

TERCER EJERCICIO DE LAS PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO EN EL CUERPO DE FUNCIONARIOS TÉCNICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN, ESCALA TÉCNICA FACULTATIVA, INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS.

CASO 1: DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES (7,5 puntos)

Se desea dimensionar el firme de una autovía de la Red de Carreteras de Aragón de nueva ejecución.

De los datos de aforo de carreteras de la zona se estima que la intensidad media diaria (IMD) medida en el año 2025 será de 14.500 vehículos al día en ambos sentidos, con un porcentaje de pesados del 10 % y un incremento de vehículos pesados anual del 2,5%, entre el año de aforo y la puesta en servicio, y del 4%, entre la puesta en servicio y periodo de diseño de la carretera.

Sabiendo que se pretende poner en servicio la carretera en el año 2.031 y que la coronación de la explanada se va constituir con suelos seleccionados, **se pide calcular:**

- 1. La intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio (IMD_{PA}).**
- 2. La categoría de tráfico pesado.**
- 3. El tráfico equivalente de proyecto (en Ejes Equivalentes de 13 t).**
- 4. El tipo de explanada.**
- 5. La sección tipo de firme.**

Notas:

- Tras un estudio geotécnico se ha detectado roca a una profundidad de 7 metros bajo la cota de la rasante.
- Se adoptará un coeficiente de mayoración de cargas de tráfico igual a 1,15 y un coeficiente de equivalencia de 0,6.
- Por diversos motivos se descartará el uso de cemento.
- Para el cálculo de firmes se utilizará las Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica Aragonesa de abril de 2011.
- Para la resolución del problema no se tendrá en cuenta la Nota de Servicio de 05/2006 de la Dirección General de Carreteras.

CASO 2: EXPLOTACIÓN (7,5 puntos)

La carretera A-2513, en su punto kilométrico 28+200, se encuentra fuera de tramo urbano y su perfil transversal reúne las siguientes características:

- Plataforma plana de 8,0 metros y un carril en cada sentido de 3,0 metros. Además de una berma en tierras de 1 metro en ambos lados.
- La margen derecha está en desmonte con un talud 1H:3V y una cuneta triangular de 1,50 metros de ancha por 0,50 metros de calado. La cota del eje de la carretera está 6,0 metros más baja que la arista exterior de la explanación. A partir de esta, el terreno es llano.
- La margen izquierda está en terraplén con un talud 3H:2V. La cota del eje de la carretera está 6 metros más alta que la arista exterior de la explanación. A partir de esta, el terreno es llano.

Nota: No se considerarán pendientes de bombeo ni derrames de las capas del firme.

Un particular solicita autorización para realizar las siguientes obras:

1. En la margen izquierda la construcción de una nave agrícola. Indica la distancia mínima autorizable respecto a la arista exterior de calzada más próxima a la citada construcción. Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**
2. Necesitará luz eléctrica para la nave. Para ello, la empresa suministradora eléctrica dispone solamente de postes de 7 metros de altura, realizando la instalación colocando los postes a la mínima distancia que indica el Reglamento General de la Ley de Carreteras de Aragón. ¿Qué altura mínima quedará entre el cable aéreo y la plataforma de la carretera si los postes se ponen a la mínima distancia? Se considerará como una línea recta entre las partes superiores de los postes. Justifica la respuesta. **(2,25 puntos)**
3. ¿Cumplirá la mínima distancia sobre calzada que indica el Reglamento General de la Ley de Carreteras de Aragón? Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**
4. En la margen derecha quiere colocar unos aspersores móviles para el riego de un campo de maíz. Indica la distancia mínima autorizable respecto a la arista exterior de calzada más próxima. Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**
5. En el pk 28+220 en la margen derecha, (la carretera tiene la misma sección que en el pk 28+200), a 15 metros de la arista exterior de la calzada, existe un pequeño pajar de 3 metros x 3 metros en planta y 2 metros de altura en mal estado de conservación. Solicita la conservación y mantenimiento de la construcción existente, así como la ampliación de 1 metro más a cada lado en sentido paralelo a la carretera existente. Justifica las condiciones de autorización

o no autorización según el Reglamento General de la Ley de Carreteras de Aragón. Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**

6. En la nave agrícola del punto 1 de este ejercicio, se desea colocar unos rótulos sobre la fachada más próxima a la carretera, que contenga “PRODUCTOS AGRÍCOLAS SALUDABLES HNOS. HERNÁNDEZ” de dimensiones 4000 mm x 2000 mm x 20 mm, ¿es autorizable? Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**
7. En el pk 15+320 en la margen derecha, (la carretera tiene la misma sección que en el pk 15+200), se desea colocar un invernadero de explotación agrícola. ¿Cuál es la distancia mínima autorizable respecto de la arista exterior de la explanación? Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**
8. ¿Qué tipo de infracción se debe considerar según la Ley de Carreteras de Aragón si el poste eléctrico de la margen derecha se coloca a 15 metros de la arista exterior de la calzada sin autorización? Justifica la respuesta. **(0,75 puntos)**

Las distancias a considerar son sin tener en cuenta las excepciones recogidas en el Reglamento General de la Ley de Carreteras de Aragón (Decreto 206/2003).

Ejemplo para contestar solución a cada apartado:

- 1) La nave agrícola se puede autorizar a más de... metros medidos desde...

CASO 3: CONTRATOS (7,5 puntos)

Se ha recibido en la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras del Gobierno de Aragón, una solicitud firmada el 12 de septiembre de 2025 por parte del contratista adjudicatario de la obra “CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY” para la **inclusión en la certificación del mes de OCTUBRE del IMPORTE MÁXIMO** que correspondería por **ACOPIO DE MATERIALES**, todo ello conforme al artículo 240 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector Público (LCSP) y 155 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre.

En dicha solicitud, así como en la documentación que la acompaña, se observan una serie de errores.

Una vez **detectados dichos errores**, se pide al opositor que, como futuro Director de la Obra y sabiendo que existe crédito suficiente en la anualidad 2025 para tramitar dicha certificación por acopios de materiales, **indique el importe máximo a certificar en el mes de octubre por acopios de materiales (IVA incluido) (3,75 puntos).**

Según el artículo 157 del RGLCAP, se deberá de hacer un reajuste de la garantía depositada. Sabiendo que el importe de licitación de la obra fue de 3.500.000 euros (IVA EXCLUIDO), se debe **indicar el valor de la garantía definitiva una vez reajustada por los materiales acopiados (IVA EXCLUIDO) (3,75 puntos).**

Documentos aportados para la resolución:

- 1.** *Solicitud del contratista adjudicatario*
- 2.** *Certificado de la empresa de prefabricados*
- 3.** *Listado de materiales acopiados, lugar de acopio y valoración*
- 4.** *Extracto del anejo de justificación de precios*
- 5.** *Extracto del documento nº4 del proyecto: Presupuesto*
- 6.** *Extracto de la relación valorada correspondiente al mes anterior al acopio*

IMPORTANTE: Para la resolución de este caso práctico se entrega al opositor una ficha en la que debe rellenar las casillas sombreadas.

SOLICITUD DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO

D. xxxxxxxxxx con DNI xxxxxx, actuando en nombre y representación de la empresa XXXXXXXXXXXX, con domicilio en XXXXXXXXXXXXXXXX

EXPONE:

Que la empresa por mi representada es adjudicataria de la Obra: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY", que fue adjudicada por Orden del Consejero del Departamento de Fomento, Vivienda, Logística y Cohesión Territorial del Gobierno de Aragón de fecha 25 de julio de 2025, y formalizada en contrato Administrativo el 12 de agosto de 2025.

Que, para la ejecución de la obra contratada por un importe de adjudicación de 3.150.000,00 € (coeficiente de adjudicación igual a 0,90000000), en el plazo y calidad convenido, es necesario proceder al Acopio de materiales con objeto de garantizar debidamente la ejecución de la misma.

Que en documento que se une a esta solicitud como Anexo, se relacionan y valora el acopio de materiales, y que, una vez aplicado el porcentaje establecido en el artículo 155 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, asciende a la cantidad de DOSCIENTOS UN MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (201.657,48 €).

Que se estima de aplicación a esta obra el abono de un anticipo a cuenta de materiales, de acuerdo con el artículo 198 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Que esta empresa se compromete a dedicar exclusivamente a dicha obra los materiales relacionados, estableciendo las garantías previstas en el artículo 157 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.

SOLICITA:

Que, si lo estima procedente, se sirva disponer que se incluya en la Certificación correspondiente al mes de octubre la máxima partida posible a cuenta del citado Acopio adscrito a la Obra.

En Zaragoza, a 12 de septiembre de 2025

CERTIFICADO DE LA EMPRESA DE PREFABRICADOS

AA PREFABRICADOS, S.A. certifica a petición de la Dirección Facultativa de la obra "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY " que la empresa adjudicataria de la obra de referencia, ha contratado con nosotros la fabricación de 8 unidades de viga en T pretensada de 18 ml/unidad y canto 100 cm con las especificaciones dadas en el Proyecto con fecha de 25 de junio de 2025, encontrándose la fabricación de las mismas en fase de pretensado de armaduras pasivas, y estando programada la entrega en obra de las vigas tras la preceptiva fase de curado en la segunda quincena del mes de noviembre, para posteriormente realizar su montaje entre los días 1 y 10 de diciembre del presente año.

Esperando queden resueltas sus peticiones, reciban un cordial saludo,

En Sigüenza (Guadalajara), a 14 de septiembre de 2025

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY"

LISTADO DE MATERIALES ACOPIADOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN MATERIAL ACOPIADO	LUGAR DE ACOPIO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	COD	UD	UNIDAD A LA QUE PERTENECEN
						de conformidad con el artículo 155 del RGLCAP			
M_01.01	m	Viga prefabricada doble T de 100 cm de canto, pretensada.	EMPRESA DE PREFABRICADOS (en fase de armados)	144,00	407,22 €	58.639,68 €	01.01	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm, pretensada i/TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESAQRIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.
M_01.02	m2	Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía	OBRA	400,00	51,37 €	20.548,00 €	01.02	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA, i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.
M_01.03	m	Marco prefabricado 2,00x1,50 m	OBRA	190,00	580,46 €	110.287,40 €	01.03	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE MENOR A 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN C20/25 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.
M_01.04	m	Pretil metálico galvanizado de contención alta H2, índice de severidad B, anchura de trabajo W4	OBRA	80,00	203,04 €	12.182,40 €	01.04	m	PRETIL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURQA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

De conformidad al artículo 155 del Reglameto general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre

201.657,48 €

En Zaragoza, a 11 de septiembre de 2025

IMPORTE TOTAL POR ACOPIOS, PORCENTAJES E IVA INCLUIDO (21%)	261.329,94 €
---	--------------

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY"

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm i/TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Oficial 1ª Oficial 2ª Capataz Grúa autopropulsada (sin accesorios), de desplazamiento lento, para carga máxima de 80 t. Viga prefabricada doble T de 100 cm de canto, pretensada.	0,0290 h 0,2170 h 0,1470 h 0,1470 h 1,0000 m	21,51 20,84 21,98 162,09 351,97	0,62 4,52 3,23 23,83 351,97	
				Suma la partida.....		384,17
				Costes indirectos.....	6,00%	23,05
				TOTAL PARTIDA.....		407,22
01.02	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA, i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN. Oficial 1ª Oficial 2ª Capataz Grúa autopropulsada (sin accesorios), de desplazamiento lento, para carga máxima de 80 t. Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía	0,1800 h 0,2800 h 0,0240 h 0,1200 h 1,0000 m2	21,51 20,84 21,98 162,09 51,37	3,87 5,84 0,53 19,45 51,37	
				Suma la partida.....		81,06
				Costes indirectos.....	6,00%	4,86
				TOTAL PARTIDA.....		85,92
01.03	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE MENOR A 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN C20/25 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO. Oficial 1ª Oficial 2ª Capataz Grúa autopropulsada (sin accesorios), de desplazamiento lento, para carga máxima de 300 t. Marco prefabricado 2,00x1,50 m Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y tamaño de árido Arena caliza	0,3020 h 0,4870 h 0,0100 h 0,4200 h 1,0000 m 0,3300 m3 0,2200 t	21,51 20,84 21,98 283,34 385,92 72,13 9,14	6,50 10,15 0,22 119,00 385,92 23,80 2,01	
				Suma la partida.....		547,60
				Costes indirectos.....	6,00%	32,86
				TOTAL PARTIDA.....		580,46
01.04	m	PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CONTENCIÓN ALTA H2, W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. Oficial 1ª Oficial 2ª Camión. Caja fija con grúa para 16 t Pretil metálico galvanizado y termolacado de contención alta H2, índice de severidad B, anchura de trabajo W4 Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	0,2000 h 0,8000 h 0,0500 h 1,0000 m 0,1250 ud	21,51 20,84 55,87 203,04 2,70	4,30 16,67 2,79 203,04 0,34	
				Suma la partida.....		227,15
				Costes indirectos.....	6,00%	13,63
				TOTAL PARTIDA.....		240,77

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY"

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm i/TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	144,00	407,22	58.639,68
01.02	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA, i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	400,00	85,92	34.368,00
01.03	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE MENOR A 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN C20/25 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	190,00	580,46	110.287,40
01.04	m	PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CONTENCIÓN ALTA H2, W4 O INFERIOR, ÍNDICE PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	80,00	240,77	19.261,60

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY"

RELACIÓN VALORADA MES SEPTIEMBRE 2025 (P.E.M.)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=100 cm i/TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	0,00	407,22	0,00
01.02	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA, i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	0,00	85,92	0,00
01.03	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,50 m i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE MENOR A 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN C20/25 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	30,00	580,46	17.413,80
01.04	m	PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CONTENCIÓN ALTA H2, W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B PRETEL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	0,00	240,77	0,00

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE EN LA CARRETERA AUTONÓMICA ARAGONESA A-XXX SOBRE EL BARRANCO YYY"

LISTADO DE MATERIALES ACOPIADOS

COD	UD	DESCRIPCIÓN MATERIAL ACOPIADO	LUGAR DE ACOPIO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
						de conformidad con el artículo 155 del RGLCAP
M_01.01	m	Viga prefabricada doble T de 100 cm de canto, pretensada.	EMPRESA DE PREFABRICADOS (en fase de armados)			
M_01.02	m2	Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía	OBRA			
M_01.03	m	Marco prefabricado 2,00x1,50 m	OBRA			
M_01.04	m	Pretil metálico galvanizado de contención alta H2, índice de severidad B, anchura de trabajo W4	OBRA			

De conformidad al artículo 155 del Reglameto general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre

En Zaragoza, a 11 de septiembre de 2025

IMPORTE TOTAL POR ACOPIOS, PORCENTAJES E IVA INCLUIDO (21%)	
---	--

	IMPORTE BASE	PORCENTAJE	PARCIAL
GARANTÍA DEFINITIVA			
GARANTÍA POR ACOPIOS DE MATERIALES			

TOTAL GARANTÍA	
IVA EXCLUIDO	

CASO 4: TRAZADO (7,5 PUNTOS).

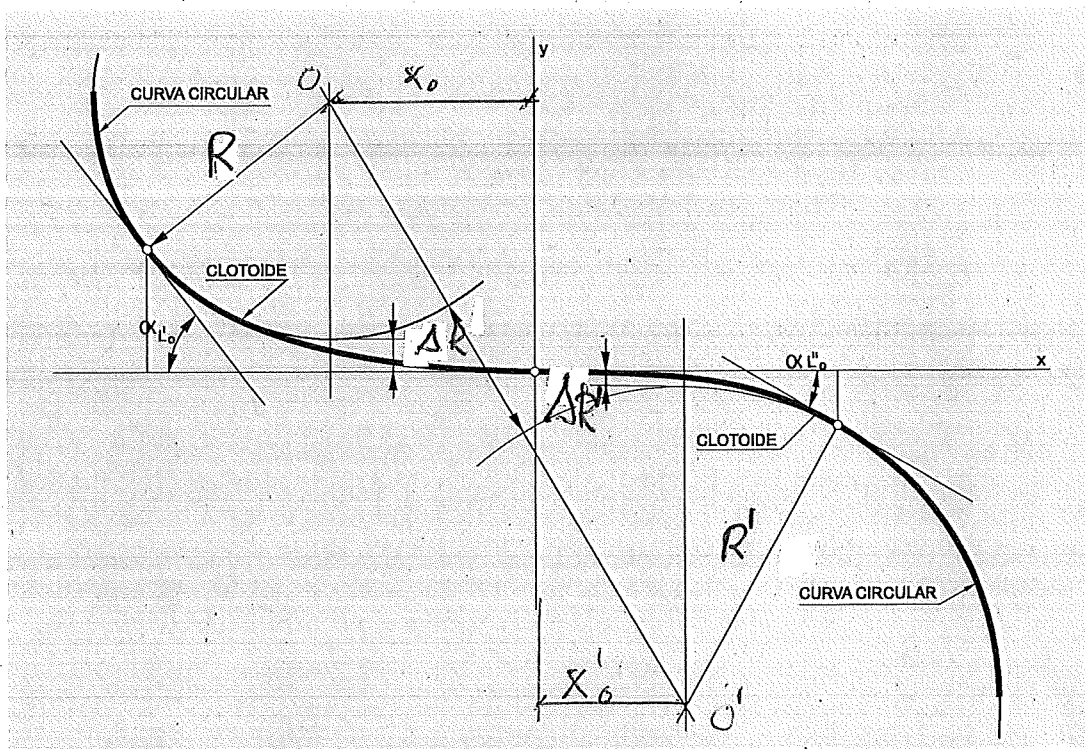
Sean dos curvas circulares de sentidos opuestos (izquierda – derecha) de radios $R_1 = 800$ metros y $R_2 = 600$ metros, cuyos centros distan $D = 1.800$ metros.

Se pide calcular el parámetro aproximado (hasta ± 20) de las clotoides (el mismo para ambas) si se desea que no haya tramo recto intermedio entre dichas curvas.

Se adjunta gráfico de las curvas y tablas de los valores más importantes en función de la relación entre radio y clotoide.

FIGURA A4.4

ALINEACIÓN CURVA TIPO IV CONSTITUIDA POR DOS CURVAS CIRCULARES ENLAZADAS
CON DOS CURVAS DE ACUERDO



A/R	L/R	$\Delta R/R$	x_o/R	τ_0
0,10	0,0100	0,000 004	0,005 000	0,3183
0,11	0,0121	0,000 006	0,006 050	0,3852
0,12	0,0144	0,000 009	0,007 200	0,4584
0,13	0,0169	0,000 012	0,008 450	0,5379
0,14	0,0196	0,000 016	0,009 800	0,6239
0,15	0,0225	0,000 021	0,011 250	0,7162
0,16	0,0256	0,000 027	0,012 800	0,8149
0,17	0,0289	0,000 035	0,014 450	0,9199
0,18	0,0324	0,000 044	0,016 200	1,0313
0,19	0,0361	0,000 054	0,018 050	1,1491
0,20	0,0400	0,000 067	0,020 000	1,2732
0,21	0,0441	0,000 081	0,022 050	1,4037
0,22	0,0484	0,000 098	0,024 200	1,5406
0,23	0,0529	0,000 117	0,026 449	1,6839
0,24	0,0576	0,000 138	0,028 799	1,8335
0,25	0,0625	0,000 163	0,031 249	1,9894
0,26	0,0676	0,000 190	0,033 799	2,1518
0,27	0,0729	0,000 221	0,036 449	2,3205
0,28	0,0784	0,000 256	0,039 198	2,4956
0,29	0,0841	0,000 295	0,042 048	2,6770
0,30	0,0900	0,000 338	0,044 997	2,8648
0,31	0,0961	0,000 385	0,048 046	3,0590
0,32	0,1024	0,000 437	0,051 196	3,2595
0,33	0,1089	0,000 494	0,054 445	3,4664
0,34	0,1156	0,000 557	0,057 794	3,6797
0,35	0,1225	0,000 625	0,061 242	3,8993
0,36	0,1296	0,000 700	0,064 791	4,1253
0,37	0,1369	0,000 781	0,068 439	4,3577
0,38	0,1444	0,000 869	0,072 189	4,5964
0,39	0,1521	0,000 964	0,076 036	4,8415
0,40	0,1600	0,001 066	0,079 983	5,0930
0,41	0,1681	0,001 177	0,084 030	5,3508
0,42	0,1764	0,001 296	0,088 177	5,6150
0,43	0,1849	0,001 424	0,092 424	5,8856
0,44	0,1936	0,001 561	0,096 770	6,1625
0,45	0,2025	0,001 708	0,101 215	6,4458
0,46	0,2116	0,001 865	0,105 760	6,7354
0,47	0,2209	0,002 032	0,110 405	7,0315
0,48	0,2304	0,002 211	0,115 149	7,3339
0,49	0,2401	0,002 401	0,119 992	7,6426
0,50	0,2500	0,002 603	0,124 935	7,9578
0,51	0,2601	0,002 817	0,129 977	8,2792
0,52	0,2704	0,003 045	0,135 118	8,6071
0,53	0,2809	0,003 285	0,140 358	8,9413
0,54	0,2916	0,003 540	0,145 697	9,2819
0,55	0,3025	0,003 810	0,151 135	9,6289
0,56	0,3136	0,004 094	0,156 672	9,9822
0,57	0,3249	0,004 394	0,162 307	10,3410
0,58	0,3364	0,004 711	0,168 042	10,7079
0,59	0,3481	0,005 043	0,173 874	11,0804

A/R	L/R	$\Delta R/R$	x_o/R	τ_g
0,60	0,3600	0,005 394	0,179 806	11,4592
0,61	0,3721	0,005 762	0,185 835	11,8443
0,62	0,3844	0,006 149	0,191 964	12,2358
0,63	0,3969	0,006 555	0,198 190	12,6337
0,64	0,4096	0,006 980	0,204 514	13,0380
0,65	0,4225	0,007 426	0,210 936	13,4486
0,66	0,4356	0,007 893	0,217 456	13,8656
0,67	0,4489	0,008 381	0,224 073	14,2889
0,68	0,4624	0,008 892	0,230 789	14,7187
0,69	0,4761	0,009 425	0,237 602	15,1547
0,70	0,4900	0,009 983	0,244 511	15,5972
0,71	0,5041	0,010 564	0,251 518	16,0460
0,72	0,5184	0,011 171	0,258 620	16,5012
0,73	0,5329	0,011 803	0,265 821	16,9627
0,74	0,5476	0,012 461	0,273 117	17,4307
0,75	0,5625	0,013 146	0,280 510	17,9049
0,76	0,5776	0,013 859	0,287 999	18,3856
0,77	0,5929	0,014 602	0,295 584	18,8726
0,78	0,6084	0,015 372	0,303 264	19,3660
0,79	0,6241	0,016 173	0,311 040	19,8657
0,80	0,6400	0,017 004	0,318 910	20,3718
0,81	0,6561	0,017 868	0,326 877	20,8843
0,82	0,6724	0,018 762	0,334 937	21,4032
0,83	0,6889	0,019 691	0,343 092	21,9284
0,84	0,7065	0,020 652	0,351 341	22,4600
0,85	0,7225	0,021 650	0,359 684	22,9979
0,86	0,7396	0,022 681	0,368 121	23,5422
0,87	0,7569	0,023 749	0,376 651	24,0929
0,88	0,7744	0,024 854	0,385 273	24,6499
0,89	0,7921	0,025 997	0,393 988	25,2133
0,90	0,8100	0,027 178	0,402 796	25,7831
0,91	0,8281	0,028 398	0,411 695	26,3593
0,92	0,8464	0,029 659	0,420 687	26,9418
0,93	0,8649	0,030 962	0,429 768	27,5306
0,94	0,8836	0,032 305	0,438 941	28,1259
0,95	0,9025	0,033 692	0,448 204	28,7275
0,96	0,9216	0,035 123	0,457 558	29,3354
0,97	0,9409	0,036 597	0,467 001	29,9498
0,98	0,9604	0,038 117	0,476 533	30,5705
0,99	0,9801	0,039 683	0,486 153	31,1976
1,00	1,0000	0,041 297	0,495 862	31,8310
1,01	1,0201	0,042 957	0,505 659	32,4708
1,02	1,0404	0,044 668	0,515 543	33,1170
1,03	1,0609	0,046 427	0,525 513	33,7695
1,04	1,0816	0,048 238	0,535 571	34,4284
1,05	1,1025	0,050 100	0,545 713	35,0937
1,06	1,1236	0,052 014	0,555 941	35,7653
1,07	1,1449	0,053 982	0,566 254	36,4433
1,08	1,1664	0,056 003	0,576 650	37,1277
1,09	1,1881	0,058 081	0,587 131	37,8184

A/R	L/R	$\Delta R/R$	x_0/R	τ_0
1,10	1,2100	0,060 213	0,597 693	38,5155
1,11	1,2321	0,062 403	0,608 338	39,2190
1,12	1,2544	0,064 650	0,619 065	39,9288
1,13	1,2769	0,066 956	0,629 873	40,6450
1,14	1,2996	0,069 321	0,640 761	41,3676
1,15	1,3225	0,071 747	0,651 728	42,0965
1,16	1,3456	0,074 235	0,662 775	42,8318
1,17	1,3689	0,076 785	0,673 900	43,5734
1,18	1,3924	0,079 399	0,685 102	44,3215
1,19	1,4161	0,082 075	0,696 381	45,0759
1,20	1,4400	0,084 818	0,707 736	45,8366
1,21	1,4641	0,087 626	0,719 166	46,6038
1,22	1,4884	0,090 501	0,730 670	47,3773
1,23	1,5129	0,093 444	0,742 248	48,1571
1,24	1,5376	0,096 456	0,753 900	48,9433
1,25	1,5625	0,099 536	0,765 622	49,7359
1,26	1,5876	0,102 687	0,777 416	50,5349
1,27	1,6129	0,105 910	0,789 280	51,3491
1,28	1,6384	0,109 206	0,801 212	52,1519
1,29	1,6641	0,112 573	0,813 213	52,9700
1,30	1,6900	0,116 015	0,825 283	53,7944
1,31	1,7161	0,119 532	0,837 418	54,6252
1,32	1,7424	0,123 124	0,849 618	55,4623
1,33	1,7689	0,126 793	0,861 883	56,3059
1,34	1,7956	0,130 539	0,874 211	57,1557
1,35	1,8225	0,134 363	0,886 602	58,0120
1,36	1,8496	0,138 267	0,899 052	58,8746
1,37	1,8769	0,142 250	0,911 565	59,7436
1,38	1,9044	0,146 314	0,924 136	60,6190
1,39	1,9321	0,150 459	0,936 765	61,5007
1,40	1,9600	0,154 687	0,949 451	62,3888
1,41	1,9881	0,158 997	0,962 192	63,2832
1,42	2,0164	0,163 392	0,974 989	64,1840
1,43	2,0449	0,167 871	0,987 838	65,0912
1,44	2,0736	0,172 436	1,000 740	66,0048
1,45	2,1025	0,177 086	1,013 692	66,9247
1,46	2,1316	0,181 823	1,026 694	67,8510
1,47	2,1609	0,186 649	1,039 744	68,7836
1,48	2,1904	0,191 561	1,052 842	69,7226
1,49	2,2201	0,196 564	1,065 986	70,6680
1,50	2,2500	0,201 654	1,079 174	71,6197
1,51	2,2801	0,206 837	1,092 405	72,5779
1,52	2,3104	0,212 108	1,105 677	73,5423
1,53	2,3409	0,217 473	1,118 990	74,5132
1,54	2,3716	0,222 929	1,132 342	75,4904
1,55	2,4025	0,228 478	1,145 732	76,4740
1,56	2,4336	0,234 120	1,159 158	77,4639
1,57	2,4649	0,239 857	1,172 617	78,4602
1,58	2,4964	0,245 687	1,186 111	79,4629
1,59	2,5281	0,251 511	1,199 636	80,4720