000								9	0,17	0,33
Recta	183,644	0+902,697			183,644		100									
Clotoide	220,000	1+086,341		465,274		220,000								3	0,08	0,11
Circular	475,973	1+306,341	984,000		475,973		100		25	131,707	95,427	25,000	0,621			
Clotoide	220,448	1+782,314		465,748		220,448								3	0,08	0,11
Recta	231,275	2+002,762			231,275		100									
Clotoide	120,000	2+234,037		195,959		120,000								32	0,19	1,17
Circular	50,755	2+354,037	-320,000		50,755		85	40	140	292,613	127,551	71,500	0,831			
Clotoide	120,000	2+404,792		195,959		120,000								28	0,16	1,17
Clotoide	36,000	2+524,792		185,321		36,000								46	0,32	1,67
Circular	41,140	2+560,792	954,000		41,140		100		60	135,849	64,214	60,000	0,418			
Clotoide	36,000	2+601,932		185,321		36,000								46	0,32	1,67
Recta	130,935	2+637,932			130,935		100									
		2+768,867														

EJE : 33 : VÍA 2 (VÍA DE CONTORNO)

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A	LONG. ALINEACIÓN		Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	47,861	0+000,000			47,861		100									
Clotoide	90,150	0+047,861		329,455		90,150								6	0,16	0,22
Circular	132,240	0+138,011	-1.204,000		132,240		100		20	107,641	78,422	20,000	0,511	6	0,16	0,22
Clotoide	90,000	0+270,251		329,181		90,000								6	0,16	0,22
Recta	98,489	0+360,251			98,489		100							9	0,17	0,33
Clotoide	120,000	0+458,740		307,506		120,000								9	0,17	0,33
Circular	207,669	0+578,740	-788,000		207,669		100		40	164,467	110,381	40,000	0,719	10	0,03	0,37
Clotoide	120,614	0+786,409		308,291		120,614								10	0,03	0,37
Recta	183,785	0+907,022			183,785		100							56	0,32	2,00
Clotoide	219,104	1+090,807		462,435		219,104								24	0,11	1,04
Circular	414,913	1+309,911	976,000		414,913		100		80	132,787	41,414	80,000	0,270	24	0,11	1,04
Clotoide	30,000	1+724,824		131,966		30,000		85	40	257,242	95,209	79,780	0,620	29	0,13	1,04
Circular	93,531	1+754,824	364,000		93,531									56	0,48	2,00
Clotoide	135,000	1+848,356		221,675		135,000								56	0,48	2,00
Clotoide	135,000	1+983,356		220,454		135,000										
Circular	172,304	2+118,356	-360,000		172,304		85	40	140	260,100	97,823	79,111	0,637			
Clotoide	135,000	2+290,660		220,454		135,000										
Recta	225,863	2+425,660			225,863		100									
Clotoide	30,000	2+651,523		159,687		30,000										
Circular	31,141	2+681,523	850,000		31,141		100		60	152,471	79,412	60,000	0,517			
Clotoide	30,000	2+712,664		159,687		30,000										
Recta	52,403	2+742,664			52,403		100									
		2+795,068														

EJE : 36 : VÍA 3 (VÍA DE CONTORNO)

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A	LONG. ALINEACIÓN		Máxima [km/h]	Mínima [km/h]	Práctico D [mm]	Equilibrio D _{eq} [mm]	Insuficiencia I _{máx} [mm]	Exceso E [mm]	POR INSUFICIENCIA a _i [m/s ²]	Máximas variaciones		
					Constante	Clotoide								dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Recta	167,259	0+000,000			167,259		100									
Clotoide	219,553	0+167,259		463,855		219,553								2	0,09	0,07
Circular	473,591	0+386,812	980,000		473,591		100		15	132,245	105,918	15,000	0,690	2	0,09	0,07
Clotoide	220,000	0+860,403		464,327		220,000										
Recta	66,559	1+080,403			66,559		100									
Circular	37,430	1+146,962	-500,000		37,430		100		90	259,200	147,000	90,000	0,957			
Recta	16,066	1+184,392			16,066		100									
Circular	37,369	1+200,458	499,180		37,369		100		90	259,626	147,389	90,000	0,960			
		1+237,827														

EJE : VÍA 4 (VÍA DE CONTORNO)

DATOS DE ENTRADA					LONG. ALINEACIÓN		VELOCIDADES		PERALTES				ACELERACIÓN	PARÁM. FUNCIONALES Y GEOMÉTRICOS		
TIPO	LONGITUD	PK	R	A	Constante	Clotoide	Máxima	Mínima	Práctico	Equilibrio	Insuficiencia	Exceso	POR INSUFICIENCIA	Máximas variaciones		
							[km/h]	[km/h]	D [mm]	D _{eq} [mm]	I _{máx} [mm]	E [mm]		dD/dt	da _i /dt	dD/dl
Circular	13,849	0+000,000	-420,000		13,849		100	40	130	308,571	152,143	77,810	0,991			
Clotoide	85,408	0+013,849		189,397		85,408								42	0,32	1,52
Recta	98,780	0+099,257			98,780		100							28	0,29	1,00
Clotoide	40,000	0+198,037		214,476		40,000								28	0,29	1,00
Circular	52,455	0+238,037	-1.150,000		52,455		100		40	112,696	63,043	40,000	0,411	32	0,27	1,17
Clotoide	40,000	0+290,491		214,476		40,000								32	0,27	1,17
Clotoide	30,000	0+330,491		212,132		30,000										
Circular	53,222	0+360,491	1.500,000		53,222		100		35	86,400	44,000	35,000	0,287	32	0,27	1,17
Clotoide	30,000	0+413,713		212,132		30,000								8	0,05	0,30
Recta	51,508	0+443,713			51,508		100							56	0,34	2,02
Clotoide	218,655	0+495,221		461,013		218,655								22	0,13	0,93
Circular	413,040	0+713,876	972,000		413,040		100		65	133,333	56,914	65,000	0,371	26	0,15	1,04
Clotoide	29,774	1+126,916		130,474		29,774								29	0,16	1,03
Circular	91,710	1+156,690	360,000		91,710		85	40	125	260,100	112,823	64,111	0,735			
Clotoide	135,000	1+248,400		220,454		135,000										
Clotoide	135,000	1+383,400		221,675		135,000										
Circular	175,345	1+518,400	-364,000		175,345		90	40	140	288,396	123,695	79,780	0,806			
Clotoide	135,747	1+693,745		222,288		135,747										
Recta	120,706	1+829,492			120,706		100									
Circular	37,430	1+950,198	-500,000		37,430		100		90	259,200	147,000	90,000	0,957			
Recta	16,066	1+987,628			16,066		100									
Circular	37,369	2+003,694	499,180		37,369		100		90	259,626	147,389	90,000	0,960			
		2+041,063														

LEYENDA

Valor normal

Valor excepcional

Valor excesivo

(1) !

Puede ser cero

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN ALZADO. NAP 1-2-1-0 Enero 2021**EJE : 30 : VÍA 1 CORREDOR HENARES. ALCALÁ-ATOCHA**

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	592,594	-14,800		135	Viajeros	No	●	160,083 ●			
Tg. entrada	0+160,083	590,225			135					0,206 ●	60,000 ●	6.818,182 ●
Vértice	0+190,083	589,781		6.818,182								
Tg. salida	0+220,083	589,601			135	Viajeros	No	●	265,878 ●			
			-6,000		135					0,281 ●	120,000 ●	5.000,000 ●
Tg. entrada	0+485,962	588,006			135							
Vértice	0+545,962	587,646		5.000,000						0,311 ●	141,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+605,962	588,726			135	Viajeros	No	●	144,469 ●			
			18,000		110							
Tg. entrada	0+750,431	591,326			110							
Vértice	0+820,931	592,595		3.000,000						0,311 ●	141,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+891,431	590,551			110	Viajeros	No	●	482,913 ●			
			-29,000		110							
Tg. entrada	1+374,344	576,546			110					0,311 ●	54,023 ●	3.000,000 ●
Vértice	1+401,356	575,763		3.000,000								
Tg. salida	1+428,368	575,466			135	Viajeros	No	●	37,685 ●			
			-10,992									
Fin	1+466,052	575,052										

EJE : 31 : VÍA 2 CORREDOR HENARES. ATOCHA-ALCALÁ

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	592,594	-14,800		135	Viajeros	No	●	160,303 ●			
Tg. entrada	0+160,303	590,222			135					0,206 ●	60,000 ●	6.818,182 ●
Vértice	0+190,303	589,778		6.818,182								
Tg. salida	0+220,303	589,598			135	Viajeros	No	●	265,443 ●			
			-6,000		135					0,281 ●	120,000 ●	5.000,000 ●
Tg. entrada	0+485,746	588,005			135							
Vértice	0+545,746	587,645		5.000,000						0,311 ●	141,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+605,746	588,725			135	Viajeros	No	●	143,422 ●			
			18,000		110							
Tg. entrada	0+749,168	591,307			110							
Vértice	0+819,668	592,576		3.000,000						0,311 ●	141,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+890,168	590,531			110	Viajeros	No	●	477,368 ●			
			-29,000		110							
Tg. entrada	1+367,535	576,687			110					0,311 ●	41,724 ●	3.000,000 ●
Vértice	1+388,397	576,082		3.000,000								
Tg. salida	1+409,259	575,768			135	Viajeros	No	●	42,069 ●			
			-15,092									
Fin	1+367,191	576,403										

EJE : 32 : VÍA 1 (VÍA DE CONTORNO)

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	613,940										
			-15,000		100	Mixto	No	●	245,348 ●			
Tg. entrada	0+245,348	610,259										
Vértice	0+275,348	609,809		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+305,348	609,329										
			-16,000		100	Mixto	No	●	89,023 ●			
Tg. entrada	0+394,371	607,905										
Vértice	0+424,371	607,425		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+454,371	606,975										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.472,772 ●			
Tg. entrada	1+927,143	584,883										
Vértice	1+967,143	584,283		32.000,000	100					0,024 ●	80,000 ●	32.000,000 ●
Tg. salida	2+007,143	583,783										
			-12,500		100	Mixto	No	●	170,083 ●			
Tg. entrada	2+177,226	581,657										
Vértice	2+197,226	581,407		26.666,667	100					0,029 ●	40,000 ●	26.666,667 ●
Tg. salida	2+217,226	581,187										
			-11,000		100	Mixto	No	●	551,641 ●			
Fin	2+768,867	575,119										

EJE : 33 : VÍA 2 (VÍA DE CONTORNO)

ALINEACIONES					VELOCIDAD V_{max} [km/h]	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv		Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	614,048										
			-15,000		100	Mixto	No	●	137,134 ●			
Tg. entrada	0+137,134	611,991										
Vértice	0+167,134	611,541		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+197,134	611,061										
			-16,000		100	Mixto	No	●	169,699 ●			
Tg. entrada	0+366,833	608,346										
Vértice	0+396,833	607,866		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+426,833	607,416										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.629,619 ●			
Tg. entrada	2+056,452	582,971										
Vértice	2+096,452	582,371		4.000,000	100					0,193 ●	80,000 ●	4.000,000 ●
Tg. salida	2+136,452	582,571										
			5,000		100	Mixto	No	●	60,019 ●			
Tg. entrada	2+196,472	582,871										
Vértice	2+232,472	583,051		3.600,000	100					0,214 ●	72,000 ●	3.600,000 ●
Tg. salida	2+268,472	582,511										
			-15,000		100	Mixto	No	●	144,152 ●			
Tg. entrada	2+412,623	580,349										
Vértice	2+440,123	579,937		5.000,000	100					0,154 ●	55,000 ●	5.000,000 ●
Tg. salida	2+467,623	579,827										
			-4,000		100	Mixto	No	●	48,273 ●			
Tg. entrada	2+515,896	579,633										
Vértice	2+550,896	579,493		5.000,000	100					0,154 ●	70,000 ●	5.000,000 ●
Tg. salida	2+585,896	578,863										
			-18,000		100	Mixto	No	●	209,104 ●			
Fin	2+795,000	575,100										

EJE : 36 : VÍA 3 (VÍA DE CONTORNO)

ALINEACIONES					VELOCIDAD V_{max} [km/h]	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv		Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	600,001										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.021,403 ●			
Tg. entrada	1+021,403	584,680										
Vértice	1+061,403	584,080		32.000,000	100					0,024 ●	80,000 ●	32.000,000 ●
Tg. salida	1+101,403	583,580										
			-12,500		100	Mixto	No	●	136,424 ●			
Fin	1+237,827	581,875										

EJE : 35: VÍA 4 (VÍA DE CONTORNO)

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V_{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	604,871										
			-14,900		100	Mixto	No	●	530,020 ●			
Tg. entrada	0-530,020	612,768										
Vértice	0-480,020	612,023		1.000.000,000	100					0,001 ●	100,000 ●	##### ●
Tg. salida	0-430,020	611,273										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.887,114 ●			
Tg. entrada	1+457,094	582,967										
Vértice	1+497,094	582,367		4.000,000	100					0,193 ●	80,000 ●	4.000,000 ●
Tg. salida	1+537,094	582,567										
			5,000		100	Mixto	No	●	62,001 ●			
Tg. entrada	1+599,095	582,877										
Vértice	1+635,095	583,057		3.600,000	100					0,214 ●	72,000 ●	3.600,000 ●
Tg. salida	1+671,095	582,517										
			-15,000		100	Mixto	No	●	144,336 ●			
Tg. entrada	1+815,431	580,352										
Vértice	1+842,931	579,939		5.000,000	100					0,154 ●	55,000 ●	5.000,000 ●
Tg. salida	1+870,431	579,829										
			-4,000		100	Mixto	No	●	49,005 ●			
Tg. entrada	1+919,435	579,633										
Vértice	1+954,384	579,493		5.000,000	100					0,154 ●	69,897 ●	5.000,000 ●
Tg. salida	1+989,332	578,865										
			-17,979		100	Mixto	No	●	51,730 ●			
Fin	2+041,063	577,935										

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN ALZADO. NAP 1-2-1-0 Enero 2021**EJE : 45 : VÍA 1 CORREDOR HENARES. ALCALÁ-ATOCHA (Alternativa 2)**

ALINEACIONES					VELOCIDAD V_{max} [km/h]	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [‰]	Kv		Tipo de tráfico	Estación	Max [‰]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	592,594										
Tg. entrada	0+002,229	592,561	-14,800		135	Viajeros	No	●	2,229 ● (*)			
Vértice	0+023,529	592,246		3.000,000	110					0,311 ●	42,600 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+044,829	591,628										
			-29,000		110	Viajeros	No	●	824,216 ●			
Tg. entrada	0+869,045	567,726										
Vértice	0+956,045	565,203		3.000,000	110					0,311 ●	174,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	1+043,045	567,726										
			29,000		110	Viajeros	No	●	239,468 ●			
Tg. entrada	1+282,512	574,671										
Vértice	1+342,512	576,411		3.000,000	110					0,311 ●	120,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	1+402,512	575,751										
			-11,000		135	Viajeros	No	●	63,488 ●			
Fin	1+466,000	575,052										

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 46 : VÍA 2 CORREDOR HENARES. ATOCHA-ALCALÁ (alternativa 2)

ALINEACIONES					VELOCIDAD V_{max} [km/h]	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [‰]	Kv		Tipo de tráfico	Estación	Max [‰]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	592,594										
Tg. entrada	0+000,417	592,588	-14,800		135	Viajeros	No	●	0,417 ● (*)			
Vértice	0+021,717	592,273		3.000,000	110					0,311 ●	42,600 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	0+043,017	591,655										
			-29,000		110	Viajeros	No	●	824,536 ●			
Tg. entrada	0+867,553	567,744										
Vértice	0+954,553	565,221		3.000,000	110					0,311 ●	174,000 ●	3.000,000 ●
Tg. salida	1+041,553	567,744										
			29,000		110	Viajeros	No	●	260,702 ●			
Tg. entrada	1+302,255	575,304										
Vértice	1+342,255	576,464		2.000,000	100					0,386 ●	80,000 ●	2.000,000 ●
Tg. salida	1+382,255	576,024										
			-11,000		135	Viajeros	No	●	0,495 ● (*)			
Fin	1+382,750	576,018										

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 32 : VÍA 1 (VÍA DE CONTORNO) (Alternativa 2)

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv		Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a_v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	613,940										
Tg. entrada	0+245,348	610,259	-15,000		100	Mixto	No	●	245,348 ●			
Vértice	0+275,348	609,809		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+305,348	609,329										
			-16,000		100	Mixto	No	●	89,023 ●			
Tg. entrada	0+394,371	607,905										
Vértice	0+424,371	607,425		60.000,000	100					0,013 ●	60,000 ●	60.000,000 ●
Tg. salida	0+454,371	606,975										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.472,772 ●			
Tg. entrada	1+927,143	584,883										
Vértice	1+967,143	584,283		32.000,000	100					0,024 ●	80,000 ●	32.000,000 ●
Tg. salida	2+007,143	583,783										
			-12,500		100	Mixto	No	●	253,367 ●			
Tg. entrada	2+260,510	580,616										
Vértice	2+286,385	580,293		6.900,000	100					0,112 ●	51,750 ●	6.900,000 ●
Tg. salida	2+312,260	580,164										
			-5,000		100	Mixto	No	●	137,470 ●			
Tg. entrada	2+449,729	579,476										
Vértice	2+484,229	579,304		6.900,000	100					0,112 ●	69,000 ●	6.900,000 ●
Tg. salida	2+518,729	578,786										
			-15,000		100	Mixto	No	●	208,832 ●			
Tg. entrada	2+727,561	575,654										
Vértice	2+747,561	575,354		10.000,000	100					0,077 ●	40,000 ●	10.000,000 ●
Tg. salida	2+767,561	575,134										
			-11,000		100	Mixto	No	●	1,305 ● (*)			
Fin	2+768,867	575,119										

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 47 : VÍA 2 (VÍA DE CONTORNO) Alternativa 2

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V _{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a _v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	614,048										
			-15,536		100	Mixto	No	●	633,471 ●			
Tg. entrada	0+633,471	604,206										
Vértice	0+668,471	603,662		72.869,317	100					0,011 ●	70,000 ●	72.869,317 ●
Tg. salida	0+703,471	603,152										
			-14,575		100	Mixto	No	●	1.378,256 ●			
Tg. entrada	2+081,728	583,064										
Vértice	2+120,878	582,493		4.000,000	100					0,193 ●	78,301 ●	4.000,000 ●
Tg. salida	2+160,028	582,689										
			5,000		100	Mixto	No	●	36,447 ●			
Tg. entrada	2+196,475	582,871										
Vértice	2+232,476	583,051		3.600,000	100					0,214 ●	72,001 ●	3.600,000 ●
Tg. salida	2+268,476	582,511										
			-15,000		100	Mixto	No	●	264,291 ●			
Tg. entrada	2+532,767	578,547										
Vértice	2+552,767	578,247		19.168,996	100					0,040 ●	40,000 ●	19.168,996 ●
Tg. salida	2+572,767	577,989										
			-12,914		100	Mixto	No	●	170,830 ●			
Tg. entrada	2+743,597	575,783										
Vértice	2+768,597	575,460		10.122,960	100					0,076 ●	50,000 ●	10.122,960 ●
Tg. salida	2+793,597	575,013										
			-17,853		100	Mixto	No	●	0,403 ●			
Fin	2+794,000	575,006										

(*) Este eje continúa en vía actual

EJE : 36 : VÍA 3 (VÍA DE CONTORNO)

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V _{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a _v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	600,001										
			-15,000		100	Mixto	No	●	1.021,403 ●			
Tg. entrada	1+021,403	584,680										
Vértice	1+061,403	584,080		32.000,000	100					0,024 ●	80,000 ●	32.000,000 ●
Tg. salida	1+101,403	583,580										
			-12,500		100	Mixto	No	●	136,424 ●			
Fin	1+237,827	581,875										

EJE : 48: VÍA 4 (VÍA DE CONTORNO) (alternativa 2)

ALINEACIONES					VELOCIDAD	PENDIENTE CONSTANTE				ACUERDO VERTICAL		
PUNTO	PK	Z	PENDIENTE [%]	Kv	V _{max} [km/h]	Tipo de tráfico	Estación	Max [%]	Long. mínima [m]	a _v [m/s ²]	Long. mínima [m]	Rv mínimo [m]
Inicio	0+000,000	604,869										
			-14,900		100	Mixto	No	●	521,536 ●			
Tg. entrada	0+521,536	597,098		88.888,889	100					0,009 ●	80,000 ●	88.888,889 ●
Vértice	0+561,536	596,502										
Tg. salida	0+601,536	595,942			100							
			-14,000		100	Mixto	No	●	101,157 ●			
Tg. entrada	0+702,692	594,526			100					0,011 ●	80,000 ●	73.325,302 ●
Vértice	0+742,692	593,966		73.325,302								
Tg. salida	0+782,692	593,362			100							
			-15,091		100	Mixto	No	●	688,922 ●			
Tg. entrada	1+471,615	582,966			100					0,214 ●	72,328 ●	3.600,000 ●
Vértice	1+507,778	582,420		3.600,000								
Tg. salida	1+543,942	582,601			100							
			5,000		100	Mixto	No	●	55,362 ●			
Tg. entrada	1+599,304	582,878			100					0,214 ●	71,953 ●	3.600,000 ●
Vértice	1+635,280	583,058		3.600,000								
Tg. salida	1+671,257	582,518			100							
			-14,987		100	Mixto	No	●	263,310 ●			
Tg. entrada	1+934,567	578,572			100					0,039 ●	40,000 ●	19.601,322 ●
Vértice	1+954,567	578,272		19.601,322								
Tg. salida	1+974,567	578,013			100							
			-12,946			Mixto	No	●	66,496 ●			
Fin	2+041,063	577,153										

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo

APÉNDICE 2. LISTADOS DE TRAZADO

Estación de Campo de las Naciones

Alternativa 1

Planta

Istram 20.09.09.01 17/12/20 19:01:55 200009
PROYECTO : Alternativa 2
GRUPO : 18 : CN-1
EJE : 121 : Vizda CN-1--Alt Normal

pagina 1

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	46.791	-46.791	446922.198	4479984.794	a= 0°00'00"		164.5258	0.5288348	-0.8487248
	CLOT.	45.000	-0.000	446946.943	4479945.081		307.409	164.5258	446946.943	4479945.081
2	CIRC.	64.071	45.000	446970.877	4479906.974	-2100.000		163.8437	448741.198	4481036.559
	CLOT.	45.000	109.071	447006.159	4479853.495		307.409	161.9014	447031.775	4479816.498
	CLOT.	45.000	154.071	447031.775	4479816.498		307.409	161.2193	447031.775	4479816.498
3	CIRC.	64.071	199.071	447057.391	4479779.501	2100.000		161.9014	445322.352	4478596.437
	CLOT.	45.000	263.142	447092.674	4479726.022		307.409	163.8437	447116.607	4479687.915
4	RECTA	234.947	308.142	447116.607	4479687.915			164.5258	0.5288348	-0.8487248
	CLOT.	90.000	543.089	447240.855	4479488.510		298.496	164.5258	447240.855	4479488.510
5	CIRC.	218.785	633.089	447289.598	4479412.862	-990.000		161.6321	448105.178	4479974.047
	CLOT.	95.455	851.873	447432.444	4479247.735		307.409	147.5631	447504.515	4479185.161
	CLOT.	25.000	947.328	447504.515	4479185.161		316.228	144.4940	447504.515	4479185.161
6	CIRC.	63.203	972.328	447523.637	4479169.056	4000.000		144.6930	444940.543	4476114.940
	CLOT.	25.000	1035.531	447571.570	4479127.862		316.228	145.6989	447590.367	4479111.379
7	RECTA	63.727	1060.531	447590.367	4479111.379			145.8978	0.7511713	-0.6601073
	CLOT.	35.000	1124.258	447638.236	4479069.312		310.242	145.8978	447638.236	4479069.312
8	CIRC.	62.729	1159.258	447664.576	4479046.264	-2750.000		145.4927	449466.689	4481123.495
	CLOT.	35.000	1221.987	447712.424	4479005.701		310.242	144.0406	447739.472	4478983.488
9	RECTA	159.979	1256.987	447739.472	4478983.488			143.6354	0.7741509	-0.6330011
			1416.966	447863.320	4478882.222			143.6354		

Alzado

Istram 20.09.09.01 11/02/21 12:40:48 200009
PROYECTO : Alternativa 2
GRUPO : 18 : CN-1
EJE : 121 : Vizda CN-1--Alt Normal

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-46.791	671.605				
-12.360000	60.000	428571.429	649.373	663.001	619.373	663.371	679.373	662.626	0.001	-0.014
-12.500000	60.000	428571.429	913.379	659.701	883.379	660.076	943.379	659.330	0.001	0.014
-12.360000							1417.003	653.476		

Alternativa 2

Planta

Istram 20.09.09.01 17/12/20 19:01:55 200009

PROYECTO : Alternativa 2

GRUPO : 20 : CN-2

EJE : 118 : Vizda CN-2-Normal

pagina 1

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	26.088	-26.088	447213.058	4479517.995	a= 0°00'00"		164.5258	0.5288348	-0.8487248
	CLOT.	100.000	-0.000	447226.854	4479495.854		300.000	164.5258	447226.854	4479495.854
2	CIRC.	195.331	100.000	447281.292	4479411.986	-900.000		160.9890	448017.538	4479929.618
	CLOT.	100.000	295.331	447410.028	4479265.591		300.000	147.1722	447486.247	4479200.877
3	RECTA	321.935	395.331	447486.247	4479200.877			143.6354	0.7741509	-0.6330011
	CLOT.	30.000	717.266	447735.474	4478997.091		304.959	143.6354	447735.474	4478997.091
4	CIRC.	78.942	747.266	447758.668	4478978.064	3100.000		143.9435	445784.775	4476587.719
	CLOT.	30.000	826.208	447818.892	4478927.029		304.959	145.5646	447841.466	4478907.271
5	RECTA	94.483	856.208	447841.466	4478907.271			145.8727	0.7514322	-0.6598103
	CLOT.	90.000	950.691	447912.464	4478844.931		341.789	145.8727	447912.464	4478844.931
6	CIRC.	31.751	1040.691	447980.771	4478786.336	-1298.000		143.6656	448802.882	4479790.795
			1072.442	448005.585	4478766.529			142.1083		

Alzado

Istram 20.09.09.01 11/02/21 12:44:44 200009
PROYECTO : Alternativa 2
GRUPO : 20 : CN-2
EJE : 118 : Vizda CN-2-Normal

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-26.088	664.807				
-12.360000	60.000	428571.429	182.305	662.232	152.305	662.602	212.305	661.857	0.001	-0.014
-12.500000	60.000	428571.429	330.509	660.379	300.509	660.754	360.509	660.008	0.001	0.014
-12.360000							1072.442	651.209		

Estación de Rejas

Alternativa 2

Planta

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO

GRUPO : 30 : REJAS 2

EJE : 193 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 1

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000000	0.000000	449734.107656	4477047.676923			107.9397911	0.9922327926	-0.1243948765
	CLOT.	20.000000	0.000000	449734.107656	4477047.676924		184.390889	107.9397911	449734.107656	4477047.676924
2	CIRC.	39.859155	20.000000	449753.957121	4477045.227946	-1700.000000		107.5653089	449955.502482	4478733.238451
	CLOT.	20.000000	59.859155	449793.586934	4477040.966796		184.390889	106.0726544	449813.503299	4477039.139999
3	RECTA	73.678450	79.859155	449813.503299	4477039.139999			105.6981722	0.9959969507	-0.0893872147
	CLOT.	20.023515	153.537605	449886.886810	4477032.554088		184.716187	105.6981722	449886.886810	4477032.554088
4	CIRC.	40.215470	173.561120	449906.826596	4477030.725189	1704.000000		106.0722146	449744.541788	4475334.470597
	CLOT.	20.023517	213.776590	449946.810360	4477026.423145		184.716194	107.5746773	449966.682815	4477023.968455
5	RECTA	243.981577	233.800107	449966.682815	4477023.968455			107.9487197	0.9922153364	-0.1245340360
	CLOT.	15.013329	477.781684	450208.765078	4476993.584444		183.956636	107.9487197	450208.765078	4476993.584444
6	CIRC.	40.084450	492.795013	450223.659441	4476991.698239	2254.000000		108.1607380	449935.513067	4474756.192107
	CLOT.	15.013327	532.879463	450263.367342	4476986.220711		183.956625	109.2928832	450278.216110	4476984.003983
7	RECTA	75.756308	547.892790	450278.216110	4476984.003983			109.5049014	0.9888750494	-0.1487485687
	CLOT.	14.999672	623.649098	450353.129633	4476972.735341		183.709723	109.5049014	450353.129633	4476972.735341
8	CIRC.	38.646871	638.648770	450367.964897	4476970.520644	-2250.000000		109.2926994	450695.230930	4479196.592733
	CLOT.	14.999673	677.295641	450406.247167	4476965.228042		183.709730	108.1992167	450421.126845	4476963.334587
9	RECTA	0.080597	692.295314	450421.126845	4476963.334587			107.9870147	0.9921402452	-0.1251308670
			692.375911	450421.206809	4476963.324501			107.9870147		

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO

GRUPO : 30 : REJAS 2

EJE : 192 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 2

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.000000	0.000000	449737.005136	4477043.403298			107.9397911	0.9922327926	-0.1243948765
CLOT.	20.000000	0.000000	449737.005136	4477043.403298		184.607692	107.9397911	449737.005136	4477043.403298
2 CIRC.	40.000000	20.000000	449756.854590	4477040.954228	-1704.000000		107.5661880	449958.897539	4478732.933734
CLOT.	20.000000	60.000000	449796.624435	4477036.678022		184.607692	106.0717754	449816.540808	4477034.851317
3 RECTA	70.281503	80.000000	449816.540808	4477034.851317			105.6981722	0.9959969507	-0.0893872147
CLOT.	20.000000	150.281503	449886.540971	4477028.569049		184.390889	105.6981722	449886.540971	4477028.569049
4 CIRC.	40.097580	170.281503	449906.457336	4477026.742252	1700.000000		106.0726544	449744.541788	4475334.470597
CLOT.	20.000000	210.379083	449946.323890	4477022.452820		184.390889	107.5742375	449966.173012	4477020.001058
5 RECTA	244.000000	230.379083	449966.173012	4477020.001058			107.9487197	0.9922153364	-0.1245340360
CLOT.	15.000000	474.379083	450208.273554	4476989.614753		183.711731	107.9487197	450208.273554	4476989.614753
6 CIRC.	40.000000	489.379083	450223.154692	4476987.730208	2250.000000		108.1609263	449935.513067	4474756.192107
CLOT.	15.000000	529.379083	450262.778938	4476982.264219		183.711731	109.2926948	450277.614526	4476980.049474
7 RECTA	75.756308	544.379083	450277.614526	4476980.049474			109.5049014	0.9888750494	-0.1487485687
CLOT.	15.013000	620.135391	450352.528049	4476968.780832		183.954619	109.5049014	450352.528049	4476968.780832
8 CIRC.	38.728915	635.148391	450367.376492	4476966.564153	-2254.000000		109.2928878	450695.230930	4479196.592733
CLOT.	15.013000	673.877306	450405.740033	4476961.260315		183.954619	108.1990283	450420.632932	4476959.365192
9 RECTA	0.073916	688.890306	450420.632932	4476959.365192			107.9870147	0.9921402452	-0.1251308670
		688.964222	450420.706267	4476959.355943			107.9870147		

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO

GRUPO : 30 : REJAS 2

EJE : 194 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 3

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	38.023684	0.000000	449817.722509	4477038.761340	-324.686861		105.6981722	449846.745363	4477362.148463
1 RECTA	22.722885	38.023684	449855.706266	4477037.585280			98.2427954	0.9996190861	0.0275986006
CLOT.	25.000000	60.746569	449878.420496	4477038.212400		122.474487	98.2427954	449878.420496	4477038.212400
2 CIRC.	66.476182	85.746569	449903.414679	4477038.728796	600.000000		99.5690866	449907.475912	4476438.742541
CLOT.	25.000000	152.222751	449969.778324	4477035.499115		122.474487	106.6224285	449994.604251	4477032.558154
3 RECTA	184.198973	177.222751	449994.604251	4477032.558154			107.9487197	0.9922153364	-0.1245340360
CLOT.	25.000000	361.421724	450177.369297	4477009.619112		122.474487	107.9487197	450177.369297	4477009.619112
4 CIRC.	59.931938	386.421724	450202.151984	4477006.333642	600.000000		109.2750109	450115.045982	4476412.690193
CLOT.	25.000000	446.353662	450260.916251	4476994.688359		122.474487	115.6339870	450285.078956	4476988.274346
5 RECTA	25.845177	471.353662	450285.078956	4476988.274346			116.9602782	0.9647218739	-0.2632711645
5 CIRC.	38.023684	497.198839	450310.012364	4476981.470057	-324.686861		116.9602782	450395.493052	4477294.702573
		535.222522	450347.196346	4476973.627838			109.5049014		

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO

GRUPO : 30 : REJAS 2

EJE : 190 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 4

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	38.023684	0.000000	449817.544910	4477034.761202	324.686861		105.6981722	449788.522056	4476711.374079
1 RECTA	51.786315	38.023684	449855.131089	4477029.155127			113.1535490	0.9787308515	-0.2051485323
CLOT.	25.000000	89.809999	449905.815953	4477018.531240		122.474487	113.1535490	449905.815953	4477018.531240
2 CIRC.	24.054361	114.809999	449930.318778	4477013.572663	-600.000000		111.8272578	450041.147935	4477603.247911
CLOT.	25.000000	138.864359	449954.041934	4477009.604462		122.474487	109.2750109	449978.824621	4477006.318992
3 RECTA	203.539817	163.864359	449978.824621	4477006.318992			107.9487197	0.9922153364	-0.1245340360
CLOT.	25.000000	367.404176	450180.779949	4476980.971357		122.474487	107.9487197	450180.779949	4476980.971357
4 CIRC.	30.598604	392.404176	450205.605875	4476978.030395	-600.000000		106.6224285	450267.908288	4477574.786970
CLOT.	25.000000	423.002781	450236.106882	4476975.630337		122.474487	103.3758158	450261.087255	4476974.652149
5 RECTA	47.686723	448.002781	450261.087255	4476974.652149			102.0495246	0.9994818226	-0.0321882958
5 CIRC.	38.023684	495.689504	450308.749268	4476973.117195	324.686861		102.0495246	450298.298151	4476648.598579
		533.713188	450346.594857	4476969.673315			109.5049014		

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO

GRUPO : 30 : REJAS 2

EJE : 191 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 6 -MERCANCIAS

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	29.339284	0.000000	449861.937995	4477027.728354	326.870327		113.1535490	449794.881027	4476707.810281
1 RECTA	9.680743	29.339284	449890.344773	4477020.429672			118.8677319	0.9564018681	-0.2920538763
CLOT.	25.000000	39.020027	449899.603454	4477017.602373		89.442719	118.8677319	449899.603454	4477017.602373
2 CIRC.	29.884941	64.020027	449923.604912	4477010.613435	-320.000000		116.3809359	450005.038876	4477320.078311
CLOT.	25.000000	93.904968	449952.818847	4477004.367892		89.442719	110.4355157	449977.579911	4477000.932065
3 RECTA	205.162199	118.904968	449977.579911	4477000.932065			107.9487197	0.9922153364	-0.1245340360
CLOT.	30.000000	324.067168	450181.144992	4476975.382388		173.205081	107.9487197	450181.144992	4476975.382388
4 CIRC.	35.696004	354.067168	450210.929462	4476971.795281	-1000.000000		106.9937901	450320.566816	4477965.766936
CLOT.	30.000000	389.763172	450246.472587	4476968.515691		173.205081	104.7213119	450276.410557	4476966.592165
CLOT.	30.000000	419.763172	450276.410557	4476966.592165		173.205081	103.7663822	450276.410557	4476966.592165
5 CIRC.	36.804376	449.763172	450306.348527	4476964.668639	1000.000000		104.7213119	450232.254297	4475967.417395
CLOT.	30.000000	486.567548	450342.993274	4476961.266920		173.205081	107.0643512	450372.773750	4476957.646803
6 RECTA	19.178571	516.567548	450372.773750	4476957.646803			108.0192809	0.9920766970	-0.1256337031
		535.746119	450391.800364	4476955.237328			108.0192809		

Alzado

Istram 20.09
PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO
GRUPO : 30 : REJAS 2
EJE : 193 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 1

=====									
* * * ESTADO DE RASANTES * * *									
=====									
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN
-----	-----	-----	-----		-----		-----		-----
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.) (%)
-----	-----	-----	-----		-----		-----		-----
-0.27882975					0.000000	631.983582	692.375912	631.790527	

Istram 20.09

PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO
GRUPO : 30 : REJAS 2
EJE : 192 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 2

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.27152643					0.000000	631.977905	688.964234	631.790833		

Istram 20.09
PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO
GRUPO : 30 : REJAS 2
EJE : 194 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 3

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.27152643					0.000000	631.977905	688.964234	631.790833		

Istram 20.09
PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO
GRUPO : 30 : REJAS 2
EJE : 190 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 4

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.27126180					0.000000	631.955933				
							533.713183	631.811157		

Istram 20.09
PROYECTO : ANALISIS EJE TRANSVERSAL-VIA DE CONTORNO
GRUPO : 30 : REJAS 2
EJE : 191 : ACTUACIONES PREVIAS REJAS. VIA 6 -MERCANCIAS

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
						0.000000 631.943726				
-0.26860000	0.000000	0.000000	280.764331	631.868313	280.764331	631.868313	280.764331	631.868313	0.000000	-0.003140
-0.30000000	0.000000	0.000000	489.960000	631.805554	489.960000	631.805554	489.960000	631.805554	0.000000	0.010000
-0.20000000							535.746124	631.796397		

Salto de Carnero de San Fernando de Henares

Planta

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 7 : COMUNES

EJE : 32 : FASE INT. VÍA 1 DE CONTORNO. (ALCALA-CHAMARTIN)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	47.935995	0.000000	451898.147389	4476557.130964			104.6906823	0.9972867782	-0.0736144148
	CLOT.	90.000000	47.935995	451945.953324	4476553.602184		328.633535	104.6906823	451945.953324	4476553.602184
2	CIRC.	155.618913	137.935995	452035.779321	4476548.099653	-1200.000000		102.3033581	452079.187126	4477747.314297
	CLOT.	90.000000	293.554908	452191.225345	4476552.555979		328.633535	94.0475184	452280.588582	4476563.195507
3	RECTA	90.123996	383.554908	452280.588582	4476563.195507			91.6601942	0.9914315858	0.1306269905
	CLOT.	120.000000	473.678904	452369.940358	4476574.968133		305.941171	91.6601942	452369.940358	4476574.968133
4	CIRC.	189.018054	593.678904	452488.440010	4476593.683369	-780.000000		86.7631191	452327.425008	4477356.883323
	CLOT.	120.000000	782.696958	452666.877408	4476654.621215		305.941171	71.3358587	452772.071004	4476712.299072
5	RECTA	183.643654	902.696958	452772.071004	4476712.299072			66.4387835	0.8642300694	0.5030967971
	CLOT.	220.000000	1086.340612	452930.781372	4476804.689606		465.274113	66.4387835	452930.781372	4476804.689606
6	CIRC.	475.973127	1306.340612	453124.795147	4476908.154175	984.000000		73.5554680	453521.884957	4476007.834408
	CLOT.	220.448321	1782.313739	453589.062289	4476989.538643		465.747944	104.3495639	453807.138678	4476958.138426
7	RECTA	231.274738	2002.762059	453807.138678	4476958.138426			111.4807508	0.9837829071	-0.1793632953
	CLOT.	120.000000	2234.036797	454034.662812	4476916.656227		195.959179	111.4807508	454034.662812	4476916.656227
8	CIRC.	50.755415	2354.036797	454153.644252	4476902.568042	-320.000000		99.5441301	454151.352820	4477222.559837
	CLOT.	120.000000	2404.792211	454204.157064	4476906.946606		195.959179	89.4466612	454318.939654	4476941.297985
	CLOT.	36.000000	2524.792211	454318.939654	4476941.297985		185.321343	77.5100405	454318.939654	4476941.297985
9	CIRC.	41.139648	2560.792211	454352.793635	4476953.540001	954.000000		78.7112099	454665.901971	4476052.385646
	CLOT.	36.000000	2601.931860	454391.933447	4476966.200315		185.321343	81.4565257	454426.543783	4476976.104030
10	RECTA	130.934699	2637.931860	454426.543783	4476976.104030			82.6576951	0.9631246598	0.2690555512
			2768.866559	454552.650221	4477011.332738			82.6576951		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 7 : COMUNES

EJE : 36 : FASE INT. VIA 3 DE CONOTORNO (MERCANCIAS. VIA DE EFICACIA)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	167.259340	0.000000	452788.436621	4476717.197639			66.4387835	0.8642300694	0.5030967971
CLOT.	219.552590	167.259340	452932.987172	4476801.345278		463.855083	66.4387835	452932.987172	4476801.345278
2 CIRC.	473.590922	386.811930	453126.613791	4476904.584487	980.000000		73.5699835	453521.884957	4476007.834408
CLOT.	220.000000	860.402852	453588.565826	4476985.563236		464.327471	104.3350187	453806.200607	4476954.243518
3 RECTA	66.559092	1080.402852	453806.200607	4476954.243518			111.4807508	0.9837829071	-0.1793632953
4 CIRC.	37.429924	1146.961944	453871.680304	4476942.305259	-500.000000		111.4807508	453961.361952	4477434.196713
5 RECTA	16.066417	1184.391868	453908.720011	4476936.975609			106.7150249	0.9944422076	-0.1052838816
5 CIRC.	37.368537	1200.458285	453924.697135	4476935.284074	499.179975		106.7150249	453872.141529	4476438.878438
		1237.826822	453961.676095	4476929.963165			111.4807509		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)

EJE : 30 : FASE INT. VIA 1 CORREDOR HENARES. (ALCALÁ-ATOCHA)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.000000	0.000000	453304.767403	4476307.468540			52.3838506	0.7330828365	0.6801393642
2 CIRC.	26.331144	0.000000	453304.767403	4476307.468540	3000.000000		52.3838506	455345.185496	4474108.220030
CLOT.	45.000000	26.331144	453324.148658	4476325.292447		367.423461	52.9426149	453357.555822	4476355.441266
3 RECTA	120.336424	71.331144	453357.555822	4476355.441266			53.4200797	0.7440558986	0.6681173697
CLOT.	86.000000	191.667569	453447.092848	4476435.840121		359.644269	53.4200797	453447.092848	4476435.840121
4 CIRC.	110.405342	277.667569	453511.623977	4476492.683731	1504.000000		55.2402027	454484.071796	4475345.355862
CLOT.	86.000000	388.072911	453598.390120	4476560.914980		359.644269	59.9134889	453668.846874	4476610.223279
CLOT.	60.000000	474.072911	453668.846874	4476610.223279		268.328157	61.7336119	453668.846874	4476610.223279
5 CIRC.	74.182979	534.072911	453718.044306	4476644.565859	-1200.000000		60.1420625	453014.870155	4477616.957813
CLOT.	60.000000	608.255889	453776.775268	4476689.865263		268.328157	56.2065332	453822.487295	4476728.726691
CLOT.	95.000000	668.255889	453822.487295	4476728.726691		218.814990	54.6149838	453822.487295	4476728.726691
6 CIRC.	176.291778	763.255889	453896.238303	4476788.548641	504.000000		60.6148725	454188.530156	4476377.961899
CLOT.	95.000000	939.547667	454054.644122	4476863.853378		218.814990	82.8828946	454147.598012	4476883.281476
CLOT.	60.000000	1034.547667	454147.598012	4476883.281476		207.846097	88.8827833	454147.598012	4476883.281476
7 CIRC.	64.303179	1094.547667	454206.530453	4476894.524782	-720.000000		86.2302010	454052.009151	4477597.748194
CLOT.	60.000000	1158.850846	454268.636016	4476911.109423		207.846097	80.5445516	454325.328074	4476930.742431
8 RECTA	98.610100	1218.850846	454325.328074	4476930.742431			77.8919692	0.9403045953	0.3403340536
CLOT.	46.000000	1317.460946	454418.051604	4476964.302806		234.946802	77.8919692	454418.051604	4476964.302806
9 CIRC.	43.831817	1363.460946	454461.404044	4476979.681260	1200.000000		79.1121571	454848.104214	4475843.695794
CLOT.	46.000000	1407.292764	454503.146344	4476993.045204		234.946802	81.4375072	454547.369380	4477005.704349
10 RECTA	12.759511	1453.292764	454547.369380	4477005.704349			82.6576951	0.9631246598	0.2690555512
		1466.052275	454559.658380	4477009.137367			82.6576951		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)

EJE : 31 : FASE INT. VÍA 2. CORREDOR HENARES. (ATOCHA-ALCALÁ)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	26.281041	0.000000	453307.487960	4476304.536209	2996.000000		52.3838506	455345.185496	4474108.220030
CLOT.	44.969990	26.281041	453326.832292	4476322.326249		367.055977	52.9422963	453360.217127	4476352.455017
2 RECTA	120.408648	71.251031	453360.217127	4476352.455017			53.4200797	0.7440558986	0.6681173697
CLOT.	85.885566	191.659679	453449.807892	4476432.902126		358.926662	53.4200797	453449.807892	4476432.902126
3 CIRC.	110.143403	277.545245	453514.253868	4476489.669275	1500.000000		55.2426280	454484.071796	4475345.355862
CLOT.	85.590006	387.688648	453600.817458	4476557.734422		358.308539	59.9172592	453670.939259	4476606.806330
CLOT.	60.416475	473.278654	453670.939259	4476606.806330		269.706202	61.7335356	453670.939259	4476606.806330
4 CIRC.	74.509738	533.695129	453720.477094	4476641.388827	-1204.000000		60.1362631	453014.870155	4477616.957813
CLOT.	59.936949	608.204867	453779.461086	4476686.895069		268.633740	56.1965311	453825.121815	4476725.719519
CLOT.	94.900169	668.141816	453825.121815	4476725.719519		217.830403	54.6119362	453825.121815	4476725.719519
5 CIRC.	174.268324	763.041985	453898.805082	4476785.465741	500.000000		60.6534685	454188.530156	4476377.961899
CLOT.	94.933091	937.310309	454055.397097	4476859.911677		217.868184	82.8420008	454148.281405	4476879.343095
CLOT.	59.957742	1032.243401	454148.281405	4476879.343095		208.349239	88.8856291	454148.281405	4476879.343095
6 CIRC.	64.596346	1092.201143	454207.173869	4476890.570769	-724.000000		86.2495597	454052.009151	4477597.748194
CLOT.	60.000000	1156.797489	454269.568419	4476907.209299		208.422648	80.5695444	454326.271238	4476926.811364
CLOT.	35.000000	1216.797489	454326.271238	4476926.811364		229.128785	77.9316171	454326.271238	4476926.811364
7 CIRC.	76.168792	1251.797489	454359.235106	4476938.574382	1500.000000		78.6743402	454852.364326	4475521.950377
CLOT.	35.000000	1327.966280	454431.774858	4476961.778317		229.128785	81.9070441	454465.445952	4476971.330417
8 RECTA	4.224329	1362.966280	454465.445952	4476971.330417			82.6497672	0.9630911464	0.2691754888
		1367.190610	454469.514366	4476972.467503			82.6497672		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)

EJE : 33 : FASE INT. VÍA 2 DE CONTORNO. (CHAMARTIN-ALCALÁ)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	47.861065	0.000000	451897.852924	4476553.141817			104.6906823	0.9972867782	-0.0736144148
CLOT.	90.149868	47.861065	451945.584132	4476549.618553		329.454763	104.6906823	451945.584132	4476549.618553
2 CIRC.	132.239576	138.010933	452035.559611	4476544.104989	-1204.000000		102.3073273	452079.187126	4477747.314297
CLOT.	90.000000	270.250509	452167.709684	4476546.572961		329.180801	95.3151073	452257.267812	4476555.423729
3 RECTA	98.489292	360.250509	452257.267812	4476555.423729			92.9357144	0.9938496395	0.1107379522
CLOT.	120.000000	458.739801	452355.151359	4476566.330232		307.506098	92.9357144	452355.151359	4476566.330232
4 CIRC.	207.668857	578.739801	452474.007057	4476582.636784	-788.000000		88.0883558	452327.425008	4477356.883323
CLOT.	120.613685	786.408658	452670.636736	4476647.552857		308.291395	71.3109318	452776.361013	4476705.539633
5 RECTA	183.784805	907.022343	452776.361013	4476705.539633			66.4387835	0.8642300694	0.5030967971
CLOT.	219.104267	1090.807148	452935.193368	4476798.001180		462.434606	66.4387835	452935.193368	4476798.001180
6 CIRC.	414.912914	1309.911415	453128.432037	4476901.014568	976.000000		73.5845883	453521.884957	4476007.834408
CLOT.	30.000000	1724.824330	453531.823758	4476983.783802		131.965533	100.6482937	453513.980836	4476983.856769
7 CIRC.	93.531477	1754.824330	453561.802196	4476982.759181	364.000000		104.2501384	453537.519234	4476619.570059
CLOT.	135.000000	1848.355807	453653.304498	4476964.663920		221.675438	120.6083768	453774.833532	4476906.353901
CLOT.	135.000000	1983.355807	453774.833532	4476906.353901		220.454077	132.4138259	453774.833532	4476906.353901
8 CIRC.	172.304340	2118.355807	453896.398398	4476848.129279	-360.000000		120.4772051	454010.207822	4477189.666122
CLOT.	135.000000	2290.660147	454066.484529	4476834.092034		220.454077	90.0071081	454195.950148	4476871.599055
9 RECTA	225.862523	2425.660147	454195.950148	4476871.599055			78.0704873	0.9412552469	0.3376959581
CLOT.	30.000000	2651.522670	454408.544433	4476947.871916		159.687194	78.0704873	454408.544433	4476947.871916
10 CIRC.	31.141486	2681.522670	454436.840803	4476957.836379	850.000000		79.1939340	454709.719578	4476152.828817
CLOT.	30.000000	2712.664156	454466.510420	4476967.291404		159.687194	81.5263205	454495.354754	4476975.536371
11 RECTA	52.403385	2742.664156	454495.354754	4476975.536371			82.6497672	0.9630911464	0.2691754888
		2795.067540	454545.823990	4476989.642078			82.6497672		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:07:56 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)

EJE : 35 : FASE INT. VIA 4 DE CONTORNO (MERCANCIAS. VICALVARO-ALCALÁ)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf

1 CIRC.	13.849112	0.000000	452507.682750	4476549.467573	-420.000000		76.5969203	452356.738724	4476941.406217
CLOT.	85.407525	13.849112	452520.522171	4476554.656967		189.396833	74.4977255	452596.696536	4476593.195400
2 RECTA	98.779948	99.256637	452596.696536	4476593.195400			68.0248542	0.8764946938	0.4814115201
CLOT.	40.000000	198.036584	452683.276636	4476640.749205		214.476106	68.0248542	452683.276636	4476640.749205
3 CIRC.	52.454603	238.036584	452718.223735	4476660.208324	-1150.000000		66.9176893	452147.155198	4477658.397047
CLOT.	40.000000	290.491188	452763.144073	4476687.285465		214.476106	64.0138948	452796.670738	4476709.101050
CLOT.	30.000000	330.491188	452796.670738	4476709.101050		212.132034	62.9067299	452796.670738	4476709.101050
4 CIRC.	53.222052	360.491188	452821.775575	4476725.524788	1500.000000		63.5433497	453634.579617	4475464.830698
CLOT.	30.000000	413.713240	452867.008918	4476753.564659		212.132034	65.8021638	452892.885251	4476768.743834
5 RECTA	51.507939	443.713240	452892.885251	4476768.743834			66.4387835	0.8642300694	0.5030967971
CLOT.	218.655024	495.221179	452937.399961	4476794.657313		461.012672	66.4387835	452937.399961	4476794.657313
6 CIRC.	413.039860	713.876203	453130.249884	4476897.444417	972.000000		73.5992831	453521.884957	4476007.834408
CLOT.	29.773516	1126.916063	453531.834793	4476979.783481		130.473926	100.6516845	453514.321180	4476979.857573
7 CIRC.	91.710306	1156.689578	453561.586830	4476978.764646	360.000000		104.2592623	453537.519234	4476619.570059
CLOT.	135.000000	1248.399884	453651.328658	4476961.106902		220.454077	120.4772051	453772.893523	4476902.882280
CLOT.	135.000000	1383.399884	453772.893523	4476902.882280		221.675438	132.4138259	453772.893523	4476902.882280
8 CIRC.	175.345337	1518.399884	453894.422558	4476844.572261	-364.000000		120.6083768	454010.207822	4477189.666122
CLOT.	135.746991	1693.745221	454067.481671	4476830.200259		222.287887	89.9412591	454197.652897	4476867.960309
9 RECTA	120.705600	1829.492212	454197.652897	4476867.960309			78.0704873	0.9412552469	0.3376959581
10 CIRC.	37.429924	1950.197812	454311.267676	4476908.722102	-500.000000		78.0704873	454142.419697	4477379.349725
11 RECTA	16.066417	1987.627736	454345.993001	4476922.668316			73.3047614	0.9133628194	0.4071466076
11 CIRC.	37.368537	2003.694153	454360.667469	4476929.209703	499.179975		73.3047614	454563.906902	4476473.277274
		2041.062690	454395.335842	4476943.133044			78.0704873		

Longitudinal

ALTERNATIVA 1

Istram 21.01.01.21 17/03/21 12:35:48 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 5 : PASO INFERIOR
EJE : 32 : FASE INT. VÍA DE CONTORNO. ALCALA-CHAMARTIN

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	613.939575				
-15.00000000	60.000000	60000.000000	275.347968	609.809355	245.347968	610.259355	305.347968	609.329355	0.007500	-0.100000
-16.00000000	60.000000	60000.000000	424.370968	607.424987	394.370968	607.904987	454.370968	606.974987	0.007500	0.100000
-15.00000000	80.000000	32000.000000	1967.142710	584.283411	1927.142710	584.883411	2007.142710	583.783411	0.025000	0.250000
-12.50000000	40.000000	26666.666667	2197.226051	581.407370	2177.226051	581.657370	2217.226051	581.187370	0.007500	0.150000
-11.00000000							2768.866559	575.119324		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:51:45 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 7 : COMUNES
EJE : 36 : FASE INT. VIA 3 DE CONTORNO (MERCANCIAS. VIA DE EFICACIA)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
					0.000000	600.000977				
-15.00000000	80.000000	32000.000000	1061.402990	584.079932	1021.402990	584.679932	1101.402990	583.579932	0.025000	0.250000
-12.50000000							1237.826842	581.874634		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:57:30 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)
EJE : 30 : FASE INT. VIA 1 CORREDOR HENARES. (ALCALÁ-ATOCHA)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	592.594177				
-14.80000000	60.000000	6818.181818	190.083226	589.780945	160.083226	590.224945	220.083226	589.600945	0.066000	0.880000
-6.00000000	120.000000	5000.000000	545.961692	587.645674	485.961692	588.005674	605.961692	588.725674	0.360000	2.400000
18.00000000	141.000000	3000.000000	820.930886	592.595120	750.430886	591.326120	891.430886	590.550620	0.828375	-4.700000
-29.00000000	54.023309	3000.000000	1401.355962	575.762793	1374.344307	576.546131	1428.367617	575.465874	0.121605	1.800777
-10.99223019							1466.052275	575.051636		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:58:33 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)
EJE : 31 : FASE INT. VIA 2 CORREDOR HENARES. (ATOCHA-ALCALÁ)

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	592.594177				
-14.80000000	60.000000	6818.181818	190.302614	589.777698	160.302614	590.221698	220.302614	589.597698	0.066000	0.880000
-6.00000000	120.000000	5000.000000	545.745542	587.645041	485.745542	588.005041	605.745542	588.725041	0.360000	2.400000
18.00000000	141.000000	3000.000000	819.667617	592.575638	749.167617	591.306638	890.167617	590.531138	0.828375	-4.700000
-29.00000000	41.724286	3000.000000	1388.397274	576.082478	1367.535131	576.687480	1409.259417	575.767629	0.072538	1.390810
-15.09190458							1367.190610	576.402527		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 14:21:58 200009

pagina 1

PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES

GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)

EJE : 33 : FASE INT. VÍA 2 DE CONTORNO. (CHAMARTIN-ALCALÁ)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	614.047729				
-15.00000000	60.000000	60000.000000	167.134000	611.540719	137.134000	611.990719	197.134000	611.060719	0.007500	-0.100000
-16.00000000	60.000000	60000.000000	396.833000	607.865535	366.833000	608.345535	426.833000	607.415535	0.007500	0.100000
-15.00000000	80.000000	4000.000000	2096.452147	582.371248	2056.452147	582.971248	2136.452147	582.571248	0.200000	2.000000
5.00000000	72.000000	3600.000000	2232.471516	583.051345	2196.471516	582.871345	2268.471516	582.511345	0.180000	-2.000000
-15.00000000	55.000000	5000.000000	2440.123291	579.936568	2412.623291	580.349068	2467.623291	579.826568	0.075625	1.100000
-4.00000000	70.000000	5000.000000	2550.896273	579.493476	2515.896273	579.633476	2585.896273	578.863476	0.122500	-1.400000
-18.00000000							2795.000000	575.099609		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 14:22:08 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 3 : VIAS PROYECTADAS (FASE INTERMEDIA)
EJE : 35 : FASE INT. VÍA 4 DE CONTORNO (MERCANCIAS. VICALVARO-ALCALÁ)

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	604.871000				
-14.90000000	100.000000	1000000.000000	-480.020000	612.023298	-530.020000	612.768298	-430.020000	611.273298	0.001250	-0.010000
-15.00000000	80.000000	4000.000000	1497.094100	582.366586	1457.094100	582.966586	1537.094100	582.566586	0.200000	2.000000
5.00000000	72.000000	3600.000000	1635.095200	583.056592	1599.095200	582.876592	1671.095200	582.516592	0.180000	-2.000000
-15.00000000	55.000000	5000.000000	1842.930729	579.939059	1815.430729	580.351559	1870.430729	579.829059	0.075625	1.100000
-4.00000000	69.896936	5000.000000	1954.383839	579.493247	1919.435371	579.633040	1989.332307	578.864895	0.122140	-1.397939
-17.97938713							2041.062690	577.934814		

ALTERNATIVA 2

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:53:21 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 7 : COMUNES
EJE : 32 : FASE INT. VÍA 1 DE CONTORNO. (ALCALA-CHAMARTIN)

pagina 1

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	613.939575				
-15.00000000	60.000000	60000.000000	275.347968	609.809355	245.347968	610.259355	305.347968	609.329355	0.007500	-0.100000
-16.00000000	60.000000	60000.000000	424.370968	607.424987	394.370968	607.904987	454.370968	606.974987	0.007500	0.100000
-15.00000000	80.000000	32000.000000	1967.142710	584.283411	1927.142710	584.883411	2007.142710	583.783411	0.025000	0.250000
-12.50000000	51.750000	6900.000000	2286.384631	580.292887	2260.509631	580.616325	2312.259631	580.163512	0.048516	0.750000
-5.00000000	69.000000	6900.000000	2484.229151	579.303665	2449.729151	579.476165	2518.729151	578.786165	0.086250	-1.000000
-15.00000000	40.000000	10000.000000	2747.561463	575.353680	2727.561463	575.653680	2767.561463	575.133680	0.020000	0.400000
-11.00000000							2768.866559	575.119324		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:51:45 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 7 : COMUNES
EJE : 36 : FASE INT. VIA 3 DE CONTORNO (MERCANCIAS. VIA DE EFICACIA)

pagina 1

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-15.00000000	80.000000	32000.000000	1061.402990	584.079932	1021.402990	584.679932	1101.402990	583.579932	0.025000	0.250000
-12.50000000							1237.826842	581.874634		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:00:41 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 5 : PASO INFERIOR
EJE : 45 : FASE INT.VIA 1 CORREDOR HENARES. (ALCALÁ-ATOCHA)

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	592.594177				
-14.80000000	42.600000	3000.000000	23.529296	592.245943	2.229296	592.561183	44.829296	591.628243	0.075615	-1.420000
-29.00000000	174.000000	3000.000000	956.044948	565.202990	869.044948	567.725990	1043.044948	567.725990	1.261500	5.800000
29.00000000	120.000000	3000.000000	1342.512475	576.410548	1282.512475	574.670548	1402.512475	575.750548	0.600000	-4.000000
-11.00000000							1466.000000	575.052185		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 16:10:04 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 5 : PASO INFERIOR
EJE : 46 : FASE INT. VÍA 2 CORREDOR HENARES. (ATOCHA-ALCALÁ)

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	592.594177				
-14.80000000	42.600000	3000.000000	21.717075	592.272764	0.417075	592.588004	43.017075	591.655064	0.075615	-1.420000
-29.00000000	174.000000	3000.000000	954.553058	565.220521	867.553058	567.743521	1041.553058	567.743521	1.261500	5.800000
29.00000000	80.000000	2000.000000	1342.254849	576.463873	1302.254849	575.303873	1382.254849	576.023873	0.400000	-4.000000
-11.00000000							1382.750188	576.018424		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:53:46 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 5 : PASO INFERIOR
EJE : 47 : FASE INT. VÍA 2 DE CONTORNO. (CHAMARTIN-ALCALÁ)

pagina 1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	614.047729				
-15.53581944	70.000000	72869.317378	668.471435	603.662477	633.471435	604.206231	703.471435	603.152346	0.008405	0.096062
-14.57519565	78.300783	4000.000000	2120.877918	582.493369	2081.727527	583.063993	2160.028309	582.689121	0.191594	1.957520
5.00000000	72.000731	3600.000000	2232.475608	583.051357	2196.475243	582.871355	2268.475974	582.511344	0.180004	-2.000020
-15.00020295	40.000000	19168.995773	2552.767025	578.246921	2532.767025	578.546925	2572.767025	577.988651	0.010434	0.208670
-12.91350000	50.000000	10122.960224	2768.597039	575.459800	2743.597039	575.782638	2793.597039	575.013481	0.030870	-0.493927
-17.85276667							2794.000000	575.006287		

Istram 20.10.10.19 22/12/20 15:54:48 200009
PROYECTO : ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE HENARES
GRUPO : 5 : PASO INFERIOR
EJE : 48 : FASE INT. VIA 4 DE CONTORNO.(MERCANCIAS. VICALVARO-ALCALÁ)

pagina 1

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000000	604.869019				
-14.90000000	80.000000	88888.888889	561.535711	596.502137	521.535711	597.098137	601.535711	595.942137	0.009000	0.090000
-14.00000000	80.000000	73325.302467	742.692345	593.965944	702.692345	594.525944	782.692345	593.362303	0.010910	-0.109103
-15.09102857	72.327703	3600.000000	1507.778426	582.420008	1471.614574	582.965758	1543.942277	582.600827	0.181642	2.009103
5.00000000	71.953034	3600.000000	1635.280398	583.057518	1599.303881	582.877635	1671.256915	582.518340	0.179765	-1.998695
-14.98695385	40.000000	19601.322430	1954.566539	578.272391	1934.566539	578.572130	1974.566539	578.013466	0.010203	0.204068
-12.94627521							2041.062718	577.152588		