

---

# ANEJO N°1: OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

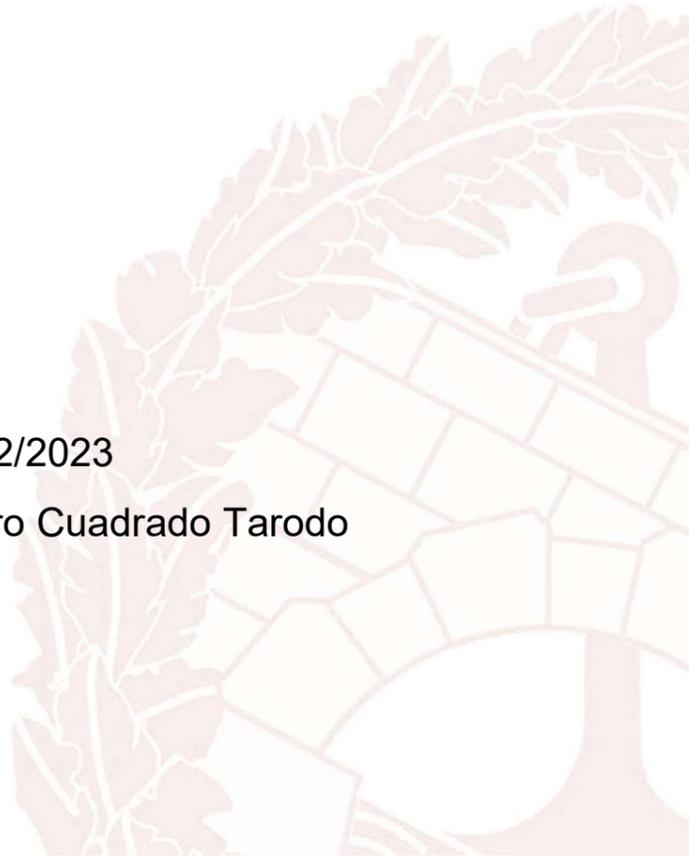
---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. OBJETIVOS .....	4
3. ANTECEDENTES Y LOCALIZACIÓN .....	4
APÉNDICE Nº1: FOTOGRAFÍAS A PIE DE CAMPO .....	7

## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describen los objetivos de la inspección de seguridad viaria, conteniendo también, un reportaje fotográfico de la misma. Además, se describe la información obtenida de la localización y antecedentes de la zona de estudio.

## 2. OBJETIVOS

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo identificar los elementos del tramo entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000 de la carretera N-332 en Benissa (Alicante) que puedan guardar relación con la seguridad vial por sus características o, incluso, por su interrelación con los usuarios. Se trata de una evaluación formal, de acuerdo con la normativa actual, donde se analizan varios parámetros tales como el tráfico, la señalización, el trazado geométrico en planta y alzado o la visibilidad.

Tras el análisis, se describirán todas las propuestas planteadas con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios en materia de seguridad vial.

## 3. ANTECEDENTES Y LOCALIZACIÓN

La carretera N-332 es una carretera nacional perteneciente a la Red de Carreteras del Estado que discurre por la costa mediterránea del país. Esta infraestructura conectaba la provincia de Almería con Cartagena, Alicante y Valencia. Actualmente, la carretera inicia en Cartagena y tiene una longitud de 386 kilómetros. En la provincia de Alicante, la autopista AP-7 se sitúa paralelamente a ella y enlaza con carreteras y autovías de la red estatal como las autovías A-31 y A-7.

La Figura 1 muestra la localización de la zona de estudio. Se trata de un tramo muy solicitado ya que atraviesa importantes localidades turísticas como Torrevieja, Benidorm, Calpe y Jávea. Sin embargo, a pesar de su importancia como vía de comunicación, presenta algunos problemas en términos de seguridad vial.



Figura 1. Localización de la zona de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Se han llevado a cabo diversas actuaciones donde se destaca la construcción de la variante de Benissa para segregar el tráfico local y el tráfico de largo recorrido. Gracias a esta medida, se produce una reducción del tiempo de conducción vial para el tráfico de largo recorrido y una descongestión de la travesía para el tráfico local.

En la Figura 2 se indica que el tramo de estudio se clasifica como un suelo dotacional de una zona rural protegida de comunicaciones de red viaria. Por lo tanto, se trata de un espacio reservado para usos y servicios públicos que contribuyan al bien común.

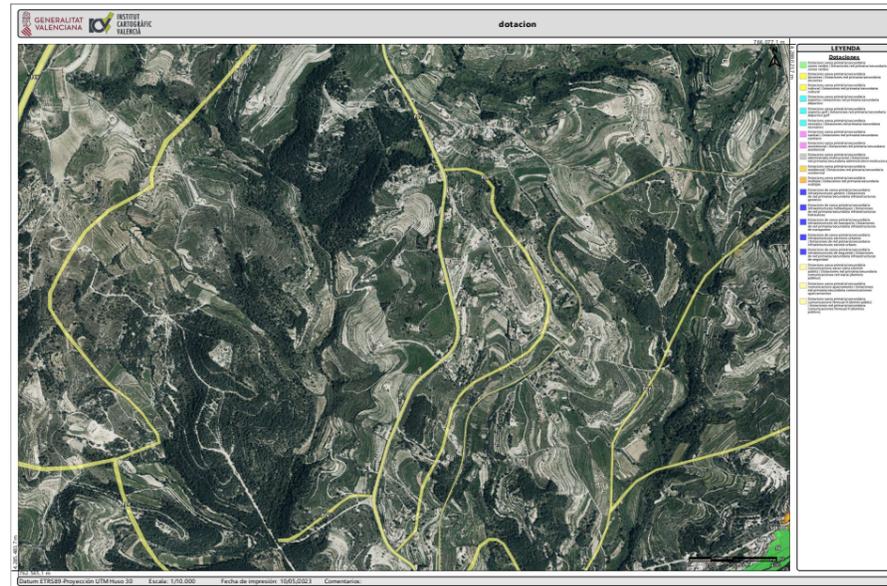


Figura 2. Dotaciones de la zona de estudio (Fuente: GVA)

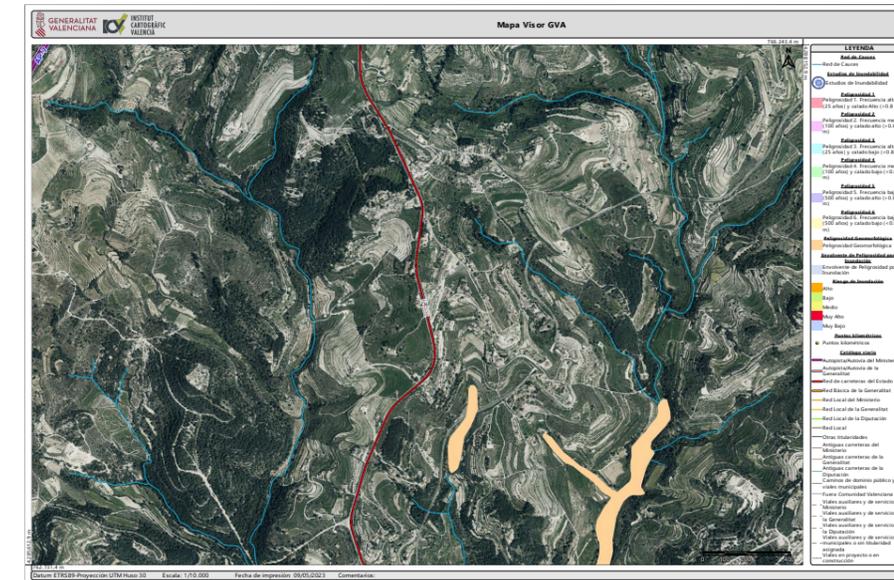


Figura 3. PATRICOVA de la zona de estudio (Fuente: GVA)

Según el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA), al sur del ámbito de actuación se observan varias zonas afectadas por Peligrosidad Geomorfológica y la envolvente de Peligrosidad por Inundación (Figura 3). Los efectos de ambos criterios se consideran despreciables para el estudio.



## APÉNDICE Nº1: FOTOGRAFÍAS A PIE DE CAMPO





Figura 4. Señal S-572 en el p.k. 172+000, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 6. Curva en el p.k. 172+207, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 5. Curva de visibilidad reducida en el p.k. 172+131, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 7. Señal S-22 oculta parcialmente por la vegetación en el p.k. 172+407, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 8. Acceso en T en el p.k. 172+563, sentido decreciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 10. Señal S-572 en el p.k. 173+000, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 9. Curva en el p.k. 173+800, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 11. Curva en el p.k. 173+073, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 12. Señal P-21 en el p.k. 173+153, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 14. Señal R-301 oculta parcialmente por la vegetación en el p.k. 173+747, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 13. Curva en el p.k. 173+330, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 15. Curva en el p.k. 173+865, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 16. Señal S-572 en el p.k. 174+000, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 18. Curva en el p.k. 174+158, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 17. Edificio en los márgenes de la N-332 en el p.k. 174+038, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 19. Señal P-22b en el p.k. 174+295, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 20. Edificio en los márgenes de la N-332 en el p.k. 174+420, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 22. Edificio en los márgenes de la N-332 en el p.k. 174+603, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 21. Curva en el p.k. 174+575, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 23. Adelantamiento permitido en zona de reducida visibilidad en el p.k. 174+615, sentido decreciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 24. Curva en el p.k. 174+790, sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)



Figura 26. Señal S-572 en el p.k. 175+000 (Fuente: Elaboración propia)



Figura 25. Separación incorrecta de barreras de seguridad entre el p.k. 174+785 y el p.k. 174+809, sentido decreciente (Fuente: Elaboración propia)

---

# ANEJO N°2: ANÁLISIS DE TRÁFICO

---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. DATOS DE TRÁFICO.....	4
1.1. ACCIDENTALIDAD.....	4
1.1.1. INTRODUCCIÓN A LA ACCIDENTALIDAD.....	4
1.1.2. ANÁLISIS DE LA ACCIDENTALIDAD.....	4
1.2. ANÁLISIS DE DATOS DE PARTIDA.....	6
1.3. IMD.....	7
1.4. IHP.....	7
1.5. ENCUESTA A VECINOS.....	8
2. NIVEL DE SERVICIO.....	8
2.1. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE CARRETERA.....	9
2.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO.....	9
3. BIBLIOGRAFÍA.....	11
APÉNDICE Nº1: ENCUESTA A VECINOS.....	13
APÉNDICE Nº2: TABLAS PARA EL CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO.....	17
1. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA PTFS.....	19
1.1. $f_g, PTFS$ .....	19
1.2. $ET$ .....	19
1.3. COEFICIENTES $a$ Y $b$ PARA EL CÁLCULO DE $PTSF$ .....	19
1.4. $f_{np}, PTFS$ .....	19
APÉNDICE Nº3: RESULTADOS DEL NIVEL DE SERVICIO.....	21

## 1. DATOS DE TRÁFICO

### 1.1. ACCIDENTALIDAD

#### 1.1.1. INTRODUCCIÓN A LA ACCIDENTALIDAD

En la Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre, por la que se regula la comunicación de la Información al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico un accidente de tráfico con víctimas cumple las siguientes condiciones:

- Producirse, o tener su origen, en una de las vías o terrenos objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Resultar a consecuencia de estos una o varias personas fallecidas o heridas.
- Estar implicado, al menos, un vehículo en movimiento.

En función de las víctimas, los accidentes se pueden clasificar en:

- Accidente de tráfico mortal: accidente de tráfico con víctimas donde al menos una de ellas ha fallecido.
- Accidente de tráfico grave: accidente de tráfico sin fallecidos y con, al menos, un herido grave.
- Accidente solo con daños materiales: accidente de tráfico sin víctimas.

Asimismo, las víctimas presentan diferentes características:

- Fallecido: toda persona que fallece en el acto o dentro de los siguientes treinta días.
- Herido grave: herido cuya condición ha necesitado una hospitalización superior a veinticuatro horas.
- Herido leve: herido cuya condición ha necesitado una hospitalización igual o inferior a veinticuatro horas.

Las personas implicadas en un accidente de tráfico a las cuales no le sean aplicables las anteriores características se las definen como ilesas.

Cabe destacar que no todos los accidentes acaban registrados. Los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia y el control de tráfico son los responsables de su registro. Sin embargo, su presencia no siempre es requerida para accidentes solo con daños materiales. En caso de ser necesaria, la recogida de información se realizará a los 10 días para los accidentes solo con heridos leves o solo con daños materiales y a las 24 horas en caso de haber un fallecido o herido hospitalizado.

Según European Road Safety Observatory, España es uno de países de la UE con el menor número de víctimas mortales por millón de habitantes. En los últimos 20 años, esta tasa ha estado por debajo de la

media de la UE. No obstante, los usuarios vulnerables siguen representando el 50 % de las personas fallecidas por accidente de tráfico.

#### 1.1.2. ANÁLISIS DE LA ACCIDENTALIDAD

Para este análisis se han utilizado los estudios de accidentes de la RCE del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Únicamente se dispone de los datos de accidentalidad del p.k. 173, 174 y 175.

Se utilizan las siguientes definiciones:

- ACV: Accidentes registrados con víctimas.
- VM: Número de víctimas mortales en cada accidente.
- HG: Número de heridos graves en cada accidente.
- HL: Número de heridos leves en cada accidente.

No se posee del registro de accidentes solo con daños materiales. Aun así, se puede suponer que este tipo de accidente es mayoritario.

En el Gráfico 1 se han anotado los accidentes de tráfico del área de estudio desde 2011. Debido a la pandemia COVID-19 y a las restricciones de movilidad asociadas, los datos de accidentalidad de 2020 y 2021 están alterados.

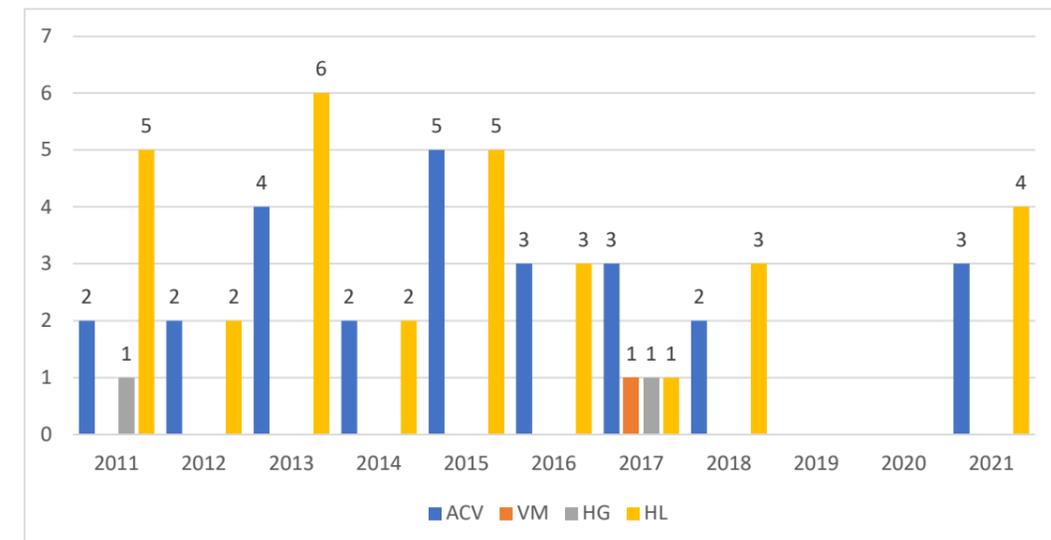


Gráfico 1. Evolución anual de accidentes de tráfico en el tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

El número de accidentes registrados con víctimas es bastante dispar a lo largo de los años oscilando de cero en 2019 hasta cinco en 2015. La suma total de ACV es de 26 víctimas. Además, ha habido un total de 31 heridos leves. 2017 fue el único año donde se produjo un accidente con una víctima mortal.

En el Gráfico 2 se han representado los valores de ACV y VM en el transcurso de los años. A diferencia del número de víctimas mortales en cada accidente que se ha mantenido nulo a excepción de en el año 2017, el ACV es irregular. De 2015 a 2020, el número de accidentes con víctimas disminuyó abruptamente. Cabe destacar que la Intensidad Media Diaria (IMD) de tráfico no se redujo de 2015 a 2019 (Gráfico 5), por lo tanto, podemos suponer la aplicación de medidas de seguridad vial. Durante los periodos de 2011 y 2012 y de 2016 y 2017, el nivel de ACV se ha mantenido constante con dos y tres accidentes.

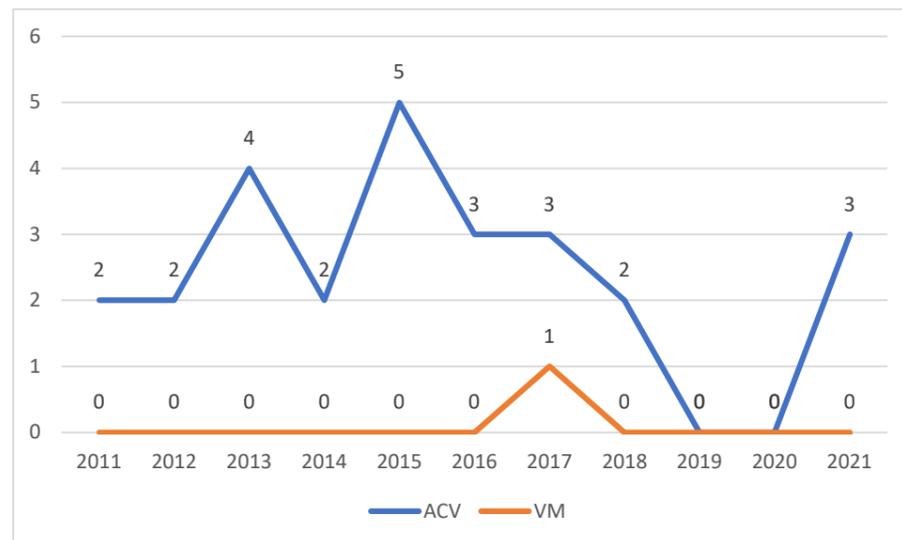


Gráfico 2. Evolución anual de ACV y VM en el tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Por otro parte, no se ha identificado ningún Tramo de Concentración de Accidentes (TCA). De acuerdo con la Orden Circular 30/2012, un TCA es un tramo de carretera con una longitud superior o igual a tres kilómetros, con más de tres años en explotación, donde el nivel de riesgo de accidente es notablemente superior a aquellos tramos de la red con características similares.

En el Gráfico 3 se aprecia una mayor concentración de accidentes en el p.k. 175 con un total de 16 ACV y una VM siendo este la única víctima del análisis. Se registran cinco accidentes con víctimas en el p.k. 173 y p.k. 174. Por consiguiente, el p.k. 175 se analizará con más detalle para reducir la siniestralidad.

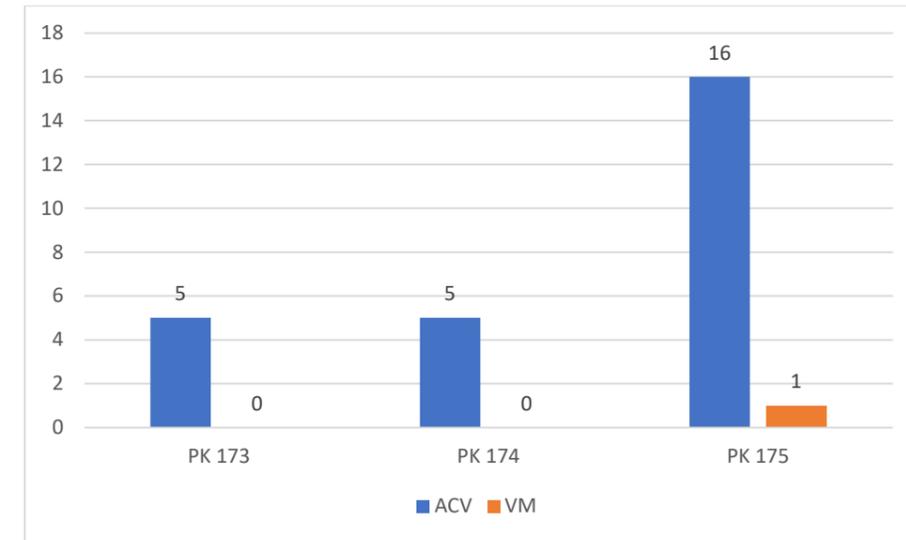


Gráfico 3. Distribución de accidentes de tráfico según su localización en el tramo de estudio de 2011 a 2021 (Fuente: Elaboración propia)

Para el estudio de siniestralidad, se han considerado los siguientes indicadores de accidentalidad:

-Índice de Peligrosidad (IP):

$$IP = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes con víctimas}}{IMD * 365 * Longitud} * 10^8$$

-Índice de Mortalidad (IM):

$$IM = \frac{N^{\circ} \text{ víctimas mortales}}{IMD * 365 * Longitud} * 10^8$$

Como es razonable, el Gráfico 4 presenta una tendencia similar al Gráfico 2. Los años 2013 y 2015 tienen los mayores índices de peligrosidad con 29,13 y 38,77. A partir de 2015, IP ha disminuido significativamente. El índice de mortalidad en 2017 es igual a 7,33.

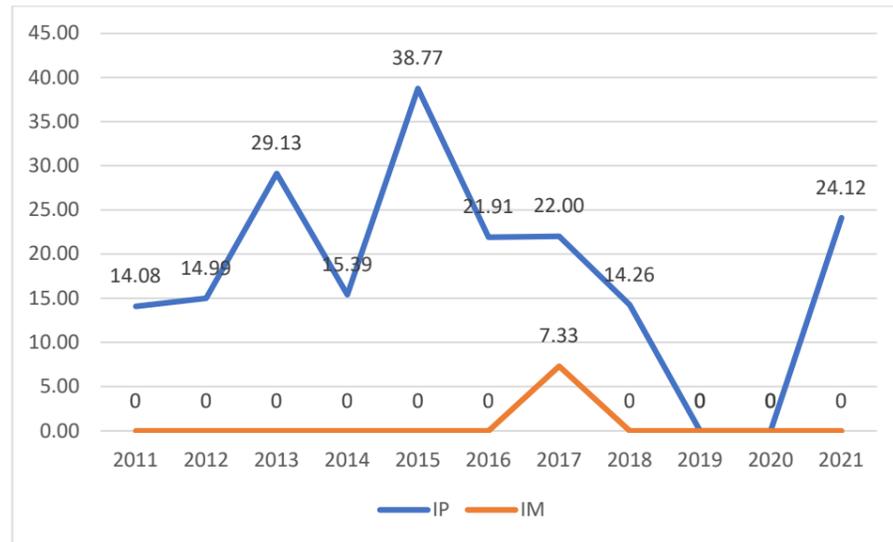


Gráfico 4. Evolución del índice de peligrosidad y de mortalidad en el tramo de estudio de 2011 a 2021 (Fuente: Elaboración propia)

La Figura 1 indica las estaciones de aforo que se encuentran en las proximidades del área de actuación:

- Estación de cobertura A-215-3 en p.k. 176+100.
- Estación secundaria A-66-2 en p.k. 167+480.

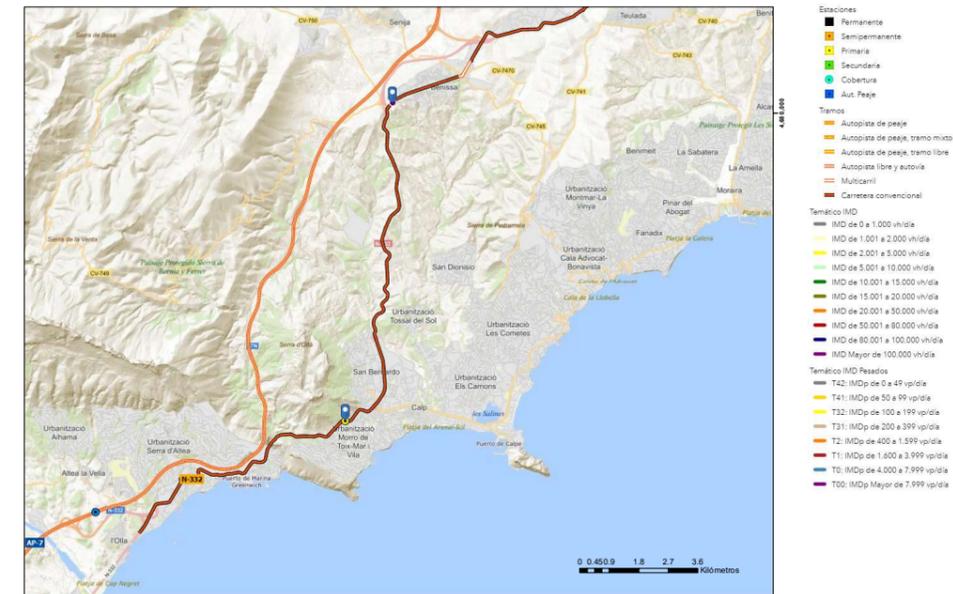


Figura 1. Mapa de tráfico de 2021 (Fuente: Ministerio de Fomento)

## 1.2. ANÁLISIS DE DATOS DE PARTIDA

Para ejecutar un estudio de la intensidad es necesario realizar aforos de tráfico. Los aforos son sistemas eficientes para cuantificar la demanda de tráfico en todos los tramos de una red viaria.

Las estaciones de aforo se clasifican en función del número de días aforados anualmente:

- Estaciones permanentes: conocer variables del tráfico y evolución a largo plazo. Aforan 24 horas diarias durante 365 días.
- Estaciones de control: conocer variables diarias, semanales y anuales de intensidad, para establecer leyes que pueden aplicarse a un grupo de estaciones afines.
  - Primarias: aforos continuos de 24 horas diarias durante una semana cada uno o dos meses.
  - Secundarias: aforos continuos de 24 horas diarias durante uno o dos días laborables cada dos meses.
- Estaciones de cobertura: estimar la IMD a partir de un aforo único anual en un día laboral.

Los datos de la estación A-66-2 se ven afectados por otras carreteras y, por lo tanto, su tráfico es mayor que el del tramo de estudio. Para esta inspección se tendrán en cuenta los datos aportados por la estación A-215-3 al ser más representativa.

A partir de los datos históricos de tráfico desde 1960 de las estaciones de aforo del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana se ha conseguido la información necesaria de la estación de cobertura (Tabla 1).

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO	
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	Grado Comarac
2021	11360	10719	641	5.6	11.29	11.77	3.72	000	0
2020	10208	9590	618	6	-15.82	-15.48	-20.77	000	0
2019	12126	11346	780	6.4	-5.32	-5.01	-9.51	002	66
2018	12807	11945	862	6.7	2.85	2.51	7.88	002	100
2017	12452	11653	799	6.4	-0.41	-0.49	0.76	002	100
2016	12503	11710	793	6.3	6.16	7.4	6.3	002	66
2015	11777	10903	746	6.3	-0.77	-1.88	17.48	002	100
2014	11868	11112	635	5.3	-5.37	-4.35	-4.22	002	100
2013	12542	11617	663	5.3	2.96	2.17	1.22	000	0
2012	12181	11370	655	5.4	-6.07	-4.29	-17.19	002	66
2011	12968	11880	791	6.1	-5.75	-6.12	-14.3	000	0

Tabla 1. Datos de la estación de aforo A-215-3 (Fuente: Ministerio de Fomento)

El Gráfico 5 muestra la evolución de la IMD a lo largo de los años.

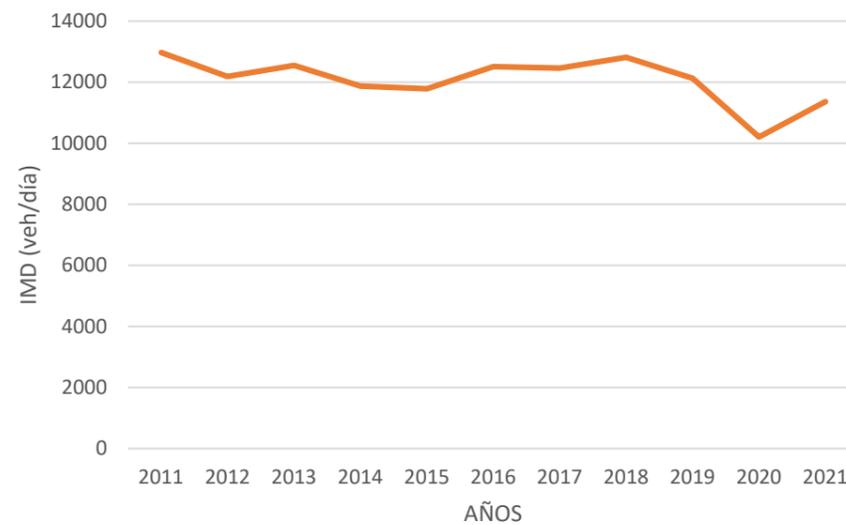


Gráfico 5. Registro histórico de la IMD de la estación A-215-3 (Fuente: Elaboración propia)

La IMD se mantiene prácticamente constante desde 2011 con un valor medio de 12358 vehículos diarios. Sin embargo, se percibe un descenso significativo de 2019 a 2020. Esto se explica por los confinamientos y restricciones a la movilidad decretados durante la pandemia de COVID-19. Los valores de tráfico de 2020 y 2021 no son representativos del comportamiento normal del tráfico de la carretera N-332.

### 1.3. IMD

La IMD representa el volumen anual de vehículos que han circulado por una sección de vía durante un año determinado dividido por 365 días.

Para el cálculo de la IMD se utiliza la siguiente expresión:

$$IMD = IMD_i * (1 + p)^n$$

Siendo:

-*IMD*: Intensidad media de vehículos en el año final de la serie de datos.

-*IMD<sub>i</sub>*: Intensidad media de vehículos en el año origen.

-*p*: Porcentaje de crecimiento anual del tráfico en tanto por uno.

-*n*: Años transcurridos entre el año origen y el año final que se quiere estimar.

La Tabla 2 expone el valor de los porcentajes de crecimiento anual de tráfico según la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos.

Período	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Tabla 2. Incrementos de tráfico a utilizar en estudios (Fuente: Orden FOM/3317/2010)

Como se ha mencionado anteriormente, la IMD de 2020 y de 2021 no es representativa, por lo que se ha supuesto una IMD semejante a la obtenida en 2019 para 2023, es decir, de 12126 vehículos diarios.

Por lo tanto, para el año de puesta en servicio (2025) y año horizonte (2045), se obtiene:

$$IMD_{2025} = 12126 * \left(1 + \frac{1,44}{100}\right)^{2025-2023} = 12478 \text{ veh/día}$$

$$IMD_{2045} = 12126 * \left(1 + \frac{1,44}{100}\right)^{2045-2023} = 16608 \text{ veh/día}$$

### 1.4. IHP

La Intensidad Horaria Punta (IHP) expone el número de vehículos que circulan por una sección de vía en la hora representativa de las condiciones de mayor circulación. El correcto funcionamiento de una vía no se juzga por su capacidad para intensidades medias, sino para intensidades en horas punta. Es una variable macroscópica del tráfico que será, en parte, utilizada para la determinación del nivel de servicio.

Según la Dirección General de Tráfico, la carretera de estudio se puede clasificar como una carretera rural interurbana. Con una hora de proyecto de 30, IHP corresponde al 10% de la intensidad media diaria (Figura 2).

Para la situación actual con una IMD de 12126 vehículos diarios, se alcanza una IHP de 1212,6 vehículos por hora.

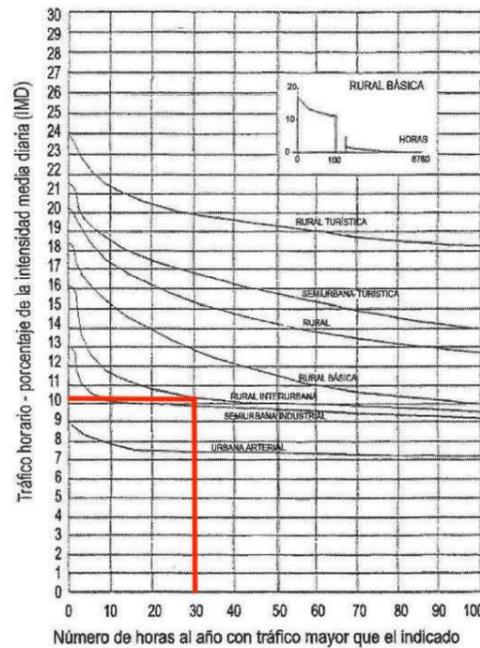


Figura 2. Curvas de intensidades horarias según el tipo de carreteras (Fuente: DGT)

### 1.5. ENCUESTA A VECINOS

Asimismo, se ha realizado una encuesta a 14 vecinos de la zona para examinar el escenario presente. En el “Apéndice N°1: Encuesta a vecinos” se exponen los resultados obtenidos. El sondeo está compuesto por las siguientes preguntas:

- ¿Con qué frecuencia circula por este tramo?
- ¿Considera que la carretera es segura?
- ¿Hay algún tramo de la carretera que encuentra especialmente peligroso?
- ¿Considera necesario realizar actuaciones de mejora en la carretera?
- En caso afirmativo, ¿cuál recomendaría?

Los resultados del sondeo revelan que la mayoría de los conductores consideran que el tramo presenta un riesgo significativo para la seguridad viaria donde destacan varios sectores del área de estudio: radio de curvatura de la primera curva circular, presencia de obstáculos en los márgenes, ...

## 2. NIVEL DE SERVICIO

En este apartado se determina el nivel de servicio del tramo N-332 con el fin de realizar una valoración de la calidad de la circulación por parte de los usuarios. Se trata de una medición cualitativa del funcionamiento de un elemento viario donde se tienen en cuenta diferentes parámetros tales como la comodidad, la seguridad, la economía y la fluidez del tráfico. Es importante saber diferenciar el nivel de servicio de la capacidad. Este último factor se define como la máxima intensidad que puede atravesar una sección de vía, durante un periodo de 15 minutos, en unas determinadas condiciones.

La Tabla 3 muestra los diferentes niveles de servicio y su descripción.

Nivel de servicio	Descripción
A	Alta calidad de servicio. Alta libertad para seleccionar las velocidades deseadas y maniobrar. No hay demoras. Circulación fluida
B	Tráfico estable y fluye libremente. No hay demoras. Circulación estable a alta velocidad
C	Comienzan a parecer ciertas restricciones en la velocidad y la libertad de maniobra se ve restringida. Demoras mínimas. Circulación estable
D	La velocidad se reduce ligeramente y la libertad de maniobra se reduce significativamente. Demoras mínimas. Circulación casi inestable
E	Restricción de velocidad y capacidad muy limitada para maniobrabilidad. Demoras significativas. Circulación forzada
F	Restricción importante de velocidad. Demoras significativas. Circulación forzada

Tabla 3. Niveles de servicio (Fuente: Elaboración propia)

Cabe destacar que la separación entre el nivel de servicio E y el nivel de servicio F corresponde a la capacidad de una carretera.

Para la estimación de los niveles de servicio en una carretera convencional se aplica la metodología del Manual de Capacidad *Highway Capacity Manual 6th edition (HCM, 2016)*. Este manual permite valorar la funcionalidad de una carretera para cada sentido de circulación. No se ha aplicado la metodología propuesta en la 7ª Edición del Highway Capacity Manual ya que en el momento de la investigación no se tenía acceso a este libro.

## 2.1. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE CARRETERA

El HCM 6th edition clasifica las carreteras:

- Clase I: en ellas los conductores esperan viajar a velocidades elevadas. Son carreteras que son utilizadas mayoritariamente para viajes largos o conexiones entre carreteras muy importantes.
- Clase II: los conductores no esperan viajar necesariamente a velocidades elevadas. Son utilizadas mayoritariamente para viajes cortos, o inicio/final de viajes largos.
- Clase III: son carreteras que circulan por zonas relativamente desarrolladas. Son generalmente travesías de otras carreteras de tipo Clase I o Clase II. Generalmente tienen una velocidad límite reducida impuesta, con muchos accesos a propiedades.

El tramo de estudio se clasifica como Clase II al tratarse de un tramo principalmente de carácter turístico o de recreo. El conductor no pretende circular a altas velocidades y le da más importancia a la accesibilidad. Se percibe un número significativo de accesos a sus márgenes lo que refuerza la importancia de esta variable. Además, debido a la infraestructura y al entorno del área, los usuarios no operan a velocidades elevadas.

## 2.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

Para la definición del nivel de servicio se han realizado varias hipótesis de cálculo a partir de los datos obtenidos de la estación de cobertura A-215-3:

- Se ha estimado un reparto por sentidos en hora punta del 60/40.
- Después de un análisis del tramo, se ha determinado un porcentaje de tramos de prohibición de adelantamientos del 80%. Cabe destacar que no se considera adelantamiento el hecho de que se avance más rápidamente por los carriles de aceleración o deceleración que por los normales de circulación, o viceversa.
- El porcentaje de vehículos pesados es de 6,4% según la estación de referencia.

-Se ha adoptado la hipótesis de terreno llano.

Según el HCM 6.0, en las carreteras de Clase II la velocidad no es determinante, pero sí el tiempo que se está en cola de otro vehículo, en inglés, Percent Time Speed Following (PTSF). Este parámetro permite establecer el nivel de servicio del tramo de estudio.

Al usar una metodología inglesa se deben extremar las precauciones en el uso de los algoritmos debido a la presencia de unidades del sistema inglés.

Para el cálculo del Porcentaje de Tiempo en Cola se utiliza la siguiente expresión:

$$PTSF = BPTSF + f_{np,PTSF} * \left( \frac{v_{d,PTSF}}{v_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}} \right)$$

Donde:

- $v_{i,PTSF}$ : Intensidad de demanda equivalente en ligeros para cada sentido. La letra “d” representa el sentido considerado y la “o” el opuesto.

- $f_{np,PTSF}$ : Factor de corrección por no adelantamientos (ver “Apéndice N°2: Tablas para el cálculo de niveles de servicio”).

- $BPTSF$ : Porcentaje de tiempo en cola de base. Se adquiere mediante la ecuación siguiente:

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-a*v^b})$$

Siendo:

- $v_d$ : Intensidad de demanda de vehículos equivalentes para PTSF.

- $a, b$ : Coeficientes (ver “Apéndice N°2: Tablas para el cálculo de niveles de servicio”).

Se ajusta la demanda para estimar el PTSF mediante las siguientes expresiones:

$$v_{i,PTSF} = \frac{V_i}{f_{g,PTSF} + f_{HV,PTSF}}$$

Donde:

- $V_i$ : Volumen de demanda en el sentido  $i$  (todos los vehículos de cualquier tipo en una hora).
- $f_{g,PTSF}$ : Factor de corrección por pendiente longitudinal (ver “Apéndice N°2: Tablas para el cálculo de niveles de servicio”).
- $f_{HV,PTSF}$ : Corrección por vehículos pesados.

$$f_{HV,PTSF} = \frac{1}{1 + P_T * (E_T - 1)}$$

Siendo:

- $P_T$ : Porcentaje de vehículos pesados (en tanto por uno).
- $E_T$ : Ligeros equivalentes para PTSF (ver “Apéndice N°2: Tablas para el cálculo de niveles de servicio”).

En la Tabla 4 se muestran los criterios de cada uno de los niveles de servicio en función de la clase de carretera.

Nivel de servicio	Clase I		Clase II	Clase III
	ATS (mi/h)	PTSF (%)	PTSF (%)	PFFS (%)
A	ATS > 55	PTSF ≤ 35	PTSF ≤ 40	PFFS > 91,7
B	55 > ATS ≥ 50	50 > PTSF ≥ 35	40 > PTSF ≥ 55	91,7 > PFFS ≥ 83,3
C	50 > ATS ≥ 45	65 > PTSF ≥ 50	55 > PTSF ≥ 70	83,3 > PFFS ≥ 75
D	45 > ATS ≥ 40	80 > PTSF ≥ 65	70 > PTSF ≥ 85	75,0 > PFFS ≥ 66,7
E	ATS ≤ 40	PTSF > 80	PTSF > 85	PFFS ≤ 66,7

Tabla 4. Niveles de servicio (Fuente: HCM 6.0)

En el “Apéndice N°3: Resultados del nivel de servicio” se adjuntan los resultados obtenidos para el año actual 2023 y los años horizonte 2025 y 2045. El nivel de servicio para 2023 es D en el sentido creciente de los p.k. y C en el sentido decreciente de los p.k. Por lo tanto, la circulación en el tramo es de densidad

elevada y la comodidad del conductor se ve afectada. Los resultados no varían dos años después, sin embargo, se considera necesaria la aplicación de actuaciones de mejora ya que para 2045 el nivel de servicio disminuye. La aparición de restricciones de mayor intensidad afecta a la seguridad viaria de los conductores.

El nivel de servicio tiene una relación directa en la conducta de los usuarios. Para el año actual los niveles D y C son indicativos de una moderación en el tráfico debido al número de vehículos existentes en el tramo. El funcionamiento de la vía se considera correcto ya que el percibir una densidad de tráfico significativa genera una reducción en la velocidad de operación. Esta velocidad se define como el percentil 85 a la que circulan los vehículos en condiciones de flujo libre. Por consiguiente, los conductores son menos propensos a realizar conductas de riesgo y, por lo tanto, la siniestralidad disminuye.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

Elefteriadou, Lily A. y Transportation Research Board. *Highway Capacity Manual 6th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis*. National Academies Press, 2016. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.17226/24798>.

ArcGIS Web Application. <https://mapas.fomento.gob.es/mapatrafico/2021/>.

*Estudios de accidentes en la RCE | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*. <https://www.mitma.gob.es/areas-de-actividad/carreteras/trafico-velocidades-y-accidentes-mapa-estimacion-y-evolucion/evolucion-y-estudios-de-accidentes-en-la-rce/estudios-de-accidentes-en-la-rce/estudios-de-accidentes-en-la-rce-desde-2009>.

*Datos históricos de tráfico desde 1960 en las estaciones de aforo | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*. <https://www.mitma.gob.es/carreteras/trafico-velocidades-y-accidentes-mapa-estimacion-y-evolucion/datos-historicos-de-trafico-desde-1960-en-las-estaciones-de-aforo>.

*Mapas de tráfico | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*. <https://www.mitma.gob.es/carreteras/trafico-velocidades-y-accidentes-mapa-estimacion-y-evolucion/mapas-de-trafico>.

Ministerio de Fomento. *Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento*. Orden FOM/3317/2010, 23 de diciembre de 2010, pp. 106244-56, <https://www.boe.es/eli/es/o/2010/12/17/fom3317>.

BOE-A-2014-12411 *Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre, por la que se regula la comunicación de la información al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-12411>.

transport.ec. [https://road-safety.transport.ec/system/files/2023-02/erso-country-overview-2023-spain\\_0.pdf](https://road-safety.transport.ec/system/files/2023-02/erso-country-overview-2023-spain_0.pdf).

*Orden Circular 30/2012*. [http://www.carreteros.org/normativa/nsv/oc030\\_2012/oc030\\_2012.htm#:~:text=ORDEN%20CIRCULAR%2030%2F2012%20POR%20LA%20QUE%20SE%20APRUEBAN,%28Orden%20circular%2039%2F2017%20que%20la%20modifica%3A%20formato%20PDF%29](http://www.carreteros.org/normativa/nsv/oc030_2012/oc030_2012.htm#:~:text=ORDEN%20CIRCULAR%2030%2F2012%20POR%20LA%20QUE%20SE%20APRUEBAN,%28Orden%20circular%2039%2F2017%20que%20la%20modifica%3A%20formato%20PDF%29).



## APÉNDICE Nº1: ENCUESTA A VECINOS



Número del encuestado	¿Con qué frecuencia circula por este tramo?	¿Considera que la carretera es segura?	¿Hay algún tramo de la carretera que encuentra especialmente peligrosa?	¿Considera necesario realizar actuaciones de mejora en la carretera?	En caso afirmativo, ¿cuál recomendaría?
1	5 veces por semana	Sí			
2	1 vez por semana	No	La vía es en general muy estrecha.	Sí	Ampliar el arcén
3	2 veces por semana	No	La primera curva es muy cerrada	Sí	Reducir la velocidad
4	5 veces por semana	No	Hay demasiadas curvas	Sí	Advertir de la presencia de curvas
5	5 veces por semana	No	En la primera curva dirección Alicante se permite el adelantamiento, pero hay muy poca visibilidad	Sí	Impedir el adelantamiento
6	5 veces por semana	No	El tramo es muy sinuoso	No	
7	2 veces por semana	Sí			
8	4 veces por semana	No	A la altura del edificio de venta de antigüedades	Sí	Añadir más barreras de seguridad
9	2 veces por semana	Sí			
10	5 veces por semana	No	La visibilidad se reduce en varias zonas por la vegetación	Sí	Podar los árboles de los márgenes de la carretera
11	2 veces por semana	No	Al bajar por la primera curva	Sí	Reducir la velocidad
12	5 veces por semana	No	Hay varios edificios cerca de la carretera	No	
13	5 veces por semana	No	A la entrada del hotel Villa Riu	Sí	Ampliar el radio de la curvatura
14	4 veces por semana	No	Hay muchos ciclistas en los fines de semana	Sí	Crear un carril bici



## APÉNDICE Nº2: TABLAS PARA EL CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO



# 1. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA PTFS

## 1.1. $f_{g,PTSF}$

Para terreno llano, ondulado y pendientes moderadas (descendentes):

Directional Demand Flow Rate, $v_{vph}$ (veh/h)	Level Terrain and Specific Downgrades	Rolling Terrain
≤100	1.00	0.73
200	1.00	0.80
300	1.00	0.85
400	1.00	0.90
500	1.00	0.96
600	1.00	0.97
700	1.00	0.99
800	1.00	1.00
≥900	1.00	1.00

Note: Interpolation to the nearest 0.01 is recommended.

## 1.2. $E_T$

Para terrenos llanos, ondulados y pendientes moderadas (descendentes):

Vehicle Type	Directional Demand Flow Rate, $v_{vph}$ (veh/h)	Level and Specific Downgrade	Rolling
Trucks, $E_T$	≤100	1.1	1.9
	200	1.1	1.8
	300	1.1	1.7
	400	1.1	1.6
	500	1.0	1.4
	600	1.0	1.2
	700	1.0	1.0
	800	1.0	1.0
	≥900	1.0	1.0
RVs, $E_R$	All	1.0	1.0

Note: Interpolation in this exhibit is not recommended.

## 1.3. COEFICIENTES $a$ Y $b$ PARA EL CÁLCULO DE PTSF

Opposing Demand Flow Rate, $v_o$ (pc/h)	Coefficient $a$	Coefficient $b$
≤200	-0.0014	0.973
400	-0.0022	0.923
600	-0.0033	0.870
800	-0.0045	0.833
1,000	-0.0049	0.829
1,200	-0.0054	0.825
1,400	-0.0058	0.821
≥1,600	-0.0062	0.817

Note: Straight-line interpolation of  $a$  to the nearest 0.0001 and  $b$  to the nearest 0.001 is recommended.

## 1.4. $f_{np,PTSF}$

Total Two-Way Flow Rate, $v = v_d + v_o$ (pc/h)	Percent No-Passing Zones					
	0	20	40	60	80	100
<i>Directional Split = 50/50</i>						
≤200	9.0	29.2	43.4	49.4	51.0	52.6
400	16.2	41.0	54.2	61.6	63.8	65.8
600	15.8	38.2	47.8	53.2	55.2	56.8
800	15.8	33.8	40.4	44.0	44.8	46.6
1,400	12.8	20.0	23.8	26.2	27.4	28.6
2,000	10.0	13.6	15.8	17.4	18.2	18.8
2,600	5.5	7.7	8.7	9.5	10.1	10.3
3,200	3.3	4.7	5.1	5.5	5.7	6.1
<i>Directional Split = 60/40</i>						
≤200	11.0	30.6	41.0	51.2	52.3	53.5
400	14.6	36.1	44.8	53.4	55.0	56.3
600	14.8	36.9	44.0	51.1	52.8	54.6
800	13.6	28.2	33.4	38.6	39.9	41.3
1,400	11.8	18.9	22.1	25.4	26.4	27.3
2,000	9.1	13.5	15.6	16.0	16.8	17.3
2,600	5.9	7.7	8.6	9.6	10.0	10.2
<i>Directional Split = 70/30</i>						
≤200	9.9	28.1	38.0	47.8	48.5	49.0
400	10.6	30.3	38.6	46.7	47.7	48.8
600	10.9	30.9	37.5	43.9	45.4	47.0
800	10.3	23.6	28.4	33.3	34.5	35.5
1,400	8.0	14.6	17.7	20.8	21.6	22.3
2,000	7.3	9.7	11.7	13.3	14.0	14.5
<i>Directional Split = 80/20</i>						
≤200	8.9	27.1	37.1	47.0	47.4	47.9
400	6.6	26.1	34.5	42.7	43.5	44.1
600	4.0	24.5	31.3	38.1	39.1	40.0
800	3.8	18.5	23.5	28.4	29.1	29.9
1,400	3.5	10.3	13.3	16.3	16.9	32.2
2,000	3.5	7.0	8.5	10.1	10.4	10.7
<i>Directional Split = 90/10</i>						
≤200	4.6	24.1	33.6	43.1	43.4	43.6
400	0.0	20.2	28.3	36.3	36.7	37.0
600	-3.1	16.8	23.5	30.1	30.6	31.1
800	-2.8	10.5	15.2	19.9	20.3	20.8
1,400	-1.2	5.5	8.3	11.0	11.5	11.9

Note: Straight-line interpolation of  $f_{np,PTSF}$  for percent no-passing zones, demand flow rate, and directional split is recommended to the nearest 0.1.



## APÉNDICE Nº3: RESULTADOS DEL NIVEL DE SERVICIO



		AÑO ACTUAL 2023		
		Sentido creciente PKs	Sentido decreciente PKs	
IMD		12126		veh/día
IHP		1212.6		veh/día
$v_o$		727.56	485.04	veh/h
$v_d$		485.04	727.56	veh/h
a		-0.0027	-0.0041	
b		0.900	0.846	
BPTSF		63.81	53.57	%
$P_T$		0.064		
Sentido d	$f_{B.PTSF}$	1	1	tanto por uno
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{d.PTSF}$	727.56	485.04	veh lig/h
Sentido o	$f_{B.PTSF}$	1	1	
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{o.PTSF}$	485.04	727.56	veh lig/h
$f_{NP.PTSF}$		30.6	30.6	
PTSF		82.17	65.81	%
Nivel de Servicio		D	C	

Figura X. Cálculos del nivel de servicio para el año actual 2023 (Fuente: Elaboración propia)

		AÑO HORIZONTE 2045		
		Sentido creciente PKs	Sentido decreciente PKs	
IMD		16608		veh/día
IHP		1660.8		veh/día
$v_o$		996.49	664.33	veh/h
$v_d$		664.33	996.49	veh/h
a		-0.0037	-0.0049	
b		0.858	0.829	
BPTSF		74.92	65.75	%
$P_T$		0.064		
Sentido d	$f_{B.PTSF}$	1	1	tanto por uno
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{d.PTSF}$	996.49	664.33	veh lig/h
Sentido o	$f_{B.PTSF}$	1	1	
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{o.PTSF}$	664.33	996.49	veh lig/h
$f_{NP.PTSF}$		22.23	22.23	
PTSF		88.26	74.64	%
Nivel de Servicio		E	D	

Figura X. Cálculos del nivel de servicio para el año horizonte 2045 (Fuente: Elaboración propia)

		AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2025		
		Sentido creciente PKs	Sentido decreciente PKs	
IMD		12478		veh/día
IHP		1247.8		veh/día
$v_o$		748.66	499.11	veh/h
$v_d$		499.11	748.66	veh/h
a		-0.0027	-0.0042	
b		0.858	0.842	
BPTSF		54.61	54.41	%
$P_T$		0.064		
Sentido d	$f_{B.PTSF}$	1	1	tanto por uno
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{d.PTSF}$	748.66	499.11	veh lig/h
Sentido o	$f_{B.PTSF}$	1	1	
	$E_T$	1	1	
	$f_{HV.PTSF}$	1	1	
	$v_{o.PTSF}$	499.11	748.66	veh lig/h
$f_{NP.PTSF}$		29.8	29.8	
PTSF		72.49	66.33	%
Nivel de Servicio		D	C	

Figura X. Cálculos del nivel de servicio para el año de puesta en servicio 2025 (Fuente: Elaboración propia)

---

# ANEJO N°3: ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. TRAZADO EN PLANTA .....	4
2.1. RECTAS .....	4
2.2. CURVAS CIRCULARES .....	5
2.3. CURVAS DE ACUERDO .....	5
2.4. COORDINACIÓN ENTRE ALINEACIONES CURVAS CONSECUTIVAS.....	6
3. TRAZADO EN ALZADO.....	7
3.1. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES.....	7
3.2. ACUERDOS VERTICALES.....	7
4. COORDINACIÓN DEL TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO.....	8
5. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	9
6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD.....	10
6.1. DISTANCIA DE PARADA.....	10
6.2. VISIBILIDAD DE PARADA.....	11
6.3. COMPARACIÓN CON LA DISTANCIA DE PARADA.....	11
APÉNDICE Nº1: ESTADO DE ALINEACIONES.....	13
APÉNDICE Nº2: ESTADO DE RASANTES.....	17
APÉNDICE Nº3: INFORME DE VISIBILIDADES.....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

Para el estudio del trazado se ha utilizado la vigente Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana aprobada por la Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero. El trazado del tramo se ha realizado mediante la herramienta AutoCAD Civil 3D.

La velocidad de proyecto ( $V_p$ ) se emplea como parámetro básico para el diseño geométrico en condiciones de comodidad y seguridad. Debido al trazado del tramo, se ha asignado una velocidad de proyecto equivalente a 80 km/h. Al ser una carretera convencional, pertenece al Grupo 3 (Tabla 1).

Grupo	Denominación
1	Autovías y autovías A-104 y A-130
2	Autovías y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80 y carreteras C-100
3	Carreteras C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40

Tabla 1. Denominación de las carreteras (Fuente: Norma 3.1-IC)

## 2. TRAZADO EN PLANTA

### 2.1. RECTAS

Las rectas son elementos de trazado de curvatura nula que se disponen para asegurar ciertos criterios. La normativa establece unas longitudes mínimas en las alineaciones rectas con el propósito de que el usuario circule en condiciones cómodas y adaptadas a la conducción. Asimismo, se fijan unas longitudes máximas para eludir problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos o excesos de velocidad.

En función de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ), la alineación recta debe respetar las siguientes expresiones:

$$L_{min,s} = 1,39 * V_p$$

$$L_{min,o} = 2,78 * V_p$$

$$L_{max} = 16,70 * V_p$$

Donde:

- $L_{min,s}$ : Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

- $L_{min,o}$ : Longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido).

- $L_{max}$ : Longitud máxima (m).

- $V_p$ : Velocidad de proyecto del tramo (km/h).

A continuación, se muestran las longitudes mínimas y máximas para las carreteras de tipo C-80 (Tabla 2).

$V_p$ (km/h)	$L_{min,s}$ (m)	$L_{min,o}$ (m)	$L_{max}$ (m)
80	111	222	1336

Tabla 2. Longitudes mínima y máxima recomendables en alineaciones rectas (Fuente: Norma 3.1-IC)

En la Tabla 3 se han configurado las expresiones anteriormente mencionadas. En el trazado se distinguen 11 alineaciones rectas entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000. En total siete alineaciones rectas no cumplen la longitud mínima establecida siendo cuatro de ellas trazados en “S”.

Número de recta	Tipo de trazado	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	$L_{min,s}$	$L_{min,c}$	$L_{max}$
1	S	0	32.9	32.9			
2	S	192.45	193.15	0.705	NO CUMPLE		CUMPLE
3	C	395.89	414.31	18.425		NO CUMPLE	CUMPLE
4	C	632.03	699.33	67.303		NO CUMPLE	CUMPLE
5	C	926.92	1024.35	97.433		NO CUMPLE	CUMPLE
6	S	1219.63	1264.56	44.929	NO CUMPLE		CUMPLE
7	S	1539.67	1795.59	255.92	CUMPLE		CUMPLE
8	S	1967.37	2099.97	132.606	CUMPLE		CUMPLE
9	C	2280.25	2520.57	240.326		CUMPLE	CUMPLE
10	S	2701.17	2753.84	52.667	NO CUMPLE		CUMPLE
11	S	2931.48	2997.06	65.576	NO CUMPLE		CUMPLE

Tabla 3. Análisis de rectas del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 2.2. CURVAS CIRCULARES

A partir de la Tabla 4 se obtiene el radio mínimo a aplicar. Para una carretera convencional con una velocidad de proyecto de 80 km/h, el radio mínimo debe ser de 265 metros y tener un peralte máximo del 7%.

Velocidad de proyecto (km/h)	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	A-104 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	Radio mínimo (m)	Peralte máximo (%)	Radio mínimo (m)	Peralte máximo (%)	Radio mínimo (m)	Peralte máximo (%)
140	1050	8,00				
130	850	8,00				
120			700	8,00		
110			550	8,00		
100			450	8,00		
90			350	8,00	350	7,00
80			250	8,00	265	7,00
70					190	7,00
60					130	7,00
50					85	7,00
40					50	7,00

Tabla 4. Relación velocidad de proyecto - Radio mínimo - Peralte máximo (Fuente: Norma 3.1-IC)

Tras examinar la zona se observa que la mayoría de los elementos no cumplen la normativa (Tabla 5). De un total de 10 curvas circulares únicamente la mitad tienen un radio superior o igual a 265 metros. Cabe destacar la presencia de una curvatura de radio 75 metros lo cual correspondería con una velocidad de proyecto de entre 40 y 50 km/h.

Número de curvas circulares	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	Radio mínimo (m)
1	80,9	144,45	63,548	-75	NO CUMPLE
2	250,65	338,39	87,737	230	NO CUMPLE
3	483,09	563,25	80,166	265	CUMPLE
4	813,11	813,14	0,029	900	CUMPLE
5	1093,12	1150,85	57,73	265	CUMPLE
6	1319,68	1484,55	164,869	-200	NO CUMPLE
7	1865,59	1897,37	31,774	280	CUMPLE
8	2157,47	2222,75	65,272	-230	NO CUMPLE
9	2610,84	2610,91	0,071	-665	CUMPLE
10	2811,34	2873,98	62,648	230	NO CUMPLE

Tabla 5. Análisis de curvas circulares del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 2.3. CURVAS DE ACUERDO

La función de las curvas de acuerdo (o curvas de transición) es evitar discontinuidades en la curvatura del trazado de forma cómoda y segura. Como se observa en el "Apéndice N°1: Estado de alineaciones" todas las curvas circulares del tramo están dispuesta entre dos clotoides al ser una carretera del Grupo 3 de radio menor a 2500 metros.

Las curvas de acuerdo se definen con la siguiente ecuación:

$$R * L = A^2$$

Siendo:

- R: Radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L: Longitud de la curva entre su punto de inflexión ( $R=\infty$ ) y el punto de radio R.
- A: Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

La longitud de las curvas de acuerdo y del parámetro consecuentemente debe ser la mayor de las siguientes limitaciones:

- Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.
- Limitación por transición del peralte.
- Limitaciones por condiciones de percepción visual.

Para más información consultar las condiciones dispuestas en el epígrafe 4.4.3 de la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras.

Por otro lado, se recomienda emplear parámetros cercanos a los mínimos, de valor entero, salvo expresa justificación. Por ello, la longitud de las curvas de acuerdo será inferior o igual a una vez y media su longitud mínima.

En la Tabla 6 se muestran los parámetros mínimos y máximos de las curvas de transición de acuerdo con la normativa. Cada una de las clotoides cumple los principios anteriormente descritos.

Número de clotoide	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	A (m)	$A_{min}$ (m)	$A_{max}$ (m)
1	32,9	80,9	48	60	57,342	CUMPLE
2	144,45	192,45	48	60	57,342	CUMPLE
3	193,15	250,65	57,5	115	110,282	CUMPLE
4	338,39	395,89	57,5	115	110,282	CUMPLE
5	414,31	483,09	68,774	135	132,780	CUMPLE
6	563,25	632,03	68,774	135	132,780	CUMPLE
7	699,33	813,11	113,778	320	319,042	CUMPLE
8	813,14	926,92	113,778	320	319,042	CUMPLE
9	1024,35	1093,12	68,774	135	132,780	CUMPLE
10	1150,85	1219,63	68,774	135	132,780	CUMPLE
11	1264,56	1319,68	55,125	105	102,330	CUMPLE
12	1484,55	1539,67	55,125	105	102,330	CUMPLE
13	1795,59	1865,59	70	140	137,127	CUMPLE
14	1897,37	1967,37	70	140	137,127	CUMPLE
15	2099,97	2157,47	57,5	115	110,282	CUMPLE
16	2222,75	2280,25	57,5	115	110,282	CUMPLE
17	2520,57	2610,84	90,263	245	243,731	CUMPLE
18	2610,91	2701,17	90,263	245	243,731	CUMPLE
19	2753,84	2811,34	57,5	115	110,282	CUMPLE
20	2873,98	2931,48	57,5	115	110,282	CUMPLE

Tabla 6. Análisis de curvas de acuerdo del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 2.4. COORDINACIÓN ENTRE ALINEACIONES CURVAS CONSECUTIVAS

Para la coordinación entre alineaciones de curvas consecutivas se diferencian dos casos:

- Para rectas intermedias con una longitud superior a 400 metros:

La Tabla 7 indica el radio de la curva circular de salida en función de la tipología de la carretera:

Grupo 1	Radio mayor o igual que el asociado a la velocidad de proyecto
Grupo 2	Radio mayor o igual que 700 m
Grupo 3	Radio mayor o igual que 300 m

Tabla 7. Relación entre radios de curvas circulares consecutivas con recta intermedia de longitud superior a 400 m (Fuente: Norma 3.1-IC)

- Para rectas intermedias con una longitud inferior o igual a 400 metros:

La Figura 1 muestra el rango de radios admisibles en función del radio de entrada.

Donde:

- $R_1$ : Radio de entrada (m).

- $R_2$ : Radio de salida (m).

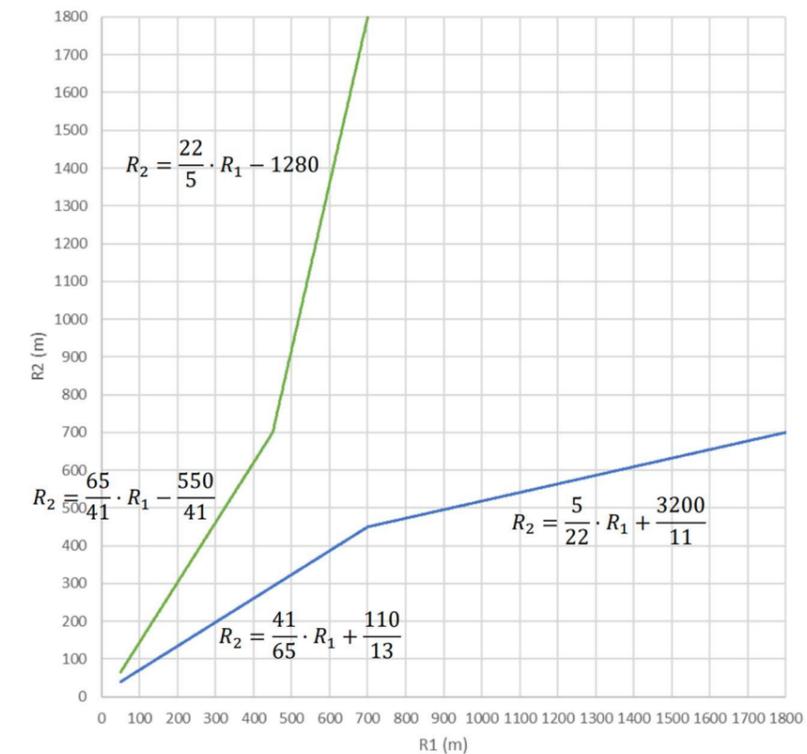


Figura 1. Relación entre radios de curvas circulares consecutivas con recta intermedia de longitud menor o igual a 400 m (Fuente: Norma 3.1-IC)

Las rectas intermedias del tramo de estudio tienen rectas intermedias de longitud no superior a 400 metros, por lo tanto, se utiliza el segundo método. En la Tabla 8 se observa como la disposición de todas las curvas circulares es óptima.

Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	$R_{2,min}$ (m)		$R_{2,max}$ (m)	
Recta	0	32,9	32,9					
Curva circular	80,9	144,45	63,548	-75				
Recta	192,45	193,15	0,705					
Curva circular	250,65	338,39	87,737	230	56	CUMPLE	105	CUMPLE
Recta	395,89	414,31	18,425					
Curva circular	483,09	563,25	80,166	265	154	CUMPLE	351	CUMPLE
Recta	632,03	699,33	67,303					
Curva circular	813,11	813,14	0,029	900	176	CUMPLE	407	CUMPLE
Recta	926,92	1024,35	97,433					
Curva circular	1093,12	1150,85	57,73	265	495	CUMPLE	2680	CUMPLE
Recta	1219,63	1264,56	44,929					
Curva circular	1319,68	1484,55	164,869	-200	176	CUMPLE	407	CUMPLE
Recta	1539,67	1795,59	255,92					
Curva circular	1865,59	1897,37	31,774	280	135	CUMPLE	304	CUMPLE
Recta	1967,37	2099,97	132,606					
Curva circular	2157,47	2222,75	65,272	-230	185	CUMPLE	430	CUMPLE
Recta	2280,25	2520,57	240,326					
Curva circular	2610,84	2610,91	0,071	-665	154	CUMPLE	351	CUMPLE
Recta	2701,17	2753,84	52,667					
Curva circular	2811,34	2873,98	62,648	230	428	CUMPLE	1041	CUMPLE
Recta	2931,48	2997,06	65,576					

Tabla 8. Análisis de la coordinación entre alineaciones curvas consecutivas del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

### 3. TRAZADO EN ALZADO

#### 3.1. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

El trazado en alzado está compuesto por rasantes con inclinación uniforme y curvas de acuerdos verticales. La norma fija los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes para carreteras convencionales (Tabla 9).

Velocidad de proyecto ( $V_p$ ) (km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Tabla 9. Valores máximos de inclinación en función de la velocidad de proyecto (Fuente: Norma 3.1-IC)

Para el caso de estudio la inclinación máxima es del cinco por ciento siendo excepcionalmente del siete por ciento para no penalizar en exceso la funcionalidad de la vía. Con el fin de garantizar el drenaje, el valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menor a cinco décimas por ciento y excepcionalmente a dos décimas por ciento.

Además, no se ha dispuesto de ninguna rampa ni pendiente de longitud superior a 3000 metros.

#### 3.2. ACUERDOS VERTICALES

Para la comprobación de curvas de acuerdo vertical se siguen varias pautas:

- Consideraciones de visibilidad:

Las limitaciones mínimas de los parámetros de la parábola ( $K_v$ ) se determinan en función de la tipología del acuerdo y de la velocidad de proyecto de la carretera (Tabla 10).

Grupo	Velocidad de proyecto (km/h)	Acuerdos convexos		Acuerdos cóncavos	
		$K_v$ (m) Parada	$K_v$ (m) Adelantamiento	$K_v$ (m) Parada	$K_v$ (m) Adelantamiento
1	140	22000		10300	
	130	16000		8600	
2	120	11000		7100	
	110	7600		5900	
	100	5200	7100	4800	7800
	90	3500	4800	3800	6500
	80	2300	3100	3000	5400
3	90	3500	4800	3800	6500
	80	2300	3100	3000	5400
	70	1400	2000	2300	4400
	60	800	1200	1650	3600
	50	450	650	1160	3000
	40	250	300	760	2400

Tabla 10. Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada de cualquier clase de carretera y de visibilidad de adelantamiento en carreteras convencionales (Fuente: Norma 3.1-IC)

Para el caso de estudio, los valores mínimos de los parámetros son:

-Acuerdos convexos:

$$K_v(m) \text{ Adelantamiento}=2300 \text{ m.}$$

$$K_v(m) \text{ Parada}=3100 \text{ m.}$$

-Acuerdos cóncavos:

$$K_v(m) \text{ Adelantamiento}=3000 \text{ m.}$$

$$K_v(m) \text{ Parada}=5400 \text{ m.}$$

En el "Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención" se perciben varias franjas donde el adelantamiento está prohibido. Por consiguiente, se ha realizado una comprobación a partir de los parámetros de parada para estar del lado de la seguridad.

En la Tabla 11 se muestra los resultados obtenidos tras la verificación de los parámetros mínimos de la parábola. El último acuerdo vertical del tramo tiene un parámetro de parábola de 1911,5 m. Al analizar la zona percibimos que la maniobra de adelantamiento está prohibida (sentido creciente). Por lo tanto, este acuerdo no cumple la normativa.

Número de elemento	Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Kv (m)	Kv Parada
1	Convexo	0+210.33m	0+371.65m	7690,3	CUMPLE
2	Cóncavo	1+274.74m	1+527.42m	14533	CUMPLE
3	Convexo	1+807.75m	1+953.49m	8429,7	CUMPLE
4	Cóncavo	2+126.03m	2+252.57m	6001,5	CUMPLE
5	Convexo	2+546.01m	2+675.74m	2300	CUMPLE
6	Cóncavo	2+745.24m	2+853.03m	1911,5	NO CUMPLE

Tabla 11. Análisis de los parámetros mínimas de los acuerdos verticales del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

- Consideraciones de percepción visual:

Asimismo, la longitud mínima evita la presencia de un codo óptico en la perspectiva. Esta longitud debe cumplir la siguiente condición:

$$L \geq V_p$$

Donde:

-L: Longitud de la curva de acuerdo (m).

-V<sub>p</sub>: Velocidad de proyecto (km/h).

Todos los acuerdos del área tienen una longitud superior o igual a 80 metros (Tabla 12).

Número de elemento	Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	L <sub>min</sub> (m)
1	Convexo	0+210.33m	0+371.65m	210,327	CUMPLE
2	Cóncavo	1+274.74m	1+527.42m	161,322	CUMPLE
3	Convexo	1+807.75m	1+953.49m	903,095	CUMPLE
4	Cóncavo	2+126.03m	2+252.57m	252,677	CUMPLE
5	Convexo	2+546.01m	2+675.74m	280,325	CUMPLE
6	Cóncavo	2+745.24m	2+853.03m	145,741	CUMPLE

Tabla 12. Análisis de la longitud mínima de los acuerdos verticales del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 4. COORDINACIÓN DEL TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

La Norma 3.1-IC detecta las principales situaciones que afectan significativamente la percepción del conductor:

-Pérdida de trazado: desaparición de parte del tramo en una alineación recta.

-Pérdida de orientación: desaparición total del tramo donde el conductor no es consciente sobre la posible trayectoria a seguir.

-Pérdida dinámica: desaparición de parte del tramo y de algunos de los elementos que permiten al conductor el guiado del vehículo.

-Situaciones combinadas

-Desproporción entre elementos

A continuación, se realiza un estudio sobre la coordinación entre los elementos del trazado en planta y alzado. Mediante el "Plano 3: Planta y Perfil longitudinal del trazado" del Documento N°2 se percibe como la gran mayoría de los puntos de tangencia de los acuerdos verticales coinciden dentro de las clotoides en planta. Sin embargo, se advierten dos espacios que afectan significativamente la percepción del conductor.

La Tabla 13 señala un punto en el p.k. 174+543 con varias situaciones combinadas que disminuyen el campo visual del usuario. En la planta hay una alineación recta mientras que en el alzado se encuentra un acuerdo convexo y cóncavo consecutivos.

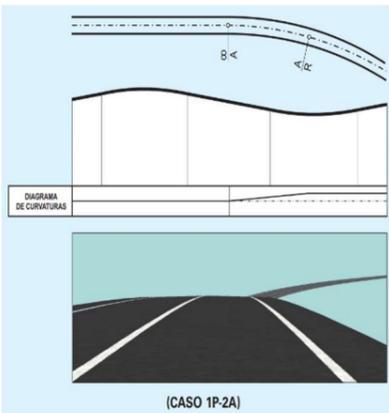
P.K. (sentido creciente)	Detalle	Norma 3.1-IC Esquema de situaciones combinadas
174+543		

Tabla 13. Diferencia significativa de la curvatura del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

De igual modo, se observa una zona de riesgo potencial en el p.k. 174+646 ya que esta franja se convierte en un pozo de incertidumbre para el conductor (Tabla 14). El conductor percibe una recta en planta, pero en el alzado se distingue dos pendientes de distinta inclinación.

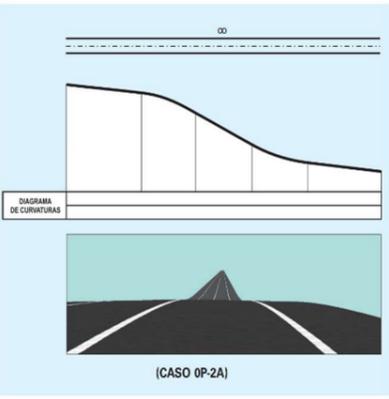
P.K. (sentido decreciente)	Detalle	Norma 3.1-IC Esquema de pérdida de trazado
174+646		

Tabla 14. Pérdida de trazado del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 5. SECCIÓN TRANSVERSAL

Diferentes elementos constituyen la sección transversal de las carreteras. La N-332 es una carretera convencional formada por una calzada única de dos carriles, sin tener en cuenta los carriles adicionales. Cada uno de los carriles está destinado a un sentido de circulación. Además, no se dispone de bermas entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000.

Cabe destacar la presencia de un acceso en T por el cual se modifican las dimensiones de la carretera. Se identifica la presencia de un carril central para realizar maniobras de giro a la derecha al igual que de una cuña de salida para dar acceso a la vía secundaria.

Tras un análisis a pie de campo, se han detectado dos zonas donde la vía no cumple con las dimensiones marcadas en la Tabla 15. Estos elementos se encuentran en el último p.k. del área de actuación lo cual está en correlación con la mayor concentración de accidentes en el p.k.175+000 mencionada en el "Anejo N°2: Análisis de tráfico".

Clase de carretera	Velocidad de proyecto ( $V_p$ ) (km/h)	Carriles	Ancho (m)		
			Arcenes		Bermas (mínimo)
			Interior/Izquierdo	Exterior/Derecho	
Carretera convencional	80	3,50	1,50	1,00	

Tabla 15. Dimensiones de la sección transversal para una C-80 (Fuente: Norma 3.1-IC)

En la Figura 2 se observa la presencia de un arcén derecho en una alineación recta con un ancho aproximado de 1,2 m en el p.k. 174+093.



Figura 2. Arcén en el p.k. 174+093 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

La Figura 3 muestra un arcén con un ancho inferior al de la normativa en el p.k. 174+435.



Figura 3. Arcén en el p.k. 174+435 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

### 6.1. DISTANCIA DE PARADA

La Norma 3.1-IC define la distancia de parada ( $D_p$ ) como “la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención”. Este dato incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

La distancia de parada se determina mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

- $D_p$ : Distancia de parada (m).

-V: Velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h).

- $f_l$ : Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.

-i: Inclinación de la rasante (en tanto por uno).

- $t_p$ : Tiempo de percepción y reacción (s).

Para la obtención del coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda ( $f_l$ ) se utiliza la Tabla 16.

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$f_l$	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263

Tabla 16. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado ( $f_l$ ) en una maniobra de frenado (Fuente: Norma 3.1-IC)

El valor del tiempo de percepción y reacción ( $t_p$ ) es de 2 segundos.

## 6.2. VISIBILIDAD DE PARADA

Asimismo, la normativa explica la visibilidad de parada como “la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual”.

Para este análisis se ha utilizado la herramienta Civil3D para determinar la visibilidad a lo largo de una línea característica. Posteriormente, se ha editado en una hoja de cálculo para su comparación con la distancia de parada.

En el informe de visibilidad se han fijado los siguientes parámetros:

- Visibilidad mínima: 2000 m.
- Altura del ojo: 1,1 m.
- Desfase del ojo: 2 m a la derecha desde el eje.
- Altura del objetivo: 0,5 m.
- Desfase del objetivo: 2 m a la derecha del eje.

## 6.3. COMPARACIÓN CON LA DISTANCIA DE PARADA

Según la Norma 3.1-IC, la visibilidad de parada debe ser superior a la distancia de parada para que los vehículos circulen en condiciones de comodidad y seguridad. Para ejecutar la fórmula del apartado “*Distancia de parada*”, se utiliza la velocidad de proyecto como velocidad de comprobación ya que es la mínima de las específicas. Se obtiene una distancia de parada de 116,8 m.

El Gráfico 1 muestra los resultados obtenidos del informe de visibilidad para la ida y vuelta del tramo de estudio. Al examinar la carretera se notifica la presencia de una franja sin visibilidad suficiente entre el p.k. 174+535 y el p.k. 174+565 para el recorrido de ida. Por otro lado, la parte inicial y final del gráfico no se tiene en cuenta ya que en estas zonas el comprobador no dispone de los datos necesarios. En el “*Apéndice N°3: Informe de visibilidades*” se adjuntan los cálculos ejecutados para su comprobación.

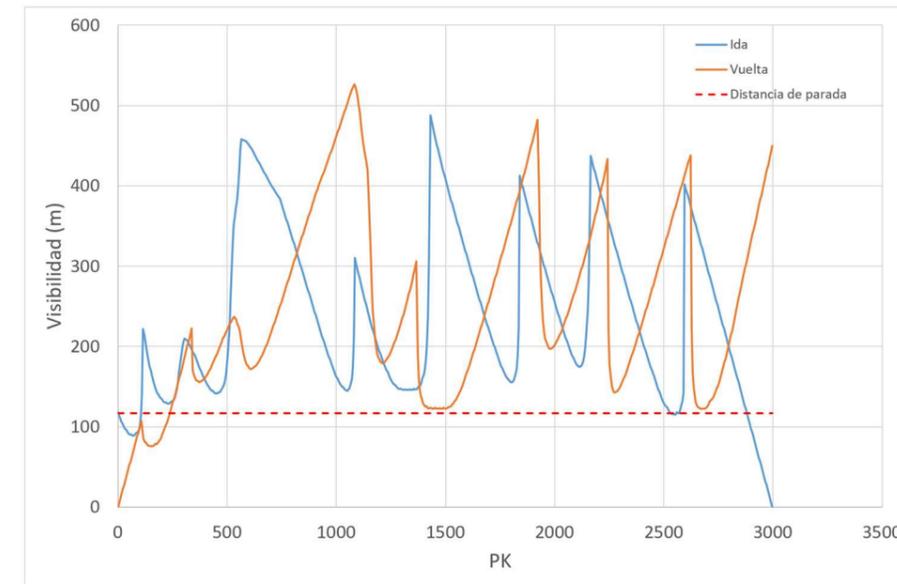


Gráfico 1. Comparación de la visibilidad con la distancia de parada del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

El área nombrada previamente corresponde a la indicada en la Figura 4.



Figura 4. Visibilidad de parada entre el p.k. 174+535 y el p.k. 174+565 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)



## APÉNDICE Nº1: ESTADO DE ALINEACIONES



Número de elemento	Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	A (m)
1	Recta	0	32,9	32,9		
2	Clotoide	32,9	80,9	48		60
3	Curva circular	80,9	144,45	63,548	-75	
4	Clotoide	144,45	192,45	48		60
5	Recta	192,45	193,15	0,705		
6	Clotoide	193,15	250,65	57,5		115
7	Curva circular	250,65	338,39	87,737	230	
8	Clotoide	338,39	395,89	57,5		115
9	Recta	395,89	414,31	18,425		
10	Clotoide	414,31	483,09	68,774		135
11	Curva circular	483,09	563,25	80,166	265	
12	Clotoide	563,25	632,03	68,774		135
13	Recta	632,03	699,33	67,303		
14	Clotoide	699,33	813,11	113,778		320
15	Curva circular	813,11	813,14	0,029	900	
16	Clotoide	813,14	926,92	113,778		320
17	Recta	926,92	1024,35	97,433		
18	Clotoide	1024,35	1093,12	68,774		135
19	Curva circular	1093,12	1150,85	57,73	265	
20	Clotoide	1150,85	1219,63	68,774		135
21	Recta	1219,63	1264,56	44,929		
22	Clotoide	1264,56	1319,68	55,125		105
23	Curva circular	1319,68	1484,55	164,869	-200	
24	Clotoide	1484,55	1539,67	55,125		105
25	Recta	1539,67	1795,59	255,92		
26	Clotoide	1795,59	1865,59	70		140
27	Curva circular	1865,59	1897,37	31,774	280	
28	Clotoide	1897,37	1967,37	70		140
29	Recta	1967,37	2099,97	132,606		
30	Clotoide	2099,97	2157,47	57,5		115
31	Curva circular	2157,47	2222,75	65,272	-230	
32	Clotoide	2222,75	2280,25	57,5		115
33	Recta	2280,25	2520,57	240,326		
34	Clotoide	2520,57	2610,84	90,263		245
35	Curva circular	2610,84	2610,91	0,071	-665	
36	Clotoide	2610,91	2701,17	90,263		245
37	Recta	2701,17	2753,84	52,667		
38	Clotoide	2753,84	2811,34	57,5		115
39	Curva circular	2811,34	2873,98	62,648	230	
40	Clotoide	2873,98	2931,48	57,5		115
41	Recta	2931,48	2997,06	65,576		



## APÉNDICE Nº2: ESTADO DE RASANTES



Número de elemento	Tipo de elemento	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Pendiente	Kv (m)
1	Rasante	0	210,33	210,327	4.92%	
2	Convexo	210,33	371,65	161,322		7690,3
3	Rasante	371,65	1274,74	903,095	2.83%	
4	Cóncavo	1274,74	1527,42	252,677		14533
5	Rasante	1527,42	1807,75	280,325	4.56%	
6	Convexo	1807,75	1953,49	145,741		8429,7
7	Rasante	1953,49	2126,03	172,547	2.84%	
8	Cóncavo	2126,03	2252,57	126,538		6001,5
9	Rasante	2252,57	2546,01	293,439	4.94%	
10	Convexo	2546,01	2675,74	129,73		2300
11	Rasante	2675,74	2745,24	69,5	-0.70%	
12	Cóncavo	2745,24	2853,03	107,79		1911,5
13	Rasante	2853,03	2997,06	144,03	4.94%	



## APÉNDICE Nº3: INFORME DE VISIBILIDADES



IDA			
P.K.	Visibilidad	Distancia de parada	Normativa
0	118,013	116,8	CUMPLE
5	114,076	116,8	NO CUMPLE
10	110,321	116,8	NO CUMPLE
15	106,732	116,8	NO CUMPLE
20	103,486	116,8	NO CUMPLE
25	100,592	116,8	NO CUMPLE
30	98,138	116,8	NO CUMPLE
35	96,424	116,8	NO CUMPLE
40	95,141	116,8	NO CUMPLE
45	92,692	116,8	NO CUMPLE
50	90,945	116,8	NO CUMPLE
55	90,021	116,8	NO CUMPLE
60	90,1	116,8	NO CUMPLE
65	89,044	116,8	NO CUMPLE
70	89,11	116,8	NO CUMPLE
75	89,227	116,8	NO CUMPLE
80	90,637	116,8	NO CUMPLE
85	93,015	116,8	NO CUMPLE
90	93,444	116,8	NO CUMPLE
95	95,936	116,8	NO CUMPLE
100	101,302	116,8	NO CUMPLE
105	113,75	116,8	NO CUMPLE
110	141,416	116,8	CUMPLE
115	221,43	116,8	CUMPLE
120	213,709	116,8	CUMPLE
125	205,168	116,8	CUMPLE
130	196,887	116,8	CUMPLE
135	189,162	116,8	CUMPLE
140	181,909	116,8	CUMPLE
145	175,202	116,8	CUMPLE
150	168,943	116,8	CUMPLE
155	163,21	116,8	CUMPLE
160	157,962	116,8	CUMPLE
165	153,246	116,8	CUMPLE
170	148,99	116,8	CUMPLE
175	145,253	116,8	CUMPLE
180	141,999	116,8	CUMPLE
185	139,35	116,8	CUMPLE
190	137,265	116,8	CUMPLE
195	135,89	116,8	CUMPLE
200	134,48	116,8	CUMPLE
205	132,367	116,8	CUMPLE
210	130,846	116,8	CUMPLE
215	129,996	116,8	CUMPLE
220	129,992	116,8	CUMPLE
225	129,036	116,8	CUMPLE
230	128,746	116,8	CUMPLE
235	128,864	116,8	CUMPLE

240	129,866	116,8	CUMPLE
245	131,602	116,8	CUMPLE
250	131,767	116,8	CUMPLE
255	133,216	116,8	CUMPLE
260	136,689	116,8	CUMPLE
265	141,676	116,8	CUMPLE
270	146,476	116,8	CUMPLE
275	155,188	116,8	CUMPLE
280	168,257	116,8	CUMPLE
285	181,164	116,8	CUMPLE
290	190,399	116,8	CUMPLE
295	199,636	116,8	CUMPLE
300	206,075	116,8	CUMPLE
305	209,936	116,8	CUMPLE
310	208,864	116,8	CUMPLE
315	207,134	116,8	CUMPLE
320	205,525	116,8	CUMPLE
325	203,004	116,8	CUMPLE
330	200,317	116,8	CUMPLE
335	197,571	116,8	CUMPLE
340	194,897	116,8	CUMPLE
345	192,121	116,8	CUMPLE
350	189,41	116,8	CUMPLE
355	186,214	116,8	CUMPLE
360	182,677	116,8	CUMPLE
365	179,175	116,8	CUMPLE
370	175,697	116,8	CUMPLE
375	172,249	116,8	CUMPLE
380	168,931	116,8	CUMPLE
385	165,686	116,8	CUMPLE
390	162,502	116,8	CUMPLE
395	159,606	116,8	CUMPLE
400	156,956	116,8	CUMPLE
405	154,759	116,8	CUMPLE
410	152,056	116,8	CUMPLE
415	149,53	116,8	CUMPLE
420	147,369	116,8	CUMPLE
425	145,771	116,8	CUMPLE
430	144,798	116,8	CUMPLE
435	144,426	116,8	CUMPLE
440	142,729	116,8	CUMPLE
445	141,671	116,8	CUMPLE
450	141,317	116,8	CUMPLE
455	141,521	116,8	CUMPLE
460	142,725	116,8	CUMPLE
465	142,684	116,8	CUMPLE
470	143,762	116,8	CUMPLE
475	146,407	116,8	CUMPLE
480	149,863	116,8	CUMPLE
485	152,557	116,8	CUMPLE

490	157,834	116,8	CUMPLE
495	166,244	116,8	CUMPLE
500	180,455	116,8	CUMPLE
505	196,515	116,8	CUMPLE
510	225,164	116,8	CUMPLE
515	264,419	116,8	CUMPLE
520	296,55	116,8	CUMPLE
525	328,166	116,8	CUMPLE
530	351,95	116,8	CUMPLE
535	360,689	116,8	CUMPLE
540	371,05	116,8	CUMPLE
545	383,854	116,8	CUMPLE
550	399,888	116,8	CUMPLE
555	419,946	116,8	CUMPLE
560	445,254	116,8	CUMPLE
565	458,064	116,8	CUMPLE
570	457,563	116,8	CUMPLE
575	456,979	116,8	CUMPLE
580	456,218	116,8	CUMPLE
585	455,284	116,8	CUMPLE
590	454,095	116,8	CUMPLE
595	452,605	116,8	CUMPLE
600	450,867	116,8	CUMPLE
605	448,87	116,8	CUMPLE
610	446,642	116,8	CUMPLE
615	444,288	116,8	CUMPLE
620	441,785	116,8	CUMPLE
625	439,283	116,8	CUMPLE
630	436,662	116,8	CUMPLE
635	434,087	116,8	CUMPLE
640	431,468	116,8	CUMPLE
645	428,886	116,8	CUMPLE
650	426,292	116,8	CUMPLE
655	423,717	116,8	CUMPLE
660	421,178	116,8	CUMPLE
665	418,669	116,8	CUMPLE
670	416,172	116,8	CUMPLE
675	413,675	116,8	CUMPLE
680	411,201	116,8	CUMPLE
685	408,743	116,8	CUMPLE
690	406,317	116,8	CUMPLE
695	403,937	116,8	CUMPLE
700	401,583	116,8	CUMPLE
705	399,313	116,8	CUMPLE
710	397,031	116,8	CUMPLE
715	394,872	116,8	CUMPLE
720	392,664	116,8	CUMPLE
725	390,589	116,8	CUMPLE
730	388,511	116,8	CUMPLE
735	386,513	116,8	CUMPLE

740	384,418	116,8	CUMPLE
745	380,287	116,8	CUMPLE
750	375,97	116,8	CUMPLE
755	371,672	116,8	CUMPLE
760	367,393	116,8	CUMPLE
765	363,135	116,8	CUMPLE
770	358,896	116,8	CUMPLE
775	354,674	116,8	CUMPLE
780	350,436	116,8	CUMPLE
785	346,153	116,8	CUMPLE
790	341,708	116,8	CUMPLE
795	337,267	116,8	CUMPLE
800	332,831	116,8	CUMPLE
805	328,399	116,8	CUMPLE
810	323,968	116,8	CUMPLE
815	319,534	116,8	CUMPLE
820	315,093	116,8	CUMPLE
825	310,617	116,8	CUMPLE
830	306,139	116,8	CUMPLE
835	301,661	116,8	CUMPLE
840	297,183	116,8	CUMPLE
845	292,707	116,8	CUMPLE
850	288,234	116,8	CUMPLE
855	283,766	116,8	CUMPLE
860	279,303	116,8	CUMPLE
865	274,85	116,8	CUMPLE
870	270,38	116,8	CUMPLE
875	265,912	116,8	CUMPLE
880	261,459	116,8	CUMPLE
885	257,025	116,8	CUMPLE
890	252,613	116,8	CUMPLE
895	248,059	116,8	CUMPLE
900	243,495	116,8	CUMPLE
905	238,954	116,8	CUMPLE
910	234,438	116,8	CUMPLE
915	229,953	116,8	CUMPLE
920	225,469	116,8	CUMPLE
925	221,02	116,8	CUMPLE
930	216,617	116,8	CUMPLE
935	212,267	116,8	CUMPLE
940	207,978	116,8	CUMPLE
945	203,757	116,8	CUMPLE
950	199,617	116,8	CUMPLE
955	195,53	116,8	CUMPLE
960	191,517	116,8	CUMPLE
965	187,621	116,8	CUMPLE
970	183,864	116,8	CUMPLE
975	180,256	116,8	CUMPLE
980	176,459	116,8	CUMPLE
985	172,716	116,8	CUMPLE

990	169,151	116,8	CUMPLE
995	165,759	116,8	CUMPLE
1000	162,569	116,8	CUMPLE
1005	159,699	116,8	CUMPLE
1010	156,785	116,8	CUMPLE
1015	154,178	116,8	CUMPLE
1020	151,967	116,8	CUMPLE
1025	150,332	116,8	CUMPLE
1030	149,368	116,8	CUMPLE
1035	147,433	116,8	CUMPLE
1040	145,875	116,8	CUMPLE
1045	145,024	116,8	CUMPLE
1050	144,895	116,8	CUMPLE
1055	145,838	116,8	CUMPLE
1060	147,928	116,8	CUMPLE
1065	151,589	116,8	CUMPLE
1070	159,181	116,8	CUMPLE
1075	174,486	116,8	CUMPLE
1080	211,506	116,8	CUMPLE
1085	310,061	116,8	CUMPLE
1090	304,055	116,8	CUMPLE
1095	298,108	116,8	CUMPLE
1100	292,23	116,8	CUMPLE
1105	286,42	116,8	CUMPLE
1110	280,671	116,8	CUMPLE
1115	274,988	116,8	CUMPLE
1120	269,329	116,8	CUMPLE
1125	263,748	116,8	CUMPLE
1130	258,242	116,8	CUMPLE
1135	252,815	116,8	CUMPLE
1140	247,468	116,8	CUMPLE
1145	242,21	116,8	CUMPLE
1150	237,041	116,8	CUMPLE
1155	231,97	116,8	CUMPLE
1160	227,001	116,8	CUMPLE
1165	222,136	116,8	CUMPLE
1170	217,375	116,8	CUMPLE
1175	212,722	116,8	CUMPLE
1180	208,183	116,8	CUMPLE
1185	203,768	116,8	CUMPLE
1190	199,483	116,8	CUMPLE
1195	195,316	116,8	CUMPLE
1200	191,26	116,8	CUMPLE
1205	187,356	116,8	CUMPLE
1210	183,626	116,8	CUMPLE
1215	180,087	116,8	CUMPLE
1220	176,673	116,8	CUMPLE
1225	173,502	116,8	CUMPLE
1230	170,591	116,8	CUMPLE
1235	167,68	116,8	CUMPLE

1240	164,391	116,8	CUMPLE
1245	161,297	116,8	CUMPLE
1250	158,495	116,8	CUMPLE
1255	156,047	116,8	CUMPLE
1260	154,016	116,8	CUMPLE
1265	152,499	116,8	CUMPLE
1270	151,659	116,8	CUMPLE
1275	149,87	116,8	CUMPLE
1280	148,269	116,8	CUMPLE
1285	147,282	116,8	CUMPLE
1290	147	116,8	CUMPLE
1295	147,423	116,8	CUMPLE
1300	146,271	116,8	CUMPLE
1305	145,705	116,8	CUMPLE
1310	145,813	116,8	CUMPLE
1315	146,734	116,8	CUMPLE
1320	145,985	116,8	CUMPLE
1325	145,56	116,8	CUMPLE
1330	145,586	116,8	CUMPLE
1335	146,206	116,8	CUMPLE
1340	145,98	116,8	CUMPLE
1345	145,566	116,8	CUMPLE
1350	145,823	116,8	CUMPLE
1355	146,974	116,8	CUMPLE
1360	146,454	116,8	CUMPLE
1365	146,407	116,8	CUMPLE
1370	147,273	116,8	CUMPLE
1375	149,429	116,8	CUMPLE
1380	149,9	116,8	CUMPLE
1385	151,29	116,8	CUMPLE
1390	154,408	116,8	CUMPLE
1395	160,235	116,8	CUMPLE
1400	164,604	116,8	CUMPLE
1405	171,799	116,8	CUMPLE
1410	183,571	116,8	CUMPLE
1415	202,671	116,8	CUMPLE
1420	236,698	116,8	CUMPLE
1425	312,773	116,8	CUMPLE
1430	487,977	116,8	CUMPLE
1435	481,685	116,8	CUMPLE
1440	475,497	116,8	CUMPLE
1445	469,372	116,8	CUMPLE
1450	463,317	116,8	CUMPLE
1455	457,358	116,8	CUMPLE
1460	451,492	116,8	CUMPLE
1465	445,718	116,8	CUMPLE
1470	440,031	116,8	CUMPLE
1475	434,397	116,8	CUMPLE
1480	428,853	116,8	CUMPLE
1485	423,402	116,8	CUMPLE

1490	418,04	116,8	CUMPLE
1495	412,763	116,8	CUMPLE
1500	407,549	116,8	CUMPLE
1505	402,37	116,8	CUMPLE
1510	397,276	116,8	CUMPLE
1515	392,26	116,8	CUMPLE
1520	387,31	116,8	CUMPLE
1525	382,417	116,8	CUMPLE
1530	377,57	116,8	CUMPLE
1535	372,715	116,8	CUMPLE
1540	367,865	116,8	CUMPLE
1545	363,022	116,8	CUMPLE
1550	358,185	116,8	CUMPLE
1555	353,355	116,8	CUMPLE
1560	348,532	116,8	CUMPLE
1565	343,716	116,8	CUMPLE
1570	338,908	116,8	CUMPLE
1575	334,108	116,8	CUMPLE
1580	329,317	116,8	CUMPLE
1585	324,536	116,8	CUMPLE
1590	319,765	116,8	CUMPLE
1595	315,004	116,8	CUMPLE
1600	310,242	116,8	CUMPLE
1605	305,491	116,8	CUMPLE
1610	300,753	116,8	CUMPLE
1615	296,028	116,8	CUMPLE
1620	291,319	116,8	CUMPLE
1625	286,625	116,8	CUMPLE
1630	281,949	116,8	CUMPLE
1635	277,292	116,8	CUMPLE
1640	272,655	116,8	CUMPLE
1645	268,041	116,8	CUMPLE
1650	263,451	116,8	CUMPLE
1655	258,889	116,8	CUMPLE
1660	254,357	116,8	CUMPLE
1665	249,857	116,8	CUMPLE
1670	245,374	116,8	CUMPLE
1675	240,921	116,8	CUMPLE
1680	236,511	116,8	CUMPLE
1685	232,149	116,8	CUMPLE
1690	227,841	116,8	CUMPLE
1695	223,595	116,8	CUMPLE
1700	219,418	116,8	CUMPLE
1705	215,304	116,8	CUMPLE
1710	211,243	116,8	CUMPLE
1715	207,147	116,8	CUMPLE
1720	202,898	116,8	CUMPLE
1725	198,724	116,8	CUMPLE
1730	194,639	116,8	CUMPLE
1735	190,627	116,8	CUMPLE

1740	186,713	116,8	CUMPLE
1745	182,934	116,8	CUMPLE
1750	179,318	116,8	CUMPLE
1755	175,864	116,8	CUMPLE
1760	172,611	116,8	CUMPLE
1765	169,488	116,8	CUMPLE
1770	166,509	116,8	CUMPLE
1775	163,871	116,8	CUMPLE
1780	161,632	116,8	CUMPLE
1785	159,934	116,8	CUMPLE
1790	157,922	116,8	CUMPLE
1795	156,267	116,8	CUMPLE
1800	155,367	116,8	CUMPLE
1805	155,308	116,8	CUMPLE
1810	156,594	116,8	CUMPLE
1815	159,159	116,8	CUMPLE
1820	163,516	116,8	CUMPLE
1825	172,096	116,8	CUMPLE
1830	188,791	116,8	CUMPLE
1835	224,02	116,8	CUMPLE
1840	412,415	116,8	CUMPLE
1845	407,128	116,8	CUMPLE
1850	401,858	116,8	CUMPLE
1855	396,604	116,8	CUMPLE
1860	391,371	116,8	CUMPLE
1865	386,16	116,8	CUMPLE
1870	380,97	116,8	CUMPLE
1875	375,808	116,8	CUMPLE
1880	370,674	116,8	CUMPLE
1885	365,562	116,8	CUMPLE
1890	360,479	116,8	CUMPLE
1895	355,428	116,8	CUMPLE
1900	350,406	116,8	CUMPLE
1905	345,409	116,8	CUMPLE
1910	340,442	116,8	CUMPLE
1915	335,507	116,8	CUMPLE
1920	330,601	116,8	CUMPLE
1925	325,712	116,8	CUMPLE
1930	320,85	116,8	CUMPLE
1935	316,015	116,8	CUMPLE
1940	311,207	116,8	CUMPLE
1945	306,41	116,8	CUMPLE
1950	301,638	116,8	CUMPLE
1955	296,886	116,8	CUMPLE
1960	292,15	116,8	CUMPLE
1965	287,434	116,8	CUMPLE
1970	282,734	116,8	CUMPLE
1975	278,051	116,8	CUMPLE
1980	273,387	116,8	CUMPLE
1985	268,742	116,8	CUMPLE

1990	264,118	116,8	CUMPLE
1995	259,518	116,8	CUMPLE
2000	254,944	116,8	CUMPLE
2005	250,389	116,8	CUMPLE
2010	245,863	116,8	CUMPLE
2015	241,37	116,8	CUMPLE
2020	236,915	116,8	CUMPLE
2025	232,501	116,8	CUMPLE
2030	228,133	116,8	CUMPLE
2035	223,817	116,8	CUMPLE
2040	219,559	116,8	CUMPLE
2045	215,359	116,8	CUMPLE
2050	211,222	116,8	CUMPLE
2055	207,168	116,8	CUMPLE
2060	203,211	116,8	CUMPLE
2065	199,367	116,8	CUMPLE
2070	195,643	116,8	CUMPLE
2075	192,06	116,8	CUMPLE
2080	188,657	116,8	CUMPLE
2085	185,466	116,8	CUMPLE
2090	182,52	116,8	CUMPLE
2095	179,896	116,8	CUMPLE
2100	177,657	116,8	CUMPLE
2105	175,92	116,8	CUMPLE
2110	174,817	116,8	CUMPLE
2115	174,528	116,8	CUMPLE
2120	175,315	116,8	CUMPLE
2125	177,559	116,8	CUMPLE
2130	181,484	116,8	CUMPLE
2135	187,519	116,8	CUMPLE
2140	197,789	116,8	CUMPLE
2145	214,29	116,8	CUMPLE
2150	242,744	116,8	CUMPLE
2155	279,948	116,8	CUMPLE
2160	355,331	116,8	CUMPLE
2165	437,513	116,8	CUMPLE
2170	432,146	116,8	CUMPLE
2175	426,784	116,8	CUMPLE
2180	421,434	116,8	CUMPLE
2185	416,127	116,8	CUMPLE
2190	410,843	116,8	CUMPLE
2195	405,822	116,8	CUMPLE
2200	400,823	116,8	CUMPLE
2205	395,836	116,8	CUMPLE
2210	390,844	116,8	CUMPLE
2215	385,854	116,8	CUMPLE
2220	380,87	116,8	CUMPLE
2225	375,904	116,8	CUMPLE
2230	370,945	116,8	CUMPLE
2235	365,99	116,8	CUMPLE

2240	361,046	116,8	CUMPLE
2245	356,133	116,8	CUMPLE
2250	351,228	116,8	CUMPLE
2255	346,336	116,8	CUMPLE
2260	341,458	116,8	CUMPLE
2265	336,574	116,8	CUMPLE
2270	331,694	116,8	CUMPLE
2275	326,822	116,8	CUMPLE
2280	321,957	116,8	CUMPLE
2285	317,093	116,8	CUMPLE
2290	312,236	116,8	CUMPLE
2295	307,385	116,8	CUMPLE
2300	302,541	116,8	CUMPLE
2305	297,705	116,8	CUMPLE
2310	292,876	116,8	CUMPLE
2315	288,056	116,8	CUMPLE
2320	283,245	116,8	CUMPLE
2325	278,443	116,8	CUMPLE
2330	273,652	116,8	CUMPLE
2335	268,873	116,8	CUMPLE
2340	264,106	116,8	CUMPLE
2345	259,353	116,8	CUMPLE
2350	254,614	116,8	CUMPLE
2355	249,891	116,8	CUMPLE
2360	245,186	116,8	CUMPLE
2365	240,499	116,8	CUMPLE
2370	235,833	116,8	CUMPLE
2375	231,19	116,8	CUMPLE
2380	226,574	116,8	CUMPLE
2385	221,986	116,8	CUMPLE
2390	217,431	116,8	CUMPLE
2395	212,912	116,8	CUMPLE
2400	208,433	116,8	CUMPLE
2405	204,001	116,8	CUMPLE
2410	199,622	116,8	CUMPLE
2415	195,253	116,8	CUMPLE
2420	190,877	116,8	CUMPLE
2425	186,565	116,8	CUMPLE
2430	182,327	116,8	CUMPLE
2435	178,176	116,8	CUMPLE
2440	174,127	116,8	CUMPLE
2445	170,193	116,8	CUMPLE
2450	166,372	116,8	CUMPLE
2455	162,638	116,8	CUMPLE
2460	158,492	116,8	CUMPLE
2465	154,453	116,8	CUMPLE
2470	150,413	116,8	CUMPLE
2475	146,353	116,8	CUMPLE
2480	142,439	116,8	CUMPLE
2485	138,707	116,8	CUMPLE

2490	135,208	116,8	CUMPLE
2495	132,014	116,8	CUMPLE
2500	129,225	116,8	CUMPLE
2505	127	116,8	CUMPLE
2510	125,585	116,8	CUMPLE
2515	123,646	116,8	CUMPLE
2520	121,107	116,8	CUMPLE
2525	118,635	116,8	CUMPLE
2530	116,932	116,8	CUMPLE
2535	116,343	116,8	NO CUMPLE
2540	115,553	116,8	NO CUMPLE
2545	116,031	116,8	NO CUMPLE
2550	115,132	116,8	NO CUMPLE
2555	115,394	116,8	NO CUMPLE
2560	117,824	116,8	CUMPLE
2565	116,661	116,8	NO CUMPLE
2570	116,858	116,8	CUMPLE
2575	119,709	116,8	CUMPLE
2580	127,79	116,8	CUMPLE
2585	131,85	116,8	CUMPLE
2590	142,506	116,8	CUMPLE
2595	402,059	116,8	CUMPLE
2600	397,059	116,8	CUMPLE
2605	392,059	116,8	CUMPLE
2610	387,059	116,8	CUMPLE
2615	382,059	116,8	CUMPLE
2620	377,059	116,8	CUMPLE
2625	372,059	116,8	CUMPLE
2630	367,059	116,8	CUMPLE
2635	362,059	116,8	CUMPLE
2640	357,059	116,8	CUMPLE
2645	352,059	116,8	CUMPLE
2650	347,059	116,8	CUMPLE
2655	342,059	116,8	CUMPLE
2660	337,059	116,8	CUMPLE
2665	332,059	116,8	CUMPLE
2670	327,059	116,8	CUMPLE
2675	322,059	116,8	CUMPLE
2680	317,059	116,8	CUMPLE
2685	312,059	116,8	CUMPLE
2690	307,059	116,8	CUMPLE
2695	302,059	116,8	CUMPLE
2700	297,059	116,8	CUMPLE
2705	292,059	116,8	CUMPLE
2710	287,059	116,8	CUMPLE
2715	282,059	116,8	CUMPLE
2720	277,059	116,8	CUMPLE
2725	272,059	116,8	CUMPLE
2730	267,059	116,8	CUMPLE
2735	262,059	116,8	CUMPLE

2740	257,059	116,8	CUMPLE
2745	252,059	116,8	CUMPLE
2750	247,059	116,8	CUMPLE
2755	242,059	116,8	CUMPLE
2760	237,059	116,8	CUMPLE
2765	232,059	116,8	CUMPLE
2770	227,059	116,8	CUMPLE
2775	222,059	116,8	CUMPLE
2780	217,059	116,8	CUMPLE
2785	212,059	116,8	CUMPLE
2790	207,059	116,8	CUMPLE
2795	202,059	116,8	CUMPLE
2800	197,059	116,8	CUMPLE
2805	192,059	116,8	CUMPLE
2810	187,059	116,8	CUMPLE
2815	182,059	116,8	CUMPLE
2820	177,059	116,8	CUMPLE
2825	172,059	116,8	CUMPLE
2830	167,059	116,8	CUMPLE
2835	162,059	116,8	CUMPLE
2840	157,059	116,8	CUMPLE
2845	152,059	116,8	CUMPLE
2850	147,059	116,8	CUMPLE
2855	142,059	116,8	CUMPLE
2860	137,059	116,8	CUMPLE
2865	132,059	116,8	CUMPLE
2870	127,059	116,8	CUMPLE
2875	122,059	116,8	CUMPLE
2880	117,059	116,8	CUMPLE
2885	112,059	116,8	NO CUMPLE
2890	107,059	116,8	NO CUMPLE
2895	102,059	116,8	NO CUMPLE
2900	97,059	116,8	NO CUMPLE
2905	92,059	116,8	NO CUMPLE
2910	87,059	116,8	NO CUMPLE
2915	82,059	116,8	NO CUMPLE
2920	77,059	116,8	NO CUMPLE
2925	72,059	116,8	NO CUMPLE
2930	67,059	116,8	NO CUMPLE
2935	62,059	116,8	NO CUMPLE
2940	57,059	116,8	NO CUMPLE
2945	52,059	116,8	NO CUMPLE
2950	47,059	116,8	NO CUMPLE
2955	42,059	116,8	NO CUMPLE
2960	37,059	116,8	NO CUMPLE
2965	32,059	116,8	NO CUMPLE
2970	27,059	116,8	NO CUMPLE
2975	22,059	116,8	NO CUMPLE
2980	17,059	116,8	NO CUMPLE
2985	12,059	116,8	NO CUMPLE
2990	7,059	116,8	NO CUMPLE
2995	2,059	116,8	NO CUMPLE
2997,06	0	116,8	NO CUMPLE

VUELTA			
P.K.	Visibilidad	Distancia de parada	Normativa
2997,06	449,983	116,8	CUMPLE
2992,06	443,782	116,8	CUMPLE
2987,06	437,607	116,8	CUMPLE
2982,06	431,458	116,8	CUMPLE
2977,06	425,333	116,8	CUMPLE
2972,06	419,226	116,8	CUMPLE
2967,06	413,139	116,8	CUMPLE
2962,06	407,076	116,8	CUMPLE
2957,06	401,035	116,8	CUMPLE
2952,06	395,015	116,8	CUMPLE
2947,06	388,854	116,8	CUMPLE
2942,06	382,779	116,8	CUMPLE
2937,06	376,87	116,8	CUMPLE
2932,06	370,812	116,8	CUMPLE
2927,06	364,484	116,8	CUMPLE
2922,06	358,509	116,8	CUMPLE
2917,06	352,535	116,8	CUMPLE
2912,06	346,567	116,8	CUMPLE
2907,06	340,623	116,8	CUMPLE
2902,06	334,549	116,8	CUMPLE
2897,06	328,367	116,8	CUMPLE
2892,06	322,182	116,8	CUMPLE
2887,06	316,041	116,8	CUMPLE
2882,06	309,917	116,8	CUMPLE
2877,06	303,771	116,8	CUMPLE
2872,06	297,632	116,8	CUMPLE
2867,06	291,492	116,8	CUMPLE
2862,06	285,35	116,8	CUMPLE
2857,06	279,082	116,8	CUMPLE
2852,06	272,782	116,8	CUMPLE
2847,06	266,282	116,8	CUMPLE
2842,06	259,161	116,8	CUMPLE
2837,06	252,198	116,8	CUMPLE
2832,06	245,42	116,8	CUMPLE
2827,06	238,706	116,8	CUMPLE
2822,06	232,014	116,8	CUMPLE
2817,06	225,57	116,8	CUMPLE
2812,06	219,308	116,8	CUMPLE
2807,06	213,28	116,8	CUMPLE
2802,06	207,266	116,8	CUMPLE
2797,06	201,5	116,8	CUMPLE
2792,06	195,904	116,8	CUMPLE
2787,06	190,285	116,8	CUMPLE
2782,06	184,587	116,8	CUMPLE
2777,06	179,246	116,8	CUMPLE
2772,06	174,189	116,8	CUMPLE
2767,06	169,127	116,8	CUMPLE
2762,06	164,058	116,8	CUMPLE

2757,06	159,299	116,8	CUMPLE
2752,06	154,988	116,8	CUMPLE
2747,06	150,884	116,8	CUMPLE
2742,06	147,052	116,8	CUMPLE
2737,06	143,507	116,8	CUMPLE
2732,06	140,233	116,8	CUMPLE
2727,06	137,306	116,8	CUMPLE
2722,06	134,854	116,8	CUMPLE
2717,06	133,056	116,8	CUMPLE
2712,06	131,713	116,8	CUMPLE
2707,06	129,048	116,8	CUMPLE
2702,06	126,485	116,8	CUMPLE
2697,06	124,411	116,8	CUMPLE
2692,06	123,234	116,8	CUMPLE
2687,06	122,649	116,8	CUMPLE
2682,06	122,336	116,8	CUMPLE
2677,06	122,249	116,8	CUMPLE
2672,06	121,727	116,8	CUMPLE
2667,06	122,543	116,8	CUMPLE
2662,06	124,065	116,8	CUMPLE
2657,06	124,005	116,8	CUMPLE
2652,06	125,349	116,8	CUMPLE
2647,06	130,155	116,8	CUMPLE
2642,06	139,684	116,8	CUMPLE
2637,06	148,935	116,8	CUMPLE
2632,06	167,9	116,8	CUMPLE
2627,06	222,535	116,8	CUMPLE
2622,06	437,746	116,8	CUMPLE
2617,06	433,256	116,8	CUMPLE
2612,06	428,747	116,8	CUMPLE
2607,06	424,214	116,8	CUMPLE
2602,06	419,665	116,8	CUMPLE
2597,06	415,08	116,8	CUMPLE
2592,06	410,414	116,8	CUMPLE
2587,06	405,731	116,8	CUMPLE
2582,06	401,039	116,8	CUMPLE
2577,06	396,318	116,8	CUMPLE
2572,06	391,574	116,8	CUMPLE
2567,06	386,822	116,8	CUMPLE
2562,06	382,062	116,8	CUMPLE
2557,06	377,278	116,8	CUMPLE
2552,06	372,475	116,8	CUMPLE
2547,06	367,667	116,8	CUMPLE
2542,06	362,846	116,8	CUMPLE
2537,06	358,02	116,8	CUMPLE
2532,06	353,195	116,8	CUMPLE
2527,06	348,372	116,8	CUMPLE
2522,06	343,553	116,8	CUMPLE
2517,06	338,742	116,8	CUMPLE
2512,06	333,939	116,8	CUMPLE

2507,06	329,145	116,8	CUMPLE
2502,06	324,36	116,8	CUMPLE
2497,06	319,586	116,8	CUMPLE
2492,06	314,822	116,8	CUMPLE
2487,06	310,065	116,8	CUMPLE
2482,06	305,306	116,8	CUMPLE
2477,06	300,56	116,8	CUMPLE
2472,06	295,827	116,8	CUMPLE
2467,06	291,085	116,8	CUMPLE
2462,06	286,319	116,8	CUMPLE
2457,06	281,567	116,8	CUMPLE
2452,06	276,828	116,8	CUMPLE
2447,06	272,104	116,8	CUMPLE
2442,06	267,396	116,8	CUMPLE
2437,06	262,706	116,8	CUMPLE
2432,06	258,035	116,8	CUMPLE
2427,06	253,385	116,8	CUMPLE
2422,06	248,758	116,8	CUMPLE
2417,06	244,157	116,8	CUMPLE
2412,06	239,584	116,8	CUMPLE
2407,06	235,039	116,8	CUMPLE
2402,06	230,493	116,8	CUMPLE
2397,06	225,983	116,8	CUMPLE
2392,06	221,513	116,8	CUMPLE
2387,06	217,087	116,8	CUMPLE
2382,06	212,713	116,8	CUMPLE
2377,06	208,396	116,8	CUMPLE
2372,06	204,145	116,8	CUMPLE
2367,06	199,971	116,8	CUMPLE
2362,06	195,816	116,8	CUMPLE
2357,06	191,752	116,8	CUMPLE
2352,06	187,688	116,8	CUMPLE
2347,06	183,475	116,8	CUMPLE
2342,06	179,351	116,8	CUMPLE
2337,06	175,311	116,8	CUMPLE
2332,06	171,341	116,8	CUMPLE
2327,06	167,509	116,8	CUMPLE
2322,06	163,846	116,8	CUMPLE
2317,06	160,365	116,8	CUMPLE
2312,06	156,994	116,8	CUMPLE
2307,06	153,841	116,8	CUMPLE
2302,06	150,963	116,8	CUMPLE
2297,06	148,418	116,8	CUMPLE
2292,06	146,333	116,8	CUMPLE
2287,06	144,573	116,8	CUMPLE
2282,06	143,052	116,8	CUMPLE
2277,06	142,407	116,8	CUMPLE
2272,06	142,918	116,8	CUMPLE
2267,06	145,102	116,8	CUMPLE
2262,06	149,811	116,8	CUMPLE

2257,06	158,894	116,8	CUMPLE
2252,06	177,535	116,8	CUMPLE
2247,06	221,878	116,8	CUMPLE
2242,06	433,163	116,8	CUMPLE
2237,06	426,317	116,8	CUMPLE
2232,06	419,576	116,8	CUMPLE
2227,06	412,922	116,8	CUMPLE
2222,06	406,378	116,8	CUMPLE
2217,06	399,968	116,8	CUMPLE
2212,06	393,634	116,8	CUMPLE
2207,06	387,401	116,8	CUMPLE
2202,06	381,261	116,8	CUMPLE
2197,06	375,227	116,8	CUMPLE
2192,06	369,269	116,8	CUMPLE
2187,06	363,403	116,8	CUMPLE
2182,06	357,631	116,8	CUMPLE
2177,06	351,967	116,8	CUMPLE
2172,06	346,4	116,8	CUMPLE
2167,06	340,909	116,8	CUMPLE
2162,06	335,494	116,8	CUMPLE
2157,06	330,185	116,8	CUMPLE
2152,06	325,005	116,8	CUMPLE
2147,06	319,898	116,8	CUMPLE
2142,06	314,865	116,8	CUMPLE
2137,06	309,936	116,8	CUMPLE
2132,06	305,095	116,8	CUMPLE
2127,06	300,315	116,8	CUMPLE
2122,06	295,616	116,8	CUMPLE
2117,06	290,982	116,8	CUMPLE
2112,06	286,404	116,8	CUMPLE
2107,06	281,875	116,8	CUMPLE
2102,06	277,389	116,8	CUMPLE
2097,06	272,943	116,8	CUMPLE
2092,06	268,534	116,8	CUMPLE
2087,06	264,164	116,8	CUMPLE
2082,06	259,837	116,8	CUMPLE
2077,06	255,541	116,8	CUMPLE
2072,06	251,29	116,8	CUMPLE
2067,06	247,098	116,8	CUMPLE
2062,06	242,97	116,8	CUMPLE
2057,06	238,914	116,8	CUMPLE
2052,06	234,939	116,8	CUMPLE
2047,06	231,031	116,8	CUMPLE
2042,06	227,224	116,8	CUMPLE
2037,06	223,535	116,8	CUMPLE
2032,06	219,982	116,8	CUMPLE
2027,06	216,562	116,8	CUMPLE
2022,06	213,324	116,8	CUMPLE
2017,06	210,297	116,8	CUMPLE
2012,06	207,499	116,8	CUMPLE

2007,06	205,008	116,8	CUMPLE
2002,06	202,872	116,8	CUMPLE
1997,06	200,929	116,8	CUMPLE
1992,06	198,978	116,8	CUMPLE
1987,06	197,57	116,8	CUMPLE
1982,06	196,862	116,8	CUMPLE
1977,06	197,006	116,8	CUMPLE
1972,06	198,286	116,8	CUMPLE
1967,06	201,267	116,8	CUMPLE
1962,06	204,381	116,8	CUMPLE
1957,06	209,506	116,8	CUMPLE
1952,06	218,087	116,8	CUMPLE
1947,06	230,122	116,8	CUMPLE
1942,06	250,03	116,8	CUMPLE
1937,06	279,171	116,8	CUMPLE
1932,06	319,697	116,8	CUMPLE
1927,06	399,521	116,8	CUMPLE
1922,06	481,886	116,8	CUMPLE
1917,06	476,332	116,8	CUMPLE
1912,06	470,801	116,8	CUMPLE
1907,06	465,302	116,8	CUMPLE
1902,06	459,82	116,8	CUMPLE
1897,06	454,35	116,8	CUMPLE
1892,06	448,931	116,8	CUMPLE
1887,06	443,564	116,8	CUMPLE
1882,06	438,242	116,8	CUMPLE
1877,06	432,863	116,8	CUMPLE
1872,06	427,466	116,8	CUMPLE
1867,06	422,131	116,8	CUMPLE
1862,06	416,849	116,8	CUMPLE
1857,06	411,614	116,8	CUMPLE
1852,06	406,431	116,8	CUMPLE
1847,06	401,302	116,8	CUMPLE
1842,06	396,222	116,8	CUMPLE
1837,06	391,177	116,8	CUMPLE
1832,06	386,169	116,8	CUMPLE
1827,06	381,201	116,8	CUMPLE
1822,06	376,269	116,8	CUMPLE
1817,06	371,362	116,8	CUMPLE
1812,06	366,477	116,8	CUMPLE
1807,06	361,615	116,8	CUMPLE
1802,06	356,768	116,8	CUMPLE
1797,06	351,935	116,8	CUMPLE
1792,06	347,111	116,8	CUMPLE
1787,06	342,295	116,8	CUMPLE
1782,06	337,488	116,8	CUMPLE
1777,06	332,689	116,8	CUMPLE
1772,06	327,9	116,8	CUMPLE
1767,06	323,122	116,8	CUMPLE
1762,06	318,354	116,8	CUMPLE

1757,06	313,543	116,8	CUMPLE
1752,06	308,701	116,8	CUMPLE
1747,06	303,866	116,8	CUMPLE
1742,06	299,038	116,8	CUMPLE
1737,06	294,219	116,8	CUMPLE
1732,06	289,408	116,8	CUMPLE
1727,06	284,606	116,8	CUMPLE
1722,06	279,814	116,8	CUMPLE
1717,06	275,031	116,8	CUMPLE
1712,06	270,245	116,8	CUMPLE
1707,06	265,47	116,8	CUMPLE
1702,06	260,708	116,8	CUMPLE
1697,06	255,959	116,8	CUMPLE
1692,06	251,225	116,8	CUMPLE
1687,06	246,507	116,8	CUMPLE
1682,06	241,806	116,8	CUMPLE
1677,06	237,124	116,8	CUMPLE
1672,06	232,463	116,8	CUMPLE
1667,06	227,824	116,8	CUMPLE
1662,06	223,212	116,8	CUMPLE
1657,06	218,627	116,8	CUMPLE
1652,06	214,074	116,8	CUMPLE
1647,06	209,556	116,8	CUMPLE
1642,06	205,072	116,8	CUMPLE
1637,06	200,594	116,8	CUMPLE
1632,06	196,162	116,8	CUMPLE
1627,06	191,781	116,8	CUMPLE
1622,06	187,46	116,8	CUMPLE
1617,06	183,207	116,8	CUMPLE
1612,06	179,033	116,8	CUMPLE
1607,06	174,951	116,8	CUMPLE
1602,06	170,899	116,8	CUMPLE
1597,06	166,772	116,8	CUMPLE
1592,06	162,675	116,8	CUMPLE
1587,06	158,7	116,8	CUMPLE
1582,06	154,875	116,8	CUMPLE
1577,06	151,133	116,8	CUMPLE
1572,06	147,587	116,8	CUMPLE
1567,06	144,303	116,8	CUMPLE
1562,06	141,128	116,8	CUMPLE
1557,06	138,135	116,8	CUMPLE
1552,06	135,541	116,8	CUMPLE
1547,06	133,353	116,8	CUMPLE
1542,06	131,777	116,8	CUMPLE
1537,06	129,757	116,8	CUMPLE
1532,06	127,454	116,8	CUMPLE
1527,06	125,755	116,8	CUMPLE
1522,06	124,73	116,8	CUMPLE
1517,06	124,531	116,8	CUMPLE
1512,06	124,387	116,8	CUMPLE

1507,06	123,065	116,8	CUMPLE
1502,06	122,456	116,8	CUMPLE
1497,06	122,724	116,8	CUMPLE
1492,06	123,67	116,8	CUMPLE
1487,06	122,621	116,8	CUMPLE
1482,06	122,225	116,8	CUMPLE
1477,06	122,648	116,8	CUMPLE
1472,06	123,173	116,8	CUMPLE
1467,06	122,397	116,8	CUMPLE
1462,06	122,234	116,8	CUMPLE
1457,06	122,649	116,8	CUMPLE
1452,06	123,677	116,8	CUMPLE
1447,06	122,643	116,8	CUMPLE
1442,06	122,236	116,8	CUMPLE
1437,06	122,659	116,8	CUMPLE
1432,06	123,741	116,8	CUMPLE
1427,06	122,812	116,8	CUMPLE
1422,06	122,636	116,8	CUMPLE
1417,06	123,518	116,8	CUMPLE
1412,06	125,39	116,8	CUMPLE
1407,06	125,259	116,8	CUMPLE
1402,06	126,301	116,8	CUMPLE
1397,06	129,235	116,8	CUMPLE
1392,06	134,567	116,8	CUMPLE
1387,06	138,24	116,8	CUMPLE
1382,06	145,58	116,8	CUMPLE
1377,06	159,771	116,8	CUMPLE
1372,06	190,664	116,8	CUMPLE
1367,06	305,983	116,8	CUMPLE
1362,06	299,83	116,8	CUMPLE
1357,06	293,766	116,8	CUMPLE
1352,06	287,818	116,8	CUMPLE
1347,06	281,978	116,8	CUMPLE
1342,06	276,241	116,8	CUMPLE
1337,06	270,627	116,8	CUMPLE
1332,06	265,134	116,8	CUMPLE
1327,06	259,744	116,8	CUMPLE
1322,06	254,469	116,8	CUMPLE
1317,06	249,345	116,8	CUMPLE
1312,06	244,371	116,8	CUMPLE
1307,06	239,518	116,8	CUMPLE
1302,06	234,787	116,8	CUMPLE
1297,06	230,205	116,8	CUMPLE
1292,06	225,76	116,8	CUMPLE
1287,06	221,44	116,8	CUMPLE
1282,06	217,247	116,8	CUMPLE
1277,06	213,206	116,8	CUMPLE
1272,06	209,32	116,8	CUMPLE
1267,06	205,561	116,8	CUMPLE
1262,06	201,924	116,8	CUMPLE

1257,06	198,446	116,8	CUMPLE
1252,06	195,15	116,8	CUMPLE
1247,06	192,021	116,8	CUMPLE
1242,06	189,152	116,8	CUMPLE
1237,06	186,557	116,8	CUMPLE
1232,06	184,317	116,8	CUMPLE
1227,06	182,464	116,8	CUMPLE
1222,06	180,654	116,8	CUMPLE
1217,06	179,426	116,8	CUMPLE
1212,06	178,964	116,8	CUMPLE
1207,06	179,333	116,8	CUMPLE
1202,06	180,98	116,8	CUMPLE
1197,06	184,347	116,8	CUMPLE
1192,06	186,522	116,8	CUMPLE
1187,06	190,751	116,8	CUMPLE
1182,06	198,04	116,8	CUMPLE
1177,06	208,065	116,8	CUMPLE
1172,06	224,256	116,8	CUMPLE
1167,06	245,277	116,8	CUMPLE
1162,06	278,701	116,8	CUMPLE
1157,06	320,859	116,8	CUMPLE
1152,06	354,577	116,8	CUMPLE
1147,06	389,382	116,8	CUMPLE
1142,06	419,196	116,8	CUMPLE
1137,06	432,34	116,8	CUMPLE
1132,06	438,653	116,8	CUMPLE
1127,06	446,098	116,8	CUMPLE
1122,06	454,833	116,8	CUMPLE
1117,06	464,938	116,8	CUMPLE
1112,06	476,653	116,8	CUMPLE
1107,06	489,949	116,8	CUMPLE
1102,06	502,212	116,8	CUMPLE
1097,06	511,582	116,8	CUMPLE
1092,06	518,231	116,8	CUMPLE
1087,06	522,899	116,8	CUMPLE
1082,06	526,125	116,8	CUMPLE
1077,06	524,041	116,8	CUMPLE
1072,06	520,304	116,8	CUMPLE
1067,06	516,44	116,8	CUMPLE
1062,06	512,52	116,8	CUMPLE
1057,06	508,544	116,8	CUMPLE
1052,06	504,522	116,8	CUMPLE
1047,06	500,434	116,8	CUMPLE
1042,06	496,288	116,8	CUMPLE
1037,06	492,127	116,8	CUMPLE
1032,06	487,963	116,8	CUMPLE
1027,06	483,811	116,8	CUMPLE
1022,06	479,684	116,8	CUMPLE
1017,06	475,545	116,8	CUMPLE
1012,06	471,415	116,8	CUMPLE

1007,06	467,321	116,8	CUMPLE
1002,06	463,265	116,8	CUMPLE
997,06	459,25	116,8	CUMPLE
992,06	455,258	116,8	CUMPLE
987,06	451,257	116,8	CUMPLE
982,06	447,3	116,8	CUMPLE
977,06	443,392	116,8	CUMPLE
972,06	439,535	116,8	CUMPLE
967,06	435,688	116,8	CUMPLE
962,06	431,867	116,8	CUMPLE
957,06	428,105	116,8	CUMPLE
952,06	424,405	116,8	CUMPLE
947,06	420,724	116,8	CUMPLE
942,06	417,073	116,8	CUMPLE
937,06	413,494	116,8	CUMPLE
932,06	409,994	116,8	CUMPLE
927,06	406,475	116,8	CUMPLE
922,06	403,042	116,8	CUMPLE
917,06	399,404	116,8	CUMPLE
912,06	395,183	116,8	CUMPLE
907,06	390,923	116,8	CUMPLE
902,06	386,696	116,8	CUMPLE
897,06	382,499	116,8	CUMPLE
892,06	378,336	116,8	CUMPLE
887,06	374,199	116,8	CUMPLE
882,06	369,884	116,8	CUMPLE
877,06	365,559	116,8	CUMPLE
872,06	361,25	116,8	CUMPLE
867,06	356,964	116,8	CUMPLE
862,06	352,701	116,8	CUMPLE
857,06	348,46	116,8	CUMPLE
852,06	344,241	116,8	CUMPLE
847,06	340,043	116,8	CUMPLE
842,06	335,822	116,8	CUMPLE
837,06	331,621	116,8	CUMPLE
832,06	327,439	116,8	CUMPLE
827,06	323,278	116,8	CUMPLE
822,06	319,135	116,8	CUMPLE
817,06	314,96	116,8	CUMPLE
812,06	310,573	116,8	CUMPLE
807,06	306,191	116,8	CUMPLE
802,06	301,816	116,8	CUMPLE
797,06	297,451	116,8	CUMPLE
792,06	293,096	116,8	CUMPLE
787,06	288,754	116,8	CUMPLE
782,06	284,427	116,8	CUMPLE
777,06	280,111	116,8	CUMPLE
772,06	275,78	116,8	CUMPLE
767,06	271,471	116,8	CUMPLE
762,06	267,187	116,8	CUMPLE

757,06	262,932	116,8	CUMPLE
752,06	258,711	116,8	CUMPLE
747,06	254,53	116,8	CUMPLE
742,06	250,373	116,8	CUMPLE
737,06	246,239	116,8	CUMPLE
732,06	242,163	116,8	CUMPLE
727,06	238,154	116,8	CUMPLE
722,06	234,128	116,8	CUMPLE
717,06	229,981	116,8	CUMPLE
712,06	225,852	116,8	CUMPLE
707,06	221,798	116,8	CUMPLE
702,06	217,834	116,8	CUMPLE
697,06	213,976	116,8	CUMPLE
692,06	210,228	116,8	CUMPLE
687,06	206,556	116,8	CUMPLE
682,06	203,034	116,8	CUMPLE
677,06	199,604	116,8	CUMPLE
672,06	196,309	116,8	CUMPLE
667,06	193,228	116,8	CUMPLE
662,06	190,411	116,8	CUMPLE
657,06	187,844	116,8	CUMPLE
652,06	185,523	116,8	CUMPLE
647,06	182,598	116,8	CUMPLE
642,06	180,008	116,8	CUMPLE
637,06	177,719	116,8	CUMPLE
632,06	175,905	116,8	CUMPLE
627,06	174,636	116,8	CUMPLE
622,06	174,044	116,8	CUMPLE
617,06	172,842	116,8	CUMPLE
612,06	172,074	116,8	CUMPLE
607,06	172,042	116,8	CUMPLE
602,06	172,709	116,8	CUMPLE
597,06	174,681	116,8	CUMPLE
592,06	176,219	116,8	CUMPLE
587,06	178,184	116,8	CUMPLE
582,06	182,07	116,8	CUMPLE
577,06	188,734	116,8	CUMPLE
572,06	195,273	116,8	CUMPLE
567,06	202,778	116,8	CUMPLE
562,06	210,876	116,8	CUMPLE
557,06	219,046	116,8	CUMPLE
552,06	224,083	116,8	CUMPLE
547,06	228,335	116,8	CUMPLE
542,06	232,876	116,8	CUMPLE
537,06	234,996	116,8	CUMPLE
532,06	236,725	116,8	CUMPLE
527,06	235,491	116,8	CUMPLE
522,06	233,165	116,8	CUMPLE
517,06	230,621	116,8	CUMPLE
512,06	228,053	116,8	CUMPLE

507,06	225,153	116,8	CUMPLE
502,06	222,227	116,8	CUMPLE
497,06	219,397	116,8	CUMPLE
492,06	216,566	116,8	CUMPLE
487,06	213,803	116,8	CUMPLE
482,06	210,589	116,8	CUMPLE
477,06	207,112	116,8	CUMPLE
472,06	203,685	116,8	CUMPLE
467,06	200,302	116,8	CUMPLE
462,06	196,912	116,8	CUMPLE
457,06	193,604	116,8	CUMPLE
452,06	190,325	116,8	CUMPLE
447,06	187,076	116,8	CUMPLE
442,06	183,982	116,8	CUMPLE
437,06	181,018	116,8	CUMPLE
432,06	178,227	116,8	CUMPLE
427,06	175,19	116,8	CUMPLE
422,06	171,959	116,8	CUMPLE
417,06	168,988	116,8	CUMPLE
412,06	166,282	116,8	CUMPLE
407,06	163,933	116,8	CUMPLE
402,06	162,006	116,8	CUMPLE
397,06	160,655	116,8	CUMPLE
392,06	159,483	116,8	CUMPLE
387,06	157,631	116,8	CUMPLE
382,06	156,38	116,8	CUMPLE
377,06	155,851	116,8	CUMPLE
372,06	155,652	116,8	CUMPLE
367,06	156,33	116,8	CUMPLE
362,06	156,972	116,8	CUMPLE
357,06	157,993	116,8	CUMPLE
352,06	160,609	116,8	CUMPLE
347,06	165,639	116,8	CUMPLE
342,06	171,151	116,8	CUMPLE
337,06	222,534	116,8	CUMPLE
332,06	216,88	116,8	CUMPLE
327,06	211,262	116,8	CUMPLE
322,06	205,68	116,8	CUMPLE
317,06	200,127	116,8	CUMPLE
312,06	194,556	116,8	CUMPLE
307,06	189,01	116,8	CUMPLE
302,06	183,506	116,8	CUMPLE
297,06	178,041	116,8	CUMPLE
292,06	172,615	116,8	CUMPLE
287,06	167,232	116,8	CUMPLE
282,06	161,896	116,8	CUMPLE
277,06	156,604	116,8	CUMPLE
272,06	151,363	116,8	CUMPLE
267,06	146,184	116,8	CUMPLE
262,06	141,073	116,8	CUMPLE

257,06	136,03	116,8	CUMPLE
252,06	131,072	116,8	CUMPLE
247,06	126,211	116,8	CUMPLE
242,06	121,463	116,8	CUMPLE
237,06	116,84	116,8	CUMPLE
232,06	112,368	116,8	NO CUMPLE
227,06	108,084	116,8	NO CUMPLE
222,06	104,035	116,8	NO CUMPLE
217,06	100,252	116,8	NO CUMPLE
212,06	96,71	116,8	NO CUMPLE
207,06	93,597	116,8	NO CUMPLE
202,06	89,966	116,8	NO CUMPLE
197,06	86,556	116,8	NO CUMPLE
192,06	83,685	116,8	NO CUMPLE
187,06	81,436	116,8	NO CUMPLE
182,06	79,585	116,8	NO CUMPLE
177,06	78,419	116,8	NO CUMPLE
172,06	78,627	116,8	NO CUMPLE
167,06	77,608	116,8	NO CUMPLE
162,06	76,114	116,8	NO CUMPLE
157,06	75,606	116,8	NO CUMPLE
152,06	75,538	116,8	NO CUMPLE
147,06	75,892	116,8	NO CUMPLE
142,06	76,095	116,8	NO CUMPLE
137,06	76,125	116,8	NO CUMPLE
132,06	78,05	116,8	NO CUMPLE
127,06	80,045	116,8	NO CUMPLE
122,06	80,909	116,8	NO CUMPLE
117,06	84,7	116,8	NO CUMPLE
112,06	95,387	116,8	NO CUMPLE
107,06	107,059	116,8	NO CUMPLE
102,06	102,059	116,8	NO CUMPLE
97,06	97,059	116,8	NO CUMPLE
92,06	92,059	116,8	NO CUMPLE
87,06	87,059	116,8	NO CUMPLE
82,06	82,059	116,8	NO CUMPLE
77,06	77,059	116,8	NO CUMPLE
72,06	72,059	116,8	NO CUMPLE
67,06	67,059	116,8	NO CUMPLE
62,06	62,059	116,8	NO CUMPLE
57,06	57,059	116,8	NO CUMPLE
52,06	52,059	116,8	NO CUMPLE
47,06	47,059	116,8	NO CUMPLE
42,06	42,059	116,8	NO CUMPLE
37,06	37,059	116,8	NO CUMPLE
32,06	32,059	116,8	NO CUMPLE
27,06	27,059	116,8	NO CUMPLE
22,06	22,059	116,8	NO CUMPLE
17,06	17,059	116,8	NO CUMPLE
12,06	12,059	116,8	NO CUMPLE
7,06	7,059	116,8	NO CUMPLE
2,06	2,059	116,8	NO CUMPLE
0	0	116,8	NO CUMPLE

---

# ANEJO N°4: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO. MARGENES Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	4
1.1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.2. LEGIBILIDAD Y COMPRENSIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y CARTELERÍA.....	5
1.3. TAMAÑO Y FORMA DE LAS SEÑALES .....	7
1.4. SEÑALES DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD EXISTENTES.....	7
1.5. ORDENACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ADELANTAMIENTO .....	9
1.6. SEÑALIZACIÓN DE ORIENTACIÓN.....	10
1.7. SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO POR POSIBLE PRESENCIA FRECUENTE DE PEATONES O CICLISTAS.....	11
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	11
2.1. INTRODUCCIÓN .....	11
2.2. VISIBILIDAD, LEGIBILIDAD E IDONEIDAD DE LAS MARCAS VIALES .....	12
2.3. COORDINACIÓN ENTRE LAS MARCAS VIALES Y LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	13
2.4. FLECHAS DE RETORNO Y MARCAS VIALES DISCONTINUAS DE PREAVISO DE MARCA CONTINUA.....	14
2.5. BANDAS LONGITUDINALES CON RESALTOS.....	15
3. BALIZAMIENTO .....	15
3.1. VISIBILIDAD, PERCEPCIÓN Y ESTADO DEL BALIZAMIENTO .....	15
3.2. HITOS DE ARISTA .....	16
3.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA CURVA .....	17
4. MÁRGENES Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN .....	19
4.1. TRATAMIENTO DE OBSTÁCULOS.....	19
4.2. TRATAMIENTO DE DESNIVELES .....	23
4.3. BARRERA DE MOTOCICLISTAS.....	23
4.4. DEFECTOS EN LOS SISTEMAS INSTALADOS .....	24
5. BIBLIOGRAFÍA.....	26
APÉNDICE Nº1: TABLA RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	28
APÉNDICE Nº2: VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN .....	32
APÉNDICE Nº3: VELOCIDAD EN CURVAS.....	39
APÉNDICE Nº4: BARRERA DE MOTOCICLISTAS.....	43

## 1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Para el estudio de la señalización vertical se ha considerado la Norma 8.1-IC del Ministerio de Fomento aprobada por la Orden FOM 534/2014 del 20 de marzo de 2014.

Para su implantación se han establecido los siguientes principios básicos: claridad, sencillez, uniformidad y continuidad. Estos elementos facilitan el buen uso de las carreteras y, por lo tanto, los usuarios deben obedecer las prescripciones indicadas salvo en circunstancias especiales.

Según el *Catálogo de señales verticales de circulación*, la señalización se diferencia en:

-Señales de advertencia de peligro: se designan por la letra "P" y tiene una forma generalmente triangular.

-Señales de reglamentación: se designan por la letra "R" y tiene una forma generalmente circular. Se clasifican en:

- De prioridad (número inferior a 100).
- De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
- De restricción de paso (número entre 200 y 299).
- Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
- De obligación (número entre 400 y 499).
- De fin de prohibición o restricción (número superior a 500).

-Señales de indicación: se designan por la letra "S" y tiene una forma generalmente circular. Se clasifican en:

- De indicaciones generales (número inferior a 50).
- Relativas a carriles (número entre 50 y 99).
- De servicio (número entre 100 y 199).
- Otras señales (número entre 100 y 199).
- De orientación, se subdivide de la siguiente manera:

- De preseñalización (número entre 200 y 299).
- De dirección (número entre 300 y 399).
- De identificación de carreteras (número entre 400 y 499).
- De localización (número entre 500 y 599).
- De confirmación (número entre 600 y 699).
- De uso específico en zona urbana (número entre 700 y 799).
- Paneles complementarios (número entre 800 y 899).
- Otras señales (número entre 900 y 999)

En el "Apéndice N°1: *Tabla resumen de señalización vertical*" se ha anotado la señalización vertical utilizada en el tramo de estudio indicando su ubicación y tipología. Se han localizado 49 señales verticales siendo las señales de reglamentación mayoritarias representado un 38,8%.

Las tipologías empleadas son:

- Señales de advertencia de peligro:
  - P-1. Intersección con prioridad.
  - P-1b. Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda.
  - P-13a. Curva peligrosa hacia la derecha.
  - P-13b. Curva peligrosa hacia la izquierda.
  - P-14a. Curvas peligrosas hacia la derecha.
  - P-21: Niños.
  - P-22b. Ciclistas.

-Señales de reglamentación:

- R-301. Velocidad máxima.
- R-305. Adelantamiento prohibido.
- R-401a. Paso obligatorio.
- R-501. Fin de la limitación de velocidad.
- R-502. Fin de la prohibición de adelantamiento.

-Señales de indicación:

- S-7. Velocidad máxima aconsejada.
- S-22. Cambio de sentido al mismo nivel.
- S-50a. Carriles reservados para el tráfico en función de la velocidad señalizada.
- S-52b. Final de carril destinado a la circulación.
- S-245. Preseñalización complementaria de poblaciones en carretera convencional.
- S-344. Señales de destino de salida inmediata, exclusiva o compartida con carretera convencional, hacia los servicios indicados.
- S-572. Hito kilométrico en carretera convencional
- S-991a. Cartel advertencia de presencia de radares fijos.

## 1.2. LEGIBILIDAD Y COMPRESIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y CARTELERÍA

Uno de los principios básicos de una buena señalización es la claridad. Estos elementos deben transmitir fácilmente mensajes a los usuarios de la vía. La atención de los conductores no debe verse afectada por la presencia reitera de diferentes mensajes.

Se distinguen dos tipos de visibilidad:

- Visibilidad fisiológica: máxima distancia a la que se puede leer un mensaje equivale a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

- Visibilidad geométrica: máxima distancia, medida sobre la carretera, donde la visual del conductor hacia una señal o cartel se encuentra sin obstáculos que la intercepten y, además, estén libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras que no formen un ángulo superior a 10° con el rumbo del vehículo.

Con el fin de asegurar la visibilidad, las indicaciones son retrorreflectantes (excepto las de color negro y azul o gris oscuro). La retrorreflexión se clasifica en tres clases: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3. Todos los elementos de la señalización tendrán la misma clase y, según la normativa, no deberá ser inferior a la indicada en la Tabla 1.

Tipo de señal o cartel	Entorno de ubicación de la señal o cartel		
	Zona periurbana (Travesías, circunvalaciones ...)	Autopista, autovía y antiguas vías rápidas	Carretera convencional
Señales de contenido fijo	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
Carteles	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Tabla 1. Clase de retrorreflexión mínima en señales y carteles (Fuente: Norma 8.1-IC)

De igual modo, las señales tienen un tipo y tamaño específico de letra para garantizar su legibilidad. La tipología empleada corresponde a la del alfabeto "Carretera Convencional" (CCRIGE). En el tramo de estudio se han cumplido los requisitos establecidos en la Norma 8.1-IC respecto al tamaño de los caracteres. Las letras de los carteles de orientación se han dimensionado en función de los nombres y mensajes que se quieren indicar. Al realizar una evaluación superficial, no se ha identificado ninguna señal en malas condiciones.

Para la colocación de las señales se cumplen diversos criterios: posición longitudinal, posición transversal, altura y orientación. Estos parámetros aseguran que el conductor pueda percibir las y actuar en consecuencia.

Como se puede observar en el "Apéndice N°1: Tabla resumen de señalización vertical" existen diferentes tipologías en el tramo de estudio. La posición longitudinal de las señales de advertencia de peligro se coloca entre 150 y 250 metros antes del peligro que se anuncia. Sin embargo, las señales de reglamentación se ubican donde se empieza su aplicación. Cabe destacar que entre las señales debe haber una distancia de por lo menos 50 metros para que el usuario sea capaz de advertirlas, estudiarlas, tomar una decisión y, por último, ejecutarla.

Al analizar el área de actuación, se aprecia la presencia de tres señales con una separación inferior a la estipulada por la normativa: 32 y 19 metros (sentido creciente). Al estar dispuestos incorrectamente, la comprensión de la señalización se limita. En la Figura 1 se observa la presencia de los siguientes elementos:

- P-21 (p.k. 173+153).
- P-13b (p.k. 173+185).
- R-301 (p.k. 173+204).



Figura 1. Posición longitudinal de P-21, P-13b y R-301 en el tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

En las carreteras convencionales las señales de contenido fijo deben colocarse únicamente en el margen derecho de la plataforma. Sin embargo, R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10b y P-10c se tienen que disponer a ambos laterales. El borde más próximo de las señales y carteles ubicados en los márgenes de la plataforma se encuentra al menos a:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

Asimismo, la señal R-401a en el p.k. 172+507 del tramo se sitúa en una isleta de reducidas dimensiones. Según la normativa, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal debe superar los 0,5 metros. En este caso, el criterio se cumple con una separación aproximada de 1 metro a cada lado (Figura 2).



Figura 2. Señal R-401a en el p.k. 172+507 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Para garantizar la interpretación de las indicaciones, las señales y carteles posicionados en los márgenes de la plataforma tienen una altura de 1,8 m en las carreteras convencionales con un arcén superior o igual a 1,5 m. En las zonas con un arcén inferior a 1,5 m o sin arcén, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal y el borde de la calzada es de 1,5 m. De igual forma, el cartel en banderola en el p.k. 174+882 está situado a más de 5,5 m del pavimento lo que se ajusta al reglamento.

La orientación de las señales o carteles también se ha tenido en cuenta. La señalización se ha girado ligeramente hacia fuera y los carteles se han inclinado en desplome.

### 1.3. TAMAÑO Y FORMA DE LAS SEÑALES

Al momento de circular es necesario que las señales sean visibles desde un vehículo en movimiento. En la Figura 3 se muestran las dimensiones establecidas por la normativa para las carreteras convenciones con arcén.

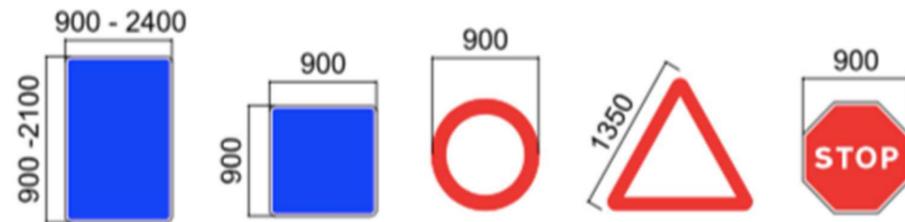


Figura 3. Dimensiones en mm en una carretera convencional con arcén (Fuente: Norma 8.1-IC)

Estos criterios no se aplican a la totalidad de las señales. Las señales de preseñalización y de dirección se dimensionan en función de su contenido, ya que parámetros como el tamaño del texto dependen de la información que suministran.

Por otro lado, se aprecia que los carteles utilizados tienen un fondo y letras negras ya que se dirigen hacia una carretera convencional, la N-332.

### 1.4. SEÑALES DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD EXISTENTES

La velocidad es uno de los factores que más incide en la seguridad. Al circular a alta velocidad se recorre más distancia y, por lo tanto, el conductor dispone de menos espacio para reaccionar adecuadamente. Una velocidad elevada puede hacer que resulte difícil controlar el vehículo ante una situación conflictiva. Además, la gravedad de cualquier siniestro aumenta siendo más probable la aparición de un accidente mortal.

Se debe realizar un uso apropiado y no innecesariamente restrictivo de las señales de limitación de velocidad. Instalar un número excesivo de señales puede provocar el efecto contrario, perjudicando así, su credibilidad. La determinación de la velocidad máxima se basa en la visibilidad disponible de la zona, seguridad vial, ...

De acuerdo con el "Apéndice Nº1: Tabla resumen de señalización vertical", se dispone de doce señales asociadas a la limitación de velocidad siendo: S-7, S-50a, S-991a, R-301 y R-501.

Al analizar estas señalizaciones, se han percibido varios incumplimientos de la normativa. La señal S-50a en p.k. 172+009 (sentido creciente) tiene como objetivo advertir la ampliación de un carril por la izquierda que solo puede ser utilizado por los vehículos que circulen a una velocidad igual o superior a la indicada. La Norma 8.1-IC establece que la presencia de un carril adicional debe alertarse 300 metros antes mediante esta misma señalización. Sin embargo, en el tramo de estudio la señal está instalada al inicio del nuevo carril (Figura 4).



Figura 4. Señal S-50a en el p.k. 172+009 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 5 se observa la señalización R-301 en el p.k. 173+747 (sentido decreciente). La vegetación de la propiedad situada en el margen derecho oculta parcialmente la señal vertical reduciendo su visibilidad.



Figura 5. Señal R-301 en el p.k. 173+747 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

En el p.k. 172+297 (sentido decreciente) se encuentra otra señal R-301 (Figura 6). Se ha delimitado como velocidad máxima 80 km/h habiendo sido limitada a 60km/h anteriormente. Al estudiar el entorno, la señal se ubica en las proximidades de una curva de radio más reducido que la anterior y, además, de una sucesión de curvas próximas entre sí indicada por la señalización P-14a en el p.k. 172+240. Por dicha razón, el hecho de incrementar la velocidad no es conveniente.



Figura 6. Señal R-301 en el p.k. 172+297 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

De igual forma, no se ha respetado la distancia estipulada entre señales de velocidad limitada por la normativa. A partir de la Tabla 2, se determina que la distancia del escalonamiento entre una señal y la siguiente debe de ser de al menos 60 metros. No obstante, la diferencia longitudinal entre R-301 en el p.k. 172+297 y el conjunto P-14a y R-301 en el p.k. 172+240 es de únicamente 57 metros.

Desde	Hasta								
	0	20	30	40	50	60	70	80	90
40	35								
50	50	45	35						
60		65	55	40					
70			80	65	50				
80				95	80	60			
90					111	90	65		
100						127	105	75	
110							145	115	80

Tabla 2. Distancia (m) entre señales sucesivas de velocidad limitada (Fuente: Norma 8.1-IC)

Por último, cabe destacar la presencia de un control de velocidad en la misma curva por medio del cartel lateral S-991a en el p.k. 172+151 (Figura 7). El cartel incluye una señal R-301 de 80 km/h lo cual no es congruente con el trazado de la carretera. La existencia de curvas sucesivas y escasa visibilidad debido al arbolado pueden aumentar el riesgo de choque frontal al ser un tramo de doble sentido. Por consiguiente, este radar fijo no se considera eficiente.



Figura 7. Señal S-991a en el p.k. 172+151 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

### 1.5. ORDENACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ADELANTAMIENTO

En la siniestralidad se diferencian varios factores concurrentes, pero no todos ellos tienen la misma importancia. La mayor parte de los accidentes de tráfico, aproximadamente el 93%, son debidos principalmente al factor humano (actitudes, uso de cinturones de seguridad, edad del viajero, ...). Por ello, es necesario que maniobras como el adelantamiento no supongan un peligro para la seguridad de los usuarios.

En el apartado “*Señalización horizontal*” se analizará la coordinación entre las marcas viales y la señalización vertical.

De cualquier modo, queda prohibido adelantar en todo lugar en que la visibilidad disponible no sea suficiente para poder efectuar la maniobra:

- Curvas y cambios de rasante de visibilidad reducida.
- En condiciones meteorológicas adversas o ambientales que reduzcan la visibilidad.
- Detrás de un vehículo que interfiera en la visión del conductor que le sucede.

Para la ordenación de la circulación se definen:

- Tramos de adelantamiento permitido.
- Tramos de preaviso donde no está permitido el inicio del adelantamiento, pero sí completarlo si ya se había iniciado anteriormente.
- Tramos de prohibición de adelantamiento.

De acuerdo con el “*Apéndice N°1: Tabla resumen de señalización vertical*”, se dispone de 11 señales ubicadas exclusivamente en el sentido decreciente siendo: R-305 y R-502. Al comienzo de una zona de prohibición del adelantamiento, se han dispuesto dos señales R-305, una a cada lado de la calzada, y a su final una señal R-502.

Se ha percibido la incorrecta aplicación de un par de señalizaciones debido, principalmente, a su emplazamiento. En la Figura 8 se ha instalado una señal R-502 en el p.k. 174+615, es decir, deja de ser aplicable la señal anterior de adelantamiento prohibido. Considerando los alrededores de la franja, la señal no está dispuesta correctamente al tratarse del inicio de una curva de poca visibilidad. Al realizar esta maniobra sin un campo visual óptimo, se puede producir una situación peligrosa.



Figura 8. Señal R-502 en el p.k. 174+615 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

La misma situación se repite en la Figura 9 al comienzo de una curva con reducido ángulo de visión. La naturaleza del trazado se ve reflejada por el uso consecutivo de paneles de balizamiento de curvas que permiten al conductor identificar la curvatura. Por consiguiente, la instalación de R-502 en el p.k. 173+125 no es apropiada.



Figura 9. Señal R-502 en el p.k. 173+125 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

### 1.6. SEÑALIZACIÓN DE ORIENTACIÓN

Las carreteras convencionales se dividen en dos grupos:

- Carretera convencional con  $IMD \geq 10000$  y porcentaje de vehículos pesados  $\geq 20\%$  y carreteras convencionales desdobladas
- Resto de carreteras convencionales.

El tramo de estudio tiene un porcentaje de vehículos pesados inferior al 20%, por lo tanto, pertenece al segundo grupo.

De acuerdo con el "Apéndice N°1: Tabla resumen de señalización vertical", se dispone de nueve señales ubicadas exclusivamente en el sentido decreciente siendo: S-245, S-344 y S-572. Para el resto de las carreteras convencionales la Tabla 3 expone la tipología a emplear en los carteles de la preseñalización y salida inmediata.

Preseñalización	Salida inmediata
Cartel lateral	Cartel lateral

Tabla 3. Carteles a emplear en preseñalización y salida inmediata (Fuente: Norma 8.1-IC)

Para la colocación de la señal S-245 en el p.k. 174+280, se ha utilizado un cartel lateral (Figura 10). La preseñalización de la salida se ajusta a lo indicado en la tabla anteriormente mencionada.



Figura 10. Señal S-245 en el p.k. 174+280 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Sin embargo, para la señal S-245 en el p.k. 174+882 se ha aplicado excepcionalmente una banderola ya que no se dispone del espacio suficiente en el margen de la carretera (Figura 11). En ambas señales las letras se han escrito en mayúsculas al tratarse de nombres de poblaciones.



Figura 11. Señal S-245 en el p.k. 174+882 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

La Figura 12 muestra el emplazamiento de la señalización S-344 en el p.k. 172+117. Como indica la legislación, el destino se ha señalizado estando este adyacente y con un acceso directo desde la carretera.



Figura 12. Señal S-344 en el p.k. 172+117 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 1.7. SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO POR POSIBLE PRESENCIA FRECUENTE DE PEATONES O CICLISTAS

En los últimos meses, se han instalado dos señales referentes a la presencia frecuente de ciclistas. Esta medida advierte a los conductores de la existencia de estos usuarios.

Asimismo, se ha anotado la presencia de dos señales avisando de la presencia de niños. Sin embargo, al examinar la zona no se ha detectado la existencia de escuelas, terrenos de juego, ... Esto puede explicarse por la presencia de un antiguo establecimiento educativo que actualmente estaría en desuso. La Figura 13 muestra que la señal P-21 en el p.k. 173+500 se encuentra parcialmente oculta por la vegetación y que se ubica al comienzo de la curva.



Figura 13. Señal P-21 en el p.k. 173+500 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Para el estudio de la señalización horizontal se ha considerado la Norma 8.2-IC sobre marcas viales del Ministerio de Fomento aprobada por la Orden del 16 de julio de 1987.

Las marcas viales son figuras situadas sobre el pavimento que permiten delimitar los carriles de circulación, separar los sentidos de circulación, indicar el borde de la calzada, ... Su objetivo es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación.

La señalización horizontal se clasifica en:

-Longitudinales discontinuas: prohíbe a los conductores circular sobre ella, a excepción que la calzada tenga carriles estrechos.

-Longitudinales continuas: los conductores no pueden atravesarla, circular sobre ella o circular por la izquierda de la marca cuando separe los dos sentidos de circulación.

-Longitudinales continuas adosadas a discontinuas: los usuarios solo pueden tener en cuenta la línea situada en el lado por el que circulan.

-Transversales:

-Marca transversal continua: ningún vehículo o animal o su carga debe franquearla, en cumplimiento a la presencia de una señal de detención obligatoria, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso para peatones, un semáforo o señal de detención dirigida por un agente o la existencia de un paso a nivel o puente móvil.

-Marca transversal discontinua: ningún vehículo o animal o su carga debe franquearla, salvo en circunstancias anormales, en cumplimiento a la obligación impuesta por una señal de ceda de paso, una flecha verde de giro de un semáforo o por las normas que rigen la preferencia de paso si no hay ninguna señal de prioridad.

-Flechas:

-Flecha de dirección o de selección de carriles: indica la dirección que el conductor debe seguir o si la señalización lo permite, cambiarse a otro carril.

-Flecha de salida: indica donde se debe iniciar el cambio de carril para usar el carril de salida.

-Flecha de fin de carril: señalización que advierte que el carril termina próximamente y es preciso seguir su indicación.

-Flecha de retorno: anuncia la proximidad de una línea continua y que el usuario debe circular cuanto antes por el carril a la derecha de la flecha.

-Inscripciones.

-De carril o zona reservada: la zona está reservada, temporal o permanentemente, para la circulación de ciertos vehículos.

-De dirección: elemento para señalar un número de carretera, punto geográfico, población, estacionamiento, ...

-Señales horizontales: señales en blanco con el mismo significado que las señales verticales.

-Otras marcas:

-Cebreado: prohíbe a los vehículos entrar en esa zona, excepto a los obligados a circular por el arcén.

-Para delimitación de zonas o plazas de estacionamiento: delimitación de las zonas o plazas donde está permitido el estacionamiento.

-De paso a nivel: indica la proximidad de un paso a nivel.

-De comienzo de carril reservado: indica el principio de un carril reservado a determinados vehículos.

-Líneas de prohibición de parada o estacionamiento: prohibición de estacionamiento en el lado de la calzada donde se encuentra.

## 2.2. VISIBILIDAD, LEGIBILIDAD E IDONEIDAD DE LAS MARCAS VIALES

Las marcas viales deben de cumplir una serie de criterios con el fin de asegurar su visibilidad y legibilidad en las carreteras.

Para su diseño se ha empleado un color blanco de referencia B-118 de la Norma UNE 48 103 con el fin de proporcionar un mensaje discernible e identificable. La señalización es identificable tanto de día como de noche proporcionando suficiente contraste con el pavimento. Al igual que para las señales verticales, las indicaciones son retrorreflectantes.

Según la Norma 3.1-Trazado de la Instrucción de Carreteras, cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento el tramo de marca vial discontinua sea de una longitud inferior a la marcada en la Tabla 4, se unirán ambas prohibiciones.

$V_p$ (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
$D_{a2}$ (m)	150	180	220	260	300	340	400

Tabla 4. Valores  $D_{a2}$  para finalizar la prohibición de adelantar (Fuente: Norma 3.1-IC)

Donde:

- $V_p$ : Velocidad de proyecto del tramo considerado.

- $D_a$ : Distancia de adelantamiento, la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto.

Para el uso de la Tabla 4, se ha supuesto que la velocidad máxima señalizada en el tramo coincide con la velocidad de proyecto siendo, por lo tanto, de 80 km/h.

El área de estudio cuenta con varias zonas de adelantamiento y, tras el análisis, se han detectado varias infracciones. Dos de los tres tramos que se encuentran entre dos prohibiciones de adelantamiento no cumplen la normativa anteriormente mencionada. En estas dos franjas, la velocidad máxima señalizada es de 80 km/h y, por ende, la distancia de adelantamiento correspondería a 300 metros. Sin embargo, entre el p.k. 173+677 y p.k. 173+878 (sentido decreciente) solo se dispone de 175 metros y de 200 metros entre el p.k. 174+440 y el p.k. 174+615 (sentido decreciente).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis de accidentalidad, donde se observa una mayor incidencia en el p.k.175+000, se puede suponer que estos incumplimientos generan un peligro para la seguridad viaria.

### 2.3. COORDINACIÓN ENTRE LAS MARCAS VIALES Y LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para garantizar una conducción segura, se debe respetar el siguiente orden de prioridad entre los distintos tipos de señales de la vía:

- Señales y órdenes de los agentes.
- Señalización circunstancial y señales de balizamiento fijo.
- Semáforos.
- Señales verticales.
- Marcas viales.

Por consiguiente, es fundamental que las señales horizontales estén en consonancia con las señales verticales de circulación.

Para la maniobra de adelantamiento, no se ha observado ninguna discrepancia entre las señales verticales y horizontales. La Figura 14 indica el uso de la marca longitudinal continua junto con la señal R-305 en el p.k. 174+440.



Figura 14. Indicación de la prohibición de adelantamiento en el p.k. 174+440 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Asimismo, la Figura 15 advierte del fin de la prohibición de adelantamiento por la presencia de la marca longitudinal discontinua y la señal R-502 en el p.k. 173+878 respectivamente.



Figura 15. Indicación del fin de la prohibición de adelantamiento en el p.k. 173+878 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, hay un sector del tramo donde se permite ejecutar un cambio de sentido al mismo nivel que se ve reflejado por la presencia de señalización vertical y horizontal particular. La señal S-22 en el p.k. 172+407 (sentido creciente) y en el p.k. 172+663 (sentido decreciente) indica la proximidad de un lugar en el que se puede efectuar esta maniobra.

En la Figura 16 se observan las marcas viales utilizadas para señalar el acceso en T. La confección del carril central de almacenamiento para el giro a izquierda hacia la carretera secundaria y el carril central de incorporación para el giro a izquierda desde la carretera secundaria se ha ejecutado mediante cebreados, flechas de selección de carriles y una inscripción de stop. Además, la isleta central permite los dos cambios de sentido en la carretera principal. La cuña de incorporación posibilita el acceso de la vía secundaria desde la principal mientras que con la cuña de salida se autoriza la entrada a la N-332.



Figura 16. Acceso en T en el p.k. 172+507 del tramo de estudio (Fuente: GVA)

#### 2.4. FLECHAS DE RETORNO Y MARCAS VIALES DISCONTINUAS DE PREAVISO DE MARCA CONTINUA

En la Figura 17 la señal S-52b en el p.k. 172+212 está en correlación con las flechas de retorno adyacentes indicando que el carril va a cesar de ser utilizable y advirtiendo a los conductores que deben circular cuanto antes por el carril de la derecha.



Figura 17. Indicación del final del carril en el p.k. 172+212 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Según la Norma 8.2-IC, las marcas discontinuas para preaviso de marca continua pueden sustituirse por flechas de retorno que, además, permiten apreciar mejor la direccionalidad del preaviso. Estas marcas viales están señalizadas a partir de las marcas M-1.9 y M-1.10. Su empleo varía en función de su velocidad máxima ( $V_M$ ). En la Figura 18 y 19 se indican las dimensiones de cada tipología.

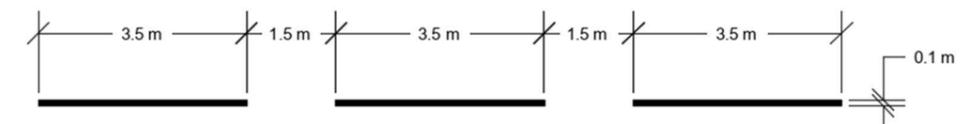


Figura 18. M-1.9 para vías con  $V_M > 60$  km/h (Fuente: Norma 8.2-IC)

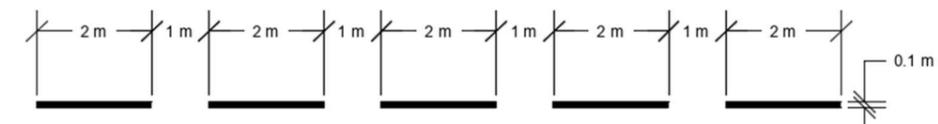


Figura 19. M-1.10 para vías con  $V_M \leq 60$  km/h (Fuente: Norma 8.2-IC)

Entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000 de la N-332 no existen marcas viales discontinuas de preaviso de marca continua.

## 2.5. BANDAS LONGITUDINALES CON RESALTOS

Las bandas longitudinales con resaltos son elementos de seguridad vial para advertir a los conductores cuando se desvían de su carril. Estas bandas son utilizadas tanto en carreteras como autopistas. Al rodar sobre estas mascas viales, los resaltos generan un ruido característico y transmiten vibraciones al vehículo a través de los neumáticos. Estos dispositivos de alerta avisan al usuario de posibles salidas de la calzada y evitan accidentes por salida de vía. Sin embargo, un uso excesivo de estas bandas en las carreteras puede provocar un efecto negativo al ocasionar una alarma excesiva en el conductor y una contaminación acústica significativa en el entorno.

Así pues, se ha percibido el uso de bandas longitudinales con resaltos de tipo barritos en varias franjas del tramo (Figura 20). Diversos estudios del Laboratorio Central de Puentes y Caminos de Francia realizados a principios de los años 90 han determinado que el empleo de resaltos en forma de barritas es una mejor opción para los camiones pesados mientras que para los conductores de los vehículos ligeros generan un ruido elevado. Como se ha mencionado en el "Anejo N°2: Análisis de tráfico", el porcentaje de vehículos pesados es escaso por lo que esta tipología no se considera conveniente.



Figura 20. Bandas longitudinales con resalto en el p.k. 172+726 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

## 3. BALIZAMIENTO

### 3.1. VISIBILIDAD, PERCEPCIÓN Y ESTADO DEL BALIZAMIENTO

El balizamiento de la carretera es uno de los elementos más importantes en la seguridad viaria. La función de estos elementos es:

- Dispositivos de barrera: prohibir el paso a la parte de la vía que delimitan.
- Dispositivos de guía: indicar el borde la calzada, la presencia de una curva y el sentido de circulación, los límites de obras de fábrica u otros obstáculos.

Por ello, es importante que el balizamiento tenga la capacidad de captar la atención del conductor con antelación suficiente para poder ejecutar las maniobras necesarias.

A la altura del acceso en T, se han empleado varias balizas cilíndricas y un hito de vértice. Ambas piezas están compuestas por un cuerpo de color verde y tienen fragmentos retrorreflectantes para aumentar su visibilidad. Las balizas cilíndricas (CH-75) se han colocado en zonas de cebreado como elementos disuasorios para impedir el franqueo de este espacio. Estas señales están constituidas por un material flexible para no producir un daño notable en el vehículo y sus ocupantes y, además, recuperar su forma inicial en caso de impacto. A pesar de ello, en la Figura 21 se contemplan varias señales en deterioro. Las balizas no se encuentran en condiciones aceptables.



Figura 21. Balizas CH-75 en el p.k. 172+507 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

De igual forma, se advierte una baliza plana en mal estado en el p.k. 174+772 (Figura 22). La función de esta señal es indicar el borde la calzada ya que existe el riesgo de chocar con el límite de la propiedad. Cabe destacar que la orientación de las franjas es incorrecta ya que se trata de una baliza de borde derecho. Su estado actual es deficiente y no cumple con los criterios de visibilidad necesarios para reforzar la seguridad vial.



Figura 22. Baliza plana en el p.k. 174+772 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

### 3.2. HITOS DE ARISTA

Según la Orden Circular 309/90 C y E, existen diferentes tipos de hitos de arista. De acuerdo con la tipología de la carretera, una carretera convencional de calzada única, se debe hacer uso de hitos de tipo I.

Por otra parte, se observan desperfectos en varios de sus postes. Anteriormente, se ha mencionado la presencia de varios siniestros en la zona de estudio por lo que algunas señales podrían mostrar daños como resultado de un impacto. En el Tabla 5, se anotan todos estos elementos.

P.K.	Descripción	Detalle
172+218	Hito de arista deteriorado	
172+237	Hito de arista deteriorado	
173+203	Hito de arista deteriorado	

174+843	Hito de arista deteriorado	
174+974	Hito de arista deteriorado	

Tabla 5. Hitos de arista del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

### 3.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA CURVA

Los paneles direccionales permanentes son dispositivos que guían y señalan a los usuarios de un peligro puntual, mediante el cual se indica el sentido de circulación. El primero de los paneles advierte sobre su grado de peligrosidad:

- Panel sencillo: peligrosidad moderada.
- Panel doble: peligrosidad media.
- Panel triple: peligrosidad elevada.

La Tabla 6 muestra el balizamiento de una curva en función de la diferencia entre las velocidades  $V_a$  y  $V_2$ .

Donde:

$-V_a$ : velocidad de aproximación.

$-V_2$ : velocidad de recorrido de la curva a balizar.

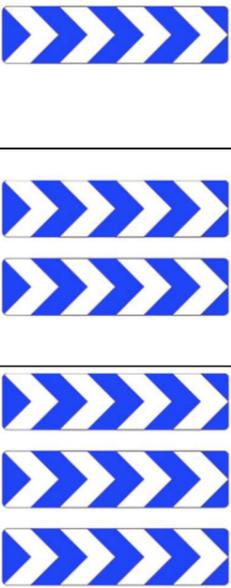
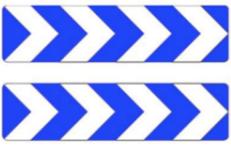
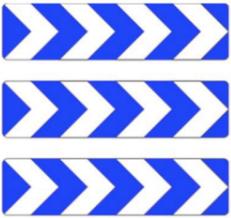
$V_a - V_2$	Panel		Señales
Entre 15km/h y 30 km/h	Simple		P-13 o P-14
Entre 30km/h y 45 km/h	Doble		P-13 o P-14 + S-7
Más de 45 km/h	Triple		P-13 o P-14 + 2 S-7

Tabla 6. Balizamiento de la curva (Fuente: Norma 8.1-IC)

La velocidad recomendada para cada curva en las carreteras convencionales se obtiene en función de su radio (Tabla 7).

Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	40
Entre 65 m y 100 m	50
Entre 100 m y 150 m	60
Entre 150 m y 200 m	70
Entre 200 m y 300 m	80
Entre 300 m y 400 m	90
Entre 400 m y 500 m	100
Entre 500 m y 600 m	110

Tabla 7. Velocidad de recorrido de la curva en función del radio (Fuente: Norma 8.1-IC)

Para el resto de los casos, se utiliza la siguiente formula:

$$V^2 = 127 * R * (f_t + \frac{P}{100})$$

Siendo:

-V: velocidad en km/h.

-R: radio de la curva circular en m.

- $f_t$ : coeficiente de rozamiento transversal movilizado.

-P: peralte en %.

La velocidad de aproximación se adquiere a partir de las tablas del "Apéndice N°2: Velocidad de aproximación". Para su obtención se conocen los siguientes parámetros:

-D: distancia entre el fin de limitación de un tramo y el principio de la limitación del siguiente.

-p: pendiente del tramo intermedio.

- $V_1$ : velocidad de la curva anterior, o limitación anterior en su caso.

- $V_2$ : velocidad de recorrido de la curva a balizar.

Cabe destacar que, para distancias iguales o superiores a 1000 m, la velocidad de aproximación es equivalente a 120 km/h.

Tras emplear la metodología estipulada, en el "Apéndice N°3: Velocidad en curvas" se demuestra que en ninguna de las curvas del tramo de estudio se ha ejecutado un balizamiento correcto. En ambos sentidos de circulación, se ha realizado una incorrecta interpretación del peligro existente siendo este mayor que el señalizado. En la Figura 23 (sentido creciente) se observa una de las zonas más conflictivas del área al ser la curva con el radio de giro más reducido. Según la normativa, esta curva de peligrosidad elevada debería estar señalizada por un panel direccional triple, una señal P-13b y dos señales S-7. No obstante, se ha utilizado únicamente un panel doble.



Figura 23. Balizamiento de la curva en el p.k. 172+144 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Para la siguiente curva de peligrosidad elevada, en ambos sentidos de circulación, se ha advertido al conductor de un peligro menor que el correspondiente. En el sentido creciente (Figura 24), solo se percibe un panel simple y una señal P-13b.



Figura 24. Balizamiento de la curva en el p.k. 173+340 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Mientras que, en el sentido decreciente (Figura 25), hay un panel doble, una señal P-13a y una señal S-7.



Figura 25. Balizamiento de la curva en el p.k. 173+465 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

El umbral de riesgo percibido es menor que el objetivo, por lo tanto, el conductor asume un nivel de riesgo menor y es menos prudente. La probabilidad de accidente es mayor.

#### 4. MÁRGENES Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Para el estudio de los márgenes y sistemas de contención se ha utilizado la Orden Circular 35/2014 sobre los Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

En el diseño de carreteras es importante tener en cuenta los márgenes y sistemas de contención utilizados. Las barreras de seguridad son elementos capaces de mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía. Asimismo, estos sistemas no evitan que el accidente se produzca, pero sí reducen su gravedad.

Para instalar una barrera de seguridad se debe seguir el siguiente orden de actuación:

- Ampliación de la plataforma.
- Eliminación del obstáculo o desnivel.
- Rediseño del obstáculo.
- Desplazar el obstáculo a otro emplazamiento
- Reducción del daño en caso de accidente.

##### 4.1. TRATAMIENTO DE OBSTÁCULOS

Las salidas de vía son el tipo de accidente más frecuente en las carreteras españolas. Por ello, es fundamental que los márgenes de las carreteras se encuentran libres de obstáculos ya que puedan alterar la seguridad viaria.

Se advierte de un problema generalizado en las cunetas del área de actuación. De acuerdo con los criterios establecidos, las cunetas con un talud inferior a 6:1 se identifican como factores potenciales de riesgo. En las Figuras 26 y 27 se muestran algunas de cunetas de la zona que no cumplen este principio. Estos taludes impiden al conductor de utilizarlos como zona adicional para recuperar el control del vehículo.



Figura 26. Cunetas entre el p.k. 172+376 y el p.k. 172+430 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)



Figura 27. Cunetas entre el p.k. 172+547 y el p.k. 172+674 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)



Figura 28. Paso salvacuneta en el p.k. 174 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Además, en la Figura 29 se aprecian dos tubos pasacunetas en desuso. Supone un riesgo moderado para los conductores ya que, en caso de accidente, los vehículos corren el peligro de encajar alguna de sus ruedas y volcar.



Figura 29. Tubos pasacunetas en el p.k. 173+645 y en el p.k. 174+501 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

En la mayoría de los accesos del tramo se percibe la colocación de pasos salvacunetas para dar continuidad al drenaje longitudinal. La normativa establece que estas estructuras estén protegidas por sistemas de contención frente al impacto por salida de vía. No obstante, ningún paso salvacuneta de la zona, siendo un total de 17, respeta la Orden Circular 35/2014. En la Figura 28 se observa la situación actual.

En la Figura 30 se presencian dos arquetas en los márgenes de la carretera que suponen un riesgo potencial de tráfico. Estos objetos no están provistos de tapas o rejillas enrasadas con el terreno. Por consecuencia, el usuario no sería capaz de recuperar el control en caso de salida de vía.



Figura 30. Arquetas en el p.k. 172+358, en el p.k. 173+931 y en el p.k. 174+363 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Por otra parte, el área se encuentra en un territorio significativamente arbolado. Por consiguiente, la vegetación afecta en ciertas áreas. La Figura 31 indica la presencia de árboles de grandes dimensiones en la primera curva del tramo que dificultan la visibilidad del conductor.



Figura 31. Arbolado en el p.k. 172+117 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

En la zona de cambio de sentido donde el conductor puede ejecutar más maniobras, es importante que tenga completa visibilidad. Sin embargo, en la Figura 32 se observa como el campo de visión se encuentra parcialmente limitado por la vegetación en el lado interior de la curva.



Figura 32. Arbolado en el p.k. 172+407 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Se percibe la misma situación en la Figura 33. Dada la falta de visibilidad en la curva, el usuario no posee información suficiente para conducir de forma segura. Es importante recalcar que se trata de una curva incorrectamente balizada ya que su peligrosidad es mayor que la señalizada (“Apéndice N°3: *Velocidad en curvas*”).



Figura 33. Arbolado en el p.k. 173+343 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Según la normativa, se clasifican como accidentes graves los tramos con una velocidad de proyecto superior a 60 km/h y habiendo en sus proximidades:

- Elementos en los que el impacto produzca la caída de objetos de grandes dimensiones.
- Obstáculos donde el choque del vehículo pueda producir daños graves en la estructura de un edificio.

Tras analizar los márgenes de la plataforma, se han detectado varias infraestructuras que cumplen las pautas anteriormente mencionadas. En la Tabla 8, se anotan todos estos obstáculos.

P.K.	Descripción	Detalle
173+678	Muro de grandes dimensiones en las proximidades de carretera	
173+717	Vivienda particular en las proximidades de la carretera	
174+038	Vivienda particular en las proximidades de la carretera	

174+420	Local en las proximidades de la carretera	
174+603	Vivienda particular en las proximidades de la carretera	

Tabla 8. Edificios en las proximidades del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.2. TRATAMIENTO DE DESNIVELES

Entre los diferentes elementos potenciales de riesgo se encuentran los desmontes de talud inferior a:

- 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
- 2:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.

En la Figura 34 se muestra la existencia de un desmonte con un talud prácticamente vertical entre el p.k. 174+498 y el p.k. 174+740. La velocidad de proyecto es de 80 km/h, por lo tanto, se clasifica como una situación de riesgo de accidente normal. Pese a esto, no se ha dispuesto de una barrera de seguridad.

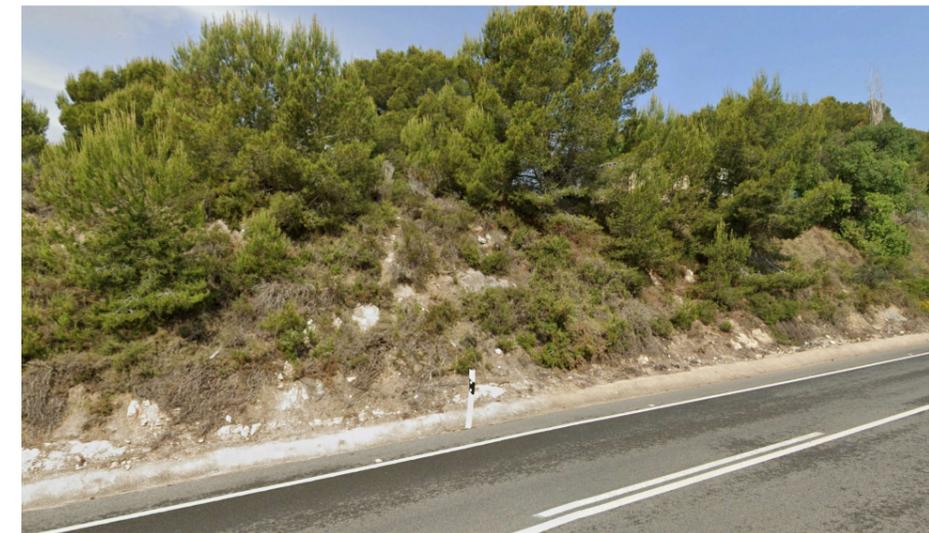


Figura 34. Desmonte en el p.k. 174+583 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.3. BARRERA DE MOTOCICLISTAS

Los accidentes de motociclistas se concentran en áreas donde se deben realizar fuertes deceleraciones con maniobras bruscas ya que aumentan la probabilidad de que el usuario pierda el control de la motocicleta.

Para el empleo y disposición de los sistemas de contención de usuarios más vulnerables se deben de cumplir una serie de criterios:

- En carreteras interurbanas con una velocidad igual o superior a 60 km/h donde haya obstáculos o desniveles próximos al borde de la calzada (Tabla 9).

Tipo de carretera		Radio (m)
Carretera con calzadas separadas		750
Carretera de calzada única	arcén $\geq$ 1,5 m	250
	arcén $<$ 1,5 m	200

Tabla 9. Radio de curvatura (Fuente: O.C. 35/2014)

Los arcenes de la N-332 tienen una anchura mínima de 1,5m, por ende, en el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior al indicado en la Tabla 9 se deben de aplicar sistemas de contención para usuarios más vulnerables.

En el “Apéndice N°4: Barrera de motociclistas” se muestran los resultados obtenidos después de emplear los criterios establecidos por la normativa en las barreras de seguridad de la carretera de estudio. Se han detectado, en ambos sentidos de circulación, cuatro zonas donde se deben implementar barreras de motociclistas. En la actualidad, el trayecto está protegido únicamente en dos tramos del sentido creciente y en tres tramos del sentido decreciente. Conforme al “Apéndice N°3: Velocidad en curvas”, los espacios no dispuestos de estos instrumentos están expuestos a una peligrosidad media.

En la Figura 35 se percibe un tramo de alineación curva habiendo en las proximidades del borde de la calzada un terraplén. Esta situación supone un riesgo para los conductores.



Figura 35. Curva en el p.k. 174+100 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

La Figura 36 también presenta un desnivel en los márgenes de la carretera, por lo que sería óptimo estudiar una solución para mitigar las consecuencias de un accidente por salida de vía.



Figura 36. Curva en el p.k. 174+918 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.4. DEFECTOS EN LOS SISTEMAS INSTALADOS

Se han identificado varios defectos en los sistemas de contención instalados. De acuerdo con el reglamento, para separaciones inferiores a 50 metros entre dos barreras consecutivas, se unirán de forma continua excepto en los casos en los que haya una causa justificada. En la Figura 37 se indica una separación entre sistemas de únicamente 24 metros (sin contabilizar los extremos).



Figura 37. Separación incorrecta de barreras de seguridad entre el p.k. 174+785 y el p.k. 174+809 (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, es importante que los extremos de las barreras de seguridad no supongan un peligro adicional para los vehículos que choquen con ellos. Para garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera, las terminaciones de estos objetos deben ser suaves y redondeadas. Sin embargo, en el tramo de estudio se han percibido varios abatimientos ejecutados incorrectamente (sin enterrar). En la Tabla 10, se adjuntan todos los abatimientos defectuosos.

P.K.	Descripción	Detalle
172+268	Abatimiento incorrecto	
173+264	Abatimiento incorrecto	
174+219	Abatimiento incorrecto	

174+628	Abatimiento incorrecto	
174+732	Abatimiento incorrecto	
174+746	Abatimiento incorrecto	

Tabla 10. Abatimientos defectuosos del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Estos defectos pueden causar daños adicionales al vehículo y a sus ocupantes. De igual modo, este diseño compromete la seguridad de los ciclistas ya que pueden ser víctimas de cortes o lesiones graves.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Introducción a la seguridad vial. ODS y factores concurrentes. (2022). En F. J. Camacho, *Seguridad vial*. Universitat Politècnica de València

Ministerio de Fomento. *Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras*. Orden FOM/534/2014, 5 de abril de 2014, pp. 29044-295, <https://www.boe.es/eli/es/o/2014/03/20/fom534>.

12.1 Señalización vertical | *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*.

<https://www.mitma.gob.es/areas-de-actividad/carreteras/normativa-tecnica/12-equipamiento-vial/121-sen%CC%83alizacion-vertical>.

12. Equipamiento vial | *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*.

<https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/12-equipamiento-vial>.

«Orden sobre Hitos de Arista (OC 309/90) | Normativa de Aulacarreteras». *Aulacarreteras*,

<https://www.aulacarreteras.com/orden-sobre-hitos-de-arista/>.



## APÉNDICE Nº1: TABLA RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL



SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
PK 172 - PK 173					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
172+000	Creciente	S-572	172+000	Decreciente	S-572
172+009	Creciente	S-50a	172+000	Decreciente	R-501
172+117	Creciente	S-344	172+151	Decreciente	S-991a
172+160	Creciente	R-301	172+240	Decreciente	P-14a + R-301
172+212	Creciente	S-52 b	172+297	Decreciente	R-301
172+336	Creciente	P-1b	172+663	Decreciente	S-22
172+407	Creciente	S-22	172+720	Decreciente	P-1a
172+488	Creciente	S-991a	172+831	Decreciente	R-305
172+507	Creciente	R-401a	172+831	Decreciente	R-305
PK 173 - PK 174					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
173+000	Creciente	S-572	173+000	Decreciente	S-572
173+153	Creciente	P-21	173+050	Decreciente	R-301
173+185	Creciente	P-13b	173+125	Decreciente	R-502
173+204	Creciente	R-301	173+500	Decreciente	P-21
173+500	Creciente	S-50a	173+570	Decreciente	P-13a + S-7
173+736	Creciente	P-13a	173+677	Decreciente	R-305
			173+677	Decreciente	R-305
			173+747	Decreciente	R-301
			173+878	Decreciente	R-502
PK 174 - PK 175					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
174+000	Creciente	S-572	174+000	Decreciente	S-572
174+048	Creciente	P-13b	174+036	Decreciente	P-13b
174+204	Creciente	R-301	174+310	Decreciente	P-22b
174+280	Creciente	S-245	174+377	Decreciente	P-13a
174+295	Creciente	P-22b	174+440	Decreciente	R-305
174+882	Creciente	S-245	174+440	Decreciente	R-305
			174+615	Decreciente	R-502
			174+840	Decreciente	R-305
			174+840	Decreciente	R-305



## APÉNDICE Nº2: VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN



		PENDIENTE (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		-6%	-4%	-2%	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	100	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>70</td><td>74</td><td>78</td><td>82</td><td>87</td><td>91</td><td>94</td></tr> <tr><td>50</td><td>72</td><td>76</td><td>80</td><td>84</td><td>88</td><td>92</td><td>96</td></tr> <tr><td>60</td><td>74</td><td>78</td><td>81</td><td>85</td><td>89</td><td>93</td><td>96</td></tr> <tr><td>70</td><td>76</td><td>80</td><td>83</td><td>87</td><td>90</td><td>94</td><td>97</td></tr> <tr><td>80</td><td>80</td><td>83</td><td>86</td><td>89</td><td>92</td><td>96</td><td>99</td></tr> <tr><td>90</td><td>*</td><td>*</td><td>90</td><td>92</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>101</td><td>103</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	70	74	78	82	87	91	94	50	72	76	80	84	88	92	96	60	74	78	81	85	89	93	96	70	76	80	83	87	90	94	97	80	80	83	86	89	92	96	99	90	*	*	90	92	95	98	101	100	*	*	*	*	*	101	103	110	*	*	*	*	*	*	*	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>70</td><td>74</td><td>78</td><td>83</td><td>88</td><td>92</td><td>96</td></tr> <tr><td>50</td><td>73</td><td>76</td><td>81</td><td>85</td><td>89</td><td>94</td><td>97</td></tr> <tr><td>60</td><td>75</td><td>78</td><td>82</td><td>86</td><td>91</td><td>95</td><td>98</td></tr> <tr><td>70</td><td>79</td><td>81</td><td>85</td><td>89</td><td>93</td><td>96</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>83</td><td>85</td><td>88</td><td>92</td><td>95</td><td>99</td><td>102</td></tr> <tr><td>90</td><td>*</td><td>90</td><td>93</td><td>96</td><td>99</td><td>102</td><td>105</td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>102</td><td>104</td><td>107</td><td>110</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	70	74	78	83	88	92	96	50	73	76	81	85	89	94	97	60	75	78	82	86	91	95	98	70	79	81	85	89	93	96	100	80	83	85	88	92	95	99	102	90	*	90	93	96	99	102	105	100	*	*	*	102	104	107	110	110	*	*	*	*	*	*	110	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>71</td><td>74</td><td>79</td><td>83</td><td>88</td><td>92</td><td>97</td></tr> <tr><td>50</td><td>74</td><td>77</td><td>81</td><td>86</td><td>90</td><td>94</td><td>98</td></tr> <tr><td>60</td><td>77</td><td>79</td><td>83</td><td>87</td><td>91</td><td>95</td><td>99</td></tr> <tr><td>70</td><td>81</td><td>83</td><td>86</td><td>90</td><td>94</td><td>97</td><td>101</td></tr> <tr><td>80</td><td>85</td><td>87</td><td>90</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>104</td></tr> <tr><td>90</td><td>91</td><td>93</td><td>96</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td><td>107</td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>102</td><td>105</td><td>107</td><td>110</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	71	74	79	83	88	92	97	50	74	77	81	86	90	94	98	60	77	79	83	87	91	95	99	70	81	83	86	90	94	97	101	80	85	87	90	94	97	100	104	90	91	93	96	98	101	104	107	100	*	*	*	102	105	107	110	110	*	*	*	*	110	113	115	120	*	*	*	*	*	*	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>71</td><td>74</td><td>78</td><td>83</td><td>88</td><td>92</td><td>97</td></tr> <tr><td>50</td><td>75</td><td>78</td><td>81</td><td>86</td><td>90</td><td>94</td><td>99</td></tr> <tr><td>60</td><td>78</td><td>80</td><td>84</td><td>88</td><td>92</td><td>96</td><td>100</td></tr> <tr><td>70</td><td>82</td><td>84</td><td>87</td><td>91</td><td>95</td><td>99</td><td>103</td></tr> <tr><td>80</td><td>89</td><td>91</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>104</td><td>107</td></tr> <tr><td>90</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td><td>107</td><td>110</td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td><td>113</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>119</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	71	74	78	83	88	92	97	50	75	78	81	86	90	94	99	60	78	80	84	88	92	96	100	70	82	84	87	91	95	99	103	80	89	91	94	97	100	104	107	90	94	96	98	101	104	107	110	100	*	101	103	105	108	110	113	110	*	*	110	112	114	116	119	120	*	*	*	*	120	120	120
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	40	70	74	78	82	87	91	94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
50	72	76	80	84	88	92	96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	74	78	81	85	89	93	96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	76	80	83	87	90	94	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	80	83	86	89	92	96	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	*	*	90	92	95	98	101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	*	*	*	*	*	101	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	70	74	78	83	88	92	96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	73	76	81	85	89	94	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	75	78	82	86	91	95	98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	79	81	85	89	93	96	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	83	85	88	92	95	99	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	*	90	93	96	99	102	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	*	*	*	102	104	107	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	*	*	*	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	71	74	79	83	88	92	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	74	77	81	86	90	94	98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	77	79	83	87	91	95	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	81	83	86	90	94	97	101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	85	87	90	94	97	100	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	91	93	96	98	101	104	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	*	*	*	102	105	107	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	*	110	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	71	74	78	83	88	92	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	75	78	81	86	90	94	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	78	80	84	88	92	96	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	82	84	87	91	95	99	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	89	91	94	97	100	104	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	94	96	98	101	104	107	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	*	101	103	105	108	110	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	110	112	114	116	119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	200	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>83</td><td>86</td><td>88</td><td>91</td><td>94</td><td>98</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>84</td><td>87</td><td>90</td><td>92</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td></tr> <tr><td>60</td><td>86</td><td>88</td><td>91</td><td>93</td><td>96</td><td>99</td><td>102</td></tr> <tr><td>70</td><td>87</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td></tr> <tr><td>80</td><td>89</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>99</td><td>102</td><td>104</td></tr> <tr><td>90</td><td>93</td><td>95</td><td>97</td><td>99</td><td>101</td><td>104</td><td>106</td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>*</td><td>101</td><td>103</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	83	86	88	91	94	98	100	50	84	87	90	92	95	98	101	60	86	88	91	93	96	99	102	70	87	90	92	94	97	100	103	80	89	92	94	96	99	102	104	90	93	95	97	99	101	104	106	100	*	*	101	103	106	108	110	110	*	*	*	*	*	*	*	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>85</td><td>87</td><td>90</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td></tr> <tr><td>50</td><td>87</td><td>89</td><td>92</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td></tr> <tr><td>60</td><td>88</td><td>90</td><td>93</td><td>96</td><td>99</td><td>102</td><td>105</td></tr> <tr><td>70</td><td>90</td><td>92</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td><td>106</td></tr> <tr><td>80</td><td>93</td><td>95</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td></tr> <tr><td>90</td><td>97</td><td>98</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	85	87	90	94	97	100	103	50	87	89	92	95	98	101	104	60	88	90	93	96	99	102	105	70	90	92	95	98	101	104	106	80	93	95	97	100	103	105	108	90	97	98	101	103	105	108	110	100	100	101	103	105	108	110	112	110	*	*	*	110	112	114	116	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>87</td><td>89</td><td>92</td><td>95</td><td>99</td><td>102</td><td>105</td></tr> <tr><td>50</td><td>89</td><td>91</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td><td>106</td></tr> <tr><td>60</td><td>91</td><td>93</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td><td>107</td></tr> <tr><td>70</td><td>93</td><td>95</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td><td>106</td><td>109</td></tr> <tr><td>80</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>111</td></tr> <tr><td>90</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>109</td><td>111</td><td>114</td></tr> <tr><td>100</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>116</td></tr> <tr><td>110</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	87	89	92	95	99	102	105	50	89	91	94	97	100	103	106	60	91	93	95	98	101	104	107	70	93	95	97	100	103	106	109	80	96	98	100	103	105	108	111	90	101	102	104	106	109	111	114	100	104	105	107	109	111	113	116	110	110	111	113	114	116	118	120	120	*	*	*	*	120	120	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>89</td><td>91</td><td>93</td><td>96</td><td>100</td><td>103</td><td>106</td></tr> <tr><td>50</td><td>91</td><td>93</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td><td>104</td><td>108</td></tr> <tr><td>60</td><td>93</td><td>94</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td><td>106</td><td>109</td></tr> <tr><td>70</td><td>96</td><td>97</td><td>99</td><td>102</td><td>105</td><td>108</td><td>111</td></tr> <tr><td>80</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>107</td><td>109</td><td>112</td><td>114</td></tr> <tr><td>90</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td></tr> <tr><td>100</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td></tr> <tr><td>110</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	89	91	93	96	100	103	106	50	91	93	95	98	101	104	108	60	93	94	97	100	103	106	109	70	96	97	99	102	105	108	111	80	101	102	104	107	109	112	114	90	104	105	107	109	112	114	116	100	108	109	111	113	115	117	119	110	115	116	117	119	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	83	86	88	91	94	98	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	84	87	90	92	95	98	101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	86	88	91	93	96	99	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	87	90	92	94	97	100	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	89	92	94	96	99	102	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	93	95	97	99	101	104	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	*	*	101	103	106	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	85	87	90	94	97	100	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	87	89	92	95	98	101	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	88	90	93	96	99	102	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	90	92	95	98	101	104	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	93	95	97	100	103	105	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	97	98	101	103	105	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	100	101	103	105	108	110	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	110	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	87	89	92	95	99	102	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	89	91	94	97	100	103	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	91	93	95	98	101	104	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	93	95	97	100	103	106	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	96	98	100	103	105	108	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	101	102	104	106	109	111	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	104	105	107	109	111	113	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	110	111	113	114	116	118	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	89	91	93	96	100	103	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	91	93	95	98	101	104	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	93	94	97	100	103	106	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	96	97	99	102	105	108	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	101	102	104	107	109	112	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	104	105	107	109	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	108	109	111	113	115	117	119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	115	116	117	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	300	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>103</td><td>105</td></tr> <tr><td>50</td><td>93</td><td>95</td><td>97</td><td>99</td><td>101</td><td>104</td><td>106</td></tr> <tr><td>60</td><td>94</td><td>96</td><td>97</td><td>99</td><td>102</td><td>104</td><td>107</td></tr> <tr><td>70</td><td>95</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>103</td><td>105</td><td>107</td></tr> <tr><td>80</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td></tr> <tr><td>90</td><td>99</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	92	94	96	98	100	103	105	50	93	95	97	99	101	104	106	60	94	96	97	99	102	104	107	70	95	97	98	100	103	105	107	80	96	98	100	102	104	106	108	90	99	101	102	104	106	108	110	100	101	103	104	106	108	110	112	110	*	*	*	*	111	113	115	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>95</td><td>96</td><td>99</td><td>101</td><td>104</td><td>107</td><td>109</td></tr> <tr><td>50</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td>105</td><td>107</td><td>110</td></tr> <tr><td>60</td><td>97</td><td>99</td><td>101</td><td>103</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>70</td><td>99</td><td>100</td><td>102</td><td>104</td><td>107</td><td>109</td><td>112</td></tr> <tr><td>80</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>111</td><td>113</td></tr> <tr><td>90</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>100</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td>118</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	95	96	99	101	104	107	109	50	96	98	100	102	105	107	110	60	97	99	101	103	106	108	110	70	99	100	102	104	107	109	112	80	101	102	104	106	108	111	113	90	104	105	107	109	111	113	115	100	106	107	109	111	113	115	117	110	*	110	111	113	115	117	118	120	*	*	*	*	120	120	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>98</td><td>99</td><td>102</td><td>104</td><td>107</td><td>109</td><td>112</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td><td>113</td></tr> <tr><td>60</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td></tr> <tr><td>70</td><td>103</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>115</td></tr> <tr><td>80</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td></tr> <tr><td>90</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td></tr> <tr><td>100</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	98	99	102	104	107	109	112	50	100	101	103	105	108	110	113	60	101	102	104	106	109	111	113	70	103	104	106	108	110	112	115	80	105	106	108	110	112	114	116	90	108	109	111	113	115	117	119	100	111	112	113	115	117	119	120	110	116	117	118	119	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>106</td><td>108</td><td>111</td><td>114</td></tr> <tr><td>50</td><td>102</td><td>103</td><td>105</td><td>107</td><td>110</td><td>112</td><td>115</td></tr> <tr><td>60</td><td>103</td><td>104</td><td>106</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>116</td></tr> <tr><td>70</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td></tr> <tr><td>80</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	100	102	103	106	108	111	114	50	102	103	105	107	110	112	115	60	103	104	106	109	111	113	116	70	105	107	108	110	113	115	117	80	109	110	112	114	116	118	120	90	112	113	114	116	118	120	120	100	115	116	117	119	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	92	94	96	98	100	103	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	93	95	97	99	101	104	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	94	96	97	99	102	104	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	95	97	98	100	103	105	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	96	98	100	102	104	106	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	99	101	102	104	106	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	101	103	104	106	108	110	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	*	*	111	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	95	96	99	101	104	107	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	96	98	100	102	105	107	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	97	99	101	103	106	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	99	100	102	104	107	109	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	101	102	104	106	108	111	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	104	105	107	109	111	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	106	107	109	111	113	115	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	110	111	113	115	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	98	99	102	104	107	109	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	100	101	103	105	108	110	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	101	102	104	106	109	111	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	103	104	106	108	110	112	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	105	106	108	110	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	108	109	111	113	115	117	119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	111	112	113	115	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	116	117	118	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	100	102	103	106	108	111	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	102	103	105	107	110	112	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	103	104	106	109	111	113	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	105	107	108	110	113	115	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	109	110	112	114	116	118	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	112	113	114	116	118	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	115	116	117	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	400	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>50</td><td>99</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td></tr> <tr><td>60</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td></tr> <tr><td>70</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td></tr> <tr><td>80</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td></tr> <tr><td>90</td><td>104</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td></tr> <tr><td>100</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	98	100	102	103	105	108	110	50	99	101	102	104	106	108	110	60	100	101	103	105	107	109	111	70	101	102	104	105	107	109	111	80	102	104	105	106	108	110	112	90	104	106	107	108	110	112	114	100	106	107	109	110	112	113	115	110	*	*	110	111	113	114	116	120	*	*	*	*	*	*	*	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td></tr> <tr><td>50</td><td>103</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>60</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>70</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td></tr> <tr><td>80</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td></tr> <tr><td>90</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td></tr> <tr><td>100</td><td>112</td><td>112</td><td>114</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	102	104	105	107	110	112	114	50	103	105	106	108	110	113	115	60	104	105	107	109	111	113	115	70	105	107	108	110	112	114	116	80	107	108	110	112	113	115	117	90	110	111	112	114	115	117	119	100	112	112	114	115	117	119	120	110	114	115	116	117	119	120	120	120	*	*	120	120	120	120	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td></tr> <tr><td>50</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td></tr> <tr><td>60</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>116</td><td>119</td></tr> <tr><td>70</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>114</td><td>115</td><td>117</td><td>118</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>117</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	106	107	109	111	113	115	117	50	107	108	110	112	114	116	118	60	108	109	111	113	115	116	119	70	110	111	112	114	116	118	120	80	112	113	114	116	117	119	120	90	114	115	117	118	120	120	120	100	117	117	119	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>118</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>116</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)							V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	109	110	111	113	115	118	120	50	110	111	113	115	116	119	120	60	111	112	114	116	117	119	120	70	113	114	115	117	119	120	120	80	116	117	118	120	120	120	120	90	118	119	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	98	100	102	103	105	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	99	101	102	104	106	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	100	101	103	105	107	109	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	101	102	104	105	107	109	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	102	104	105	106	108	110	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	104	106	107	108	110	112	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	106	107	109	110	112	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	*	*	110	111	113	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	*	*	*	*	*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	102	104	105	107	110	112	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	103	105	106	108	110	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	104	105	107	109	111	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	105	107	108	110	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	107	108	110	112	113	115	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	110	111	112	114	115	117	119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	112	112	114	115	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	114	115	116	117	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	*	*	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	106	107	109	111	113	115	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	107	108	110	112	114	116	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	108	109	111	113	115	116	119																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	110	111	112	114	116	118	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	112	113	114	116	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	114	115	117	118	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	117	117	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	109	110	111	113	115	118	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
50	110	111	113	115	116	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
60	111	112	114	116	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
70	113	114	115	117	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
80	116	117	118	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	118	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

\* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior

No es necesario balizar la curva  
 Primer panel de balzamiento simple  
 Primer panel de balzamiento doble  
 Primer panel de balzamiento triple

		PENDIENTE (%)																																																																																											
		-6%	-4%	-2%	0%																																																																																								
<b>DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)</b>	<b>500</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>104 105 106 108 110 111 113</td></tr> <tr><td>50</td><td>104 106 107 108 110 112 114</td></tr> <tr><td>60</td><td>105 106 107 109 111 112 114</td></tr> <tr><td>70</td><td>106 107 108 110 111 113 115</td></tr> <tr><td>80</td><td>107 108 109 110 112 114 115</td></tr> <tr><td>90</td><td>109 110 111 112 114 115 117</td></tr> <tr><td>100</td><td>110 111 112 113 115 116 118</td></tr> <tr><td>110</td><td>111 112 113 115 116 117 119</td></tr> <tr><td>120</td><td>114 115 116 117 118 119 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	104 105 106 108 110 111 113	50	104 106 107 108 110 112 114	60	105 106 107 109 111 112 114	70	106 107 108 110 111 113 115	80	107 108 109 110 112 114 115	90	109 110 111 112 114 115 117	100	110 111 112 113 115 116 118	110	111 112 113 115 116 117 119	120	114 115 116 117 118 119 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>108 109 111 113 114 116 118</td></tr> <tr><td>50</td><td>109 110 112 113 115 117 119</td></tr> <tr><td>60</td><td>110 111 112 114 116 117 119</td></tr> <tr><td>70</td><td>111 112 113 115 116 118 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>112 113 115 116 118 119 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>114 115 116 118 119 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>116 117 118 119 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>118 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	108 109 111 113 114 116 118	50	109 110 112 113 115 117 119	60	110 111 112 114 116 117 119	70	111 112 113 115 116 118 120	80	112 113 115 116 118 119 120	90	114 115 116 118 119 120 120	100	116 117 118 119 120 120 120	110	118 119 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>113 113 115 116 118 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>114 114 116 117 119 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>114 115 116 118 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>116 116 118 119 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>117 118 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	113 113 115 116 118 120 120	50	114 114 116 117 119 120 120	60	114 115 116 118 120 120 120	70	116 116 118 119 120 120 120	80	117 118 119 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>116 117 118 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>117 118 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>118 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>119 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	116 117 118 120 120 120 120	50	117 118 119 120 120 120 120	60	118 119 120 120 120 120 120	70	119 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120
	V final (Km/h)																																																																																												
	V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																												
	40	104 105 106 108 110 111 113																																																																																											
50	104 106 107 108 110 112 114																																																																																												
60	105 106 107 109 111 112 114																																																																																												
70	106 107 108 110 111 113 115																																																																																												
80	107 108 109 110 112 114 115																																																																																												
90	109 110 111 112 114 115 117																																																																																												
100	110 111 112 113 115 116 118																																																																																												
110	111 112 113 115 116 117 119																																																																																												
120	114 115 116 117 118 119 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	108 109 111 113 114 116 118																																																																																												
50	109 110 112 113 115 117 119																																																																																												
60	110 111 112 114 116 117 119																																																																																												
70	111 112 113 115 116 118 120																																																																																												
80	112 113 115 116 118 119 120																																																																																												
90	114 115 116 118 119 120 120																																																																																												
100	116 117 118 119 120 120 120																																																																																												
110	118 119 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	113 113 115 116 118 120 120																																																																																												
50	114 114 116 117 119 120 120																																																																																												
60	114 115 116 118 120 120 120																																																																																												
70	116 116 118 119 120 120 120																																																																																												
80	117 118 119 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	116 117 118 120 120 120 120																																																																																												
50	117 118 119 120 120 120 120																																																																																												
60	118 119 120 120 120 120 120																																																																																												
70	119 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
<b>600</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>108 109 110 112 113 115 116</td></tr> <tr><td>50</td><td>109 110 111 112 114 115 117</td></tr> <tr><td>60</td><td>109 110 111 112 114 116 117</td></tr> <tr><td>70</td><td>110 111 112 113 115 116 118</td></tr> <tr><td>80</td><td>111 112 113 114 115 117 118</td></tr> <tr><td>90</td><td>112 113 114 115 117 118 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>114 115 116 117 118 119 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>115 116 117 118 119 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>117 118 119 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	108 109 110 112 113 115 116	50	109 110 111 112 114 115 117	60	109 110 111 112 114 116 117	70	110 111 112 113 115 116 118	80	111 112 113 114 115 117 118	90	112 113 114 115 117 118 120	100	114 115 116 117 118 119 120	110	115 116 117 118 119 120 120	120	117 118 119 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>113 114 115 117 118 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>114 115 116 118 119 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>115 115 117 118 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>115 116 117 119 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>117 117 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>119 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	113 114 115 117 118 120 120	50	114 115 116 118 119 120 120	60	115 115 117 118 120 120 120	70	115 116 117 119 120 120 120	80	117 117 119 120 120 120 120	90	119 119 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>118 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>119 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>119 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	118 119 120 120 120 120 120	50	119 120 120 120 120 120 120	60	119 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	108 109 110 112 113 115 116																																																																																												
50	109 110 111 112 114 115 117																																																																																												
60	109 110 111 112 114 116 117																																																																																												
70	110 111 112 113 115 116 118																																																																																												
80	111 112 113 114 115 117 118																																																																																												
90	112 113 114 115 117 118 120																																																																																												
100	114 115 116 117 118 119 120																																																																																												
110	115 116 117 118 119 120 120																																																																																												
120	117 118 119 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	113 114 115 117 118 120 120																																																																																												
50	114 115 116 118 119 120 120																																																																																												
60	115 115 117 118 120 120 120																																																																																												
70	115 116 117 119 120 120 120																																																																																												
80	117 117 119 120 120 120 120																																																																																												
90	119 119 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	118 119 120 120 120 120 120																																																																																												
50	119 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	119 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
<b>700</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>112 113 114 115 116 118 119</td></tr> <tr><td>50</td><td>112 113 114 115 117 118 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>113 114 115 116 117 118 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>113 114 115 116 118 119 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>114 115 116 117 118 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>116 116 117 118 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>117 118 118 119 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>118 119 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	112 113 114 115 116 118 119	50	112 113 114 115 117 118 120	60	113 114 115 116 117 118 120	70	113 114 115 116 118 119 120	80	114 115 116 117 118 120 120	90	116 116 117 118 120 120 120	100	117 118 118 119 120 120 120	110	118 119 119 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>118 118 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>118 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>119 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>119 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	118 118 119 120 120 120 120	50	118 119 120 120 120 120 120	60	119 119 120 120 120 120 120	70	119 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	112 113 114 115 116 118 119																																																																																												
50	112 113 114 115 117 118 120																																																																																												
60	113 114 115 116 117 118 120																																																																																												
70	113 114 115 116 118 119 120																																																																																												
80	114 115 116 117 118 120 120																																																																																												
90	116 116 117 118 120 120 120																																																																																												
100	117 118 118 119 120 120 120																																																																																												
110	118 119 119 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	118 118 119 120 120 120 120																																																																																												
50	118 119 120 120 120 120 120																																																																																												
60	119 119 120 120 120 120 120																																																																																												
70	119 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
<b>800</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>115 116 117 118 119 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>116 116 117 118 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>116 117 118 119 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>116 117 118 119 120 122 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>117 118 119 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>118 119 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	115 116 117 118 119 120 120	50	116 116 117 118 120 120 120	60	116 117 118 119 120 120 120	70	116 117 118 119 120 122 120	80	117 118 119 120 120 120 120	90	118 119 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">V final (Km/h)</th></tr> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120 120 120 120 120 120 120</td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)		V <sub>i</sub> (Km/h)		40	120 120 120 120 120 120 120	50	120 120 120 120 120 120 120	60	120 120 120 120 120 120 120	70	120 120 120 120 120 120 120	80	120 120 120 120 120 120 120	90	120 120 120 120 120 120 120	100	120 120 120 120 120 120 120	110	120 120 120 120 120 120 120	120	120 120 120 120 120 120 120	
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	115 116 117 118 119 120 120																																																																																												
50	116 116 117 118 120 120 120																																																																																												
60	116 117 118 119 120 120 120																																																																																												
70	116 117 118 119 120 122 120																																																																																												
80	117 118 119 120 120 120 120																																																																																												
90	118 119 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
V final (Km/h)																																																																																													
V <sub>i</sub> (Km/h)																																																																																													
40	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
50	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
60	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
70	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
80	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
90	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
100	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
110	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												
120	120 120 120 120 120 120 120																																																																																												

- \* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior
- No es necesario balizar la curva
- Primer panel de balizamiento simple
- Primer panel de balizamiento doble
- Primer panel de balizamiento triple

DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	PENDIENTE (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	2%	4%	6%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
100	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>70</td><td>73</td><td>77</td><td>81</td><td>84</td><td>89</td><td>93</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>73</td><td>77</td><td>79</td><td>83</td><td>87</td><td>91</td><td>95</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>76</td><td>79</td><td>82</td><td>85</td><td>89</td><td>93</td><td>96</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>81</td><td>83</td><td>86</td><td>89</td><td>92</td><td>96</td><td>99</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>88</td><td>90</td><td>92</td><td>95</td><td>97</td><td>100</td><td>103</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>101</td><td>103</td><td>106</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>111</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td>117</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	70	73	77	81	84	89	93				50	73	77	79	83	87	91	95				60	76	79	82	85	89	93	96				70	81	83	86	89	92	96	99				80	88	90	92	95	97	100	103				90	92	94	96	98	101	103	106				100	*	101	102	104	106	108	111				110	*	110	111	112	114	116	117				120	*	*	*	*	*	*	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>68</td><td>71</td><td>74</td><td>78</td><td>82</td><td>85</td><td>88</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>72</td><td>74</td><td>77</td><td>81</td><td>84</td><td>87</td><td>90</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>75</td><td>77</td><td>80</td><td>83</td><td>86</td><td>89</td><td>92</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>80</td><td>82</td><td>84</td><td>87</td><td>90</td><td>92</td><td>95</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>86</td><td>88</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>99</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>91</td><td>93</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>104</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	68	71	74	78	82	85	88				50	72	74	77	81	84	87	90				60	75	77	80	83	86	89	92				70	80	82	84	87	90	92	95				80	86	88	90	92	94	96	99				90	91	93	94	96	98	100	102				100	100	101	103	104	106	107	109				110	*	*	*	110	111	112	114				120	*	*	*	*	*	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>67</td><td>70</td><td>72</td><td>75</td><td>79</td><td>81</td><td>85</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>70</td><td>72</td><td>75</td><td>78</td><td>81</td><td>83</td><td>86</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>81</td><td>83</td><td>86</td><td>88</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>79</td><td>80</td><td>82</td><td>84</td><td>87</td><td>89</td><td>91</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>85</td><td>86</td><td>88</td><td>90</td><td>92</td><td>93</td><td>95</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>90</td><td>91</td><td>93</td><td>94</td><td>96</td><td>97</td><td>99</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>*</td><td>*</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>110</td><td>111</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	67	70	72	75	79	81	85				50	70	72	75	78	81	83	86				60	74	76	78	81	83	86	88				70	79	80	82	84	87	89	91				80	85	86	88	90	92	93	95				90	90	91	93	94	96	97	99				100	*	*	100	101	103	104	105				110	*	*	*	*	*	110	111				120	*	*	*	*	*	120	120			
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	40	70	73	77	81	84	89	93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
50	73	77	79	83	87	91	95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	76	79	82	85	89	93	96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	81	83	86	89	92	96	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	88	90	92	95	97	100	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	92	94	96	98	101	103	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	*	101	102	104	106	108	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	*	110	111	112	114	116	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	*	*	*	*	*	*	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	68	71	74	78	82	85	88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	72	74	77	81	84	87	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	75	77	80	83	86	89	92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	80	82	84	87	90	92	95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	86	88	90	92	94	96	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	91	93	94	96	98	100	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	100	101	103	104	106	107	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	*	*	*	110	111	112	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	*	*	*	*	*	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	67	70	72	75	79	81	85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	70	72	75	78	81	83	86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	74	76	78	81	83	86	88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	79	80	82	84	87	89	91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	85	86	88	90	92	93	95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	90	91	93	94	96	97	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	*	*	100	101	103	104	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	*	*	*	*	*	110	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	*	*	*	*	*	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
200	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>86</td><td>89</td><td>91</td><td>93</td><td>96</td><td>99</td><td>102</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>89</td><td>91</td><td>93</td><td>95</td><td>98</td><td>101</td><td>103</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>97</td><td>99</td><td>102</td><td>105</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>94</td><td>95</td><td>97</td><td>99</td><td>101</td><td>104</td><td>107</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>98</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>108</td><td>110</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>102</td><td>103</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td>113</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td>116</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>115</td><td>115</td><td>116</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>*</td><td>*</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	86	89	91	93	96	99	102				50	89	91	93	95	98	101	103				60	90	92	94	97	99	102	105				70	94	95	97	99	101	104	107				80	98	100	101	103	105	108	110				90	102	103	105	106	108	110	113				100	107	108	109	111	113	115	116				110	115	115	116	118	119	120	120				120	*	*	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>84</td><td>85</td><td>88</td><td>90</td><td>93</td><td>95</td><td>97</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>86</td><td>87</td><td>89</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>88</td><td>89</td><td>91</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>91</td><td>93</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>107</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	84	85	88	90	93	95	97				50	86	87	89	92	94	96	98				60	88	89	91	94	96	98	100				70	91	93	94	96	98	100	102				80	96	97	98	100	102	104	105				90	100	101	102	104	105	107	108				100	107	107	108	110	111	112	114				110	112	112	113	115	116	117	118				120	120	120	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>81</td><td>83</td><td>85</td><td>86</td><td>89</td><td>91</td><td>93</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>83</td><td>84</td><td>86</td><td>88</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>89</td><td>90</td><td>91</td><td>93</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>101</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>104</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>110</td><td>111</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	81	83	85	86	89	91	93				50	83	84	86	88	90	92	94				60	86	87	88	90	92	94	96				70	89	90	91	93	94	96	98				80	93	94	95	97	98	100	101				90	97	98	99	100	102	103	104				100	104	104	105	106	107	108	109				110	110	111	111	112	113	114	115				120	120	120	120	120	120	120	120			
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	40	86	89	91	93	96	99	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
50	89	91	93	95	98	101	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	90	92	94	97	99	102	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	94	95	97	99	101	104	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	98	100	101	103	105	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	102	103	105	106	108	110	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	107	108	109	111	113	115	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	115	115	116	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	*	*	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	84	85	88	90	93	95	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	86	87	89	92	94	96	98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	88	89	91	94	96	98	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	91	93	94	96	98	100	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	96	97	98	100	102	104	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	100	101	102	104	105	107	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	107	107	108	110	111	112	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	112	112	113	115	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	81	83	85	86	89	91	93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	83	84	86	88	90	92	94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	86	87	88	90	92	94	96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	89	90	91	93	94	96	98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	93	94	95	97	98	100	101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	97	98	99	100	102	103	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	104	104	105	106	107	108	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	110	111	111	112	113	114	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
300	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>97</td><td>99</td><td>100</td><td>103</td><td>104</td><td>107</td><td>109</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>99</td><td>100</td><td>102</td><td>104</td><td>106</td><td>108</td><td>110</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>109</td><td>111</td><td>113</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>106</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td><td>118</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>117</td><td>118</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	97	99	100	103	104	107	109				50	99	100	102	104	106	108	110				60	100	102	103	105	107	109	111				70	103	104	105	107	109	111	113				80	106	108	109	110	112	114	116				90	109	110	111	113	114	116	118				100	113	114	115	117	118	120	120				110	120	120	120	120	120	120	120				120	120	120	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>94</td><td>95</td><td>97</td><td>99</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>105</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>101</td><td>103</td><td>105</td><td>106</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	94	95	97	99	101	102	104				50	96	97	98	100	102	103	105				60	97	98	100	101	103	105	106				70	100	101	102	104	105	107	108				80	103	104	105	107	108	109	111				90	106	107	108	109	111	112	113				100	112	112	113	115	116	117	118				110	116	117	118	119	120	120	120				120	120	120	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>96</td><td>97</td><td>99</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>100</td><td>101</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>103</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>108</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	91	92	93	94	96	97	99				50	92	93	94	95	97	98	100				60	94	95	96	97	98	100	101				70	96	97	98	99	100	102	103				80	100	100	101	102	104	105	106				90	103	103	104	105	106	107	109				100	108	109	109	110	111	112	113				110	114	114	115	115	116	117	118				120	120	120	120	120	120	120	120			
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	40	97	99	100	103	104	107	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
50	99	100	102	104	106	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	100	102	103	105	107	109	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	103	104	105	107	109	111	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	106	108	109	110	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	109	110	111	113	114	116	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	113	114	115	117	118	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	94	95	97	99	101	102	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	96	97	98	100	102	103	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	97	98	100	101	103	105	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	100	101	102	104	105	107	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	103	104	105	107	108	109	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	106	107	108	109	111	112	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	112	112	113	115	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	116	117	118	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	91	92	93	94	96	97	99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	92	93	94	95	97	98	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	94	95	96	97	98	100	101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	96	97	98	99	100	102	103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	100	100	101	102	104	105	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	103	103	104	105	106	107	109																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	108	109	109	110	111	112	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	114	114	115	115	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
400	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>115</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>112</td><td>114</td><td>116</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td><td>117</td><td>118</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	106	107	108	110	111	113	115				50	107	108	109	111	112	114	116				60	108	109	110	112	113	115	117				70	110	111	112	113	115	117	118				80	113	114	115	116	117	119	120				90	115	116	117	118	119	120	120				100	119	120	120	120	120	120	120				110	120	120	120	120	120	120	120				120	120	120	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>107</td><td>108</td><td>110</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	102	103	104	105	107	108	110				50	103	104	105	106	108	109	111				60	104	105	106	107	109	110	112				70	106	107	108	109	111	112	113				80	109	110	111	112	113	114	115				90	111	112	113	114	115	116	117				100	116	117	118	119	120	120	120				110	120	120	120	120	120	120	120				120	120	120	120	120	120	120	120				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">V final (Km/h)</th> <th colspan="8"></th> </tr> <tr> <th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th> <th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>50</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>60</td><td>100</td><td>101</td><td>101</td><td>102</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>70</td><td>102</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>108</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>80</td><td>105</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>90</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>100</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>110</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td colspan="3"></td></tr> </tbody> </table>	V final (Km/h)										V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100				40	97	98	99	100	102	103	104				50	98	99	100	101	102	104	105				60	100	101	101	102	104	105	106				70	102	102	103	104	105	106	108				80	105	105	106	107	108	109	110				90	107	108	109	109	110	111	112				100	112	112	113	114	114	115	116				110	117	117	118	118	119	120	120				120	120	120	120	120	120	120	120			
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	40	106	107	108	110	111	113	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
50	107	108	109	111	112	114	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	108	109	110	112	113	115	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	110	111	112	113	115	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	113	114	115	116	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	115	116	117	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	119	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	102	103	104	105	107	108	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	103	104	105	106	108	109	111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	104	105	106	107	109	110	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	106	107	108	109	111	112	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	109	110	111	112	113	114	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	111	112	113	114	115	116	117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	116	117	118	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	97	98	99	100	102	103	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	98	99	100	101	102	104	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
60	100	101	101	102	104	105	106																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
70	102	102	103	104	105	106	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
80	105	105	106	107	108	109	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
90	107	108	109	109	110	111	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	112	112	113	114	114	115	116																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
110	117	117	118	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

- \* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior
- No es necesario balizar la curva
- Primer panel de balzamiento simple
- Primer panel de balzamiento doble
- Primer panel de balzamiento triple

DISTANCIA ENTRE LIMITACIONES O RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD (M)	PENDIENTE (%)																																																																																																																																																																																																																																																		
	2%	4%	6%																																																																																																																																																																																																																																																
	V final (Km/h)																																																																																																																																																																																																																																																		
500	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>116</td><td>117</td><td>117</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	112	113	114	116	117	119	120	50	113	114	115	116	118	119	120	60	114	115	116	117	119	120	120	70	116	117	117	119	120	120	120	80	118	119	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>108</td><td>108</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>115</td></tr> <tr><td>50</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td></tr> <tr><td>60</td><td>110</td><td>110</td><td>111</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td></tr> <tr><td>70</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td></tr> <tr><td>80</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td></tr> <tr><td>90</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	108	108	110	111	112	113	115	50	109	109	110	112	113	114	115	60	110	110	111	113	114	115	116	70	111	112	113	114	115	116	117	80	114	114	115	116	117	118	119	90	116	116	117	118	119	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>103</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>109</td></tr> <tr><td>50</td><td>104</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td></tr> <tr><td>60</td><td>105</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td></tr> <tr><td>70</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td><td>110</td><td>112</td></tr> <tr><td>80</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td></tr> <tr><td>90</td><td>111</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td></tr> <tr><td>100</td><td>115</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	103	103	104	105	106	107	109	50	104	104	105	106	107	108	109	60	105	105	106	107	108	109	110	70	106	107	108	109	110	110	112	80	109	109	110	111	112	113	114	90	111	112	112	113	114	115	116	100	115	116	116	117	117	118	119	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
	40	112	113	114	116	117	119	120																																																																																																																																																																																																																																											
	50	113	114	115	116	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																											
	60	114	115	116	117	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	70	116	117	117	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	80	118	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
40	108	108	110	111	112	113	115																																																																																																																																																																																																																																												
50	109	109	110	112	113	114	115																																																																																																																																																																																																																																												
60	110	110	111	113	114	115	116																																																																																																																																																																																																																																												
70	111	112	113	114	115	116	117																																																																																																																																																																																																																																												
80	114	114	115	116	117	118	119																																																																																																																																																																																																																																												
90	116	116	117	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																												
40	103	103	104	105	106	107	109																																																																																																																																																																																																																																												
50	104	104	105	106	107	108	109																																																																																																																																																																																																																																												
60	105	105	106	107	108	109	110																																																																																																																																																																																																																																												
70	106	107	108	109	110	110	112																																																																																																																																																																																																																																												
80	109	109	110	111	112	113	114																																																																																																																																																																																																																																												
90	111	112	112	113	114	115	116																																																																																																																																																																																																																																												
100	115	116	116	117	117	118	119																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
600	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>118</td><td>119</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	118	119	119	120	120	120	120	50	118	119	120	120	120	120	120	60	119	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>113</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>119</td></tr> <tr><td>50</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td></tr> <tr><td>60</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	113	113	114	115	116	117	119	50	114	114	115	116	117	118	119	60	114	115	116	117	118	119	120	70	116	116	117	118	119	120	120	80	118	118	119	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td></tr> <tr><td>50</td><td>108</td><td>109</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td></tr> <tr><td>60</td><td>109</td><td>110</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td></tr> <tr><td>70</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td></tr> <tr><td>80</td><td>113</td><td>113</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td></tr> <tr><td>90</td><td>115</td><td>115</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>118</td></tr> <tr><td>100</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	107	108	109	109	110	111	112	50	108	109	109	110	111	112	113	60	109	110	110	111	112	113	114	70	110	111	112	112	113	114	115	80	113	113	114	114	115	116	117	90	115	115	116	116	117	118	118	100	118	118	119	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
	40	118	119	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	50	118	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	60	119	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
40	113	113	114	115	116	117	119																																																																																																																																																																																																																																												
50	114	114	115	116	117	118	119																																																																																																																																																																																																																																												
60	114	115	116	117	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																												
70	116	116	117	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
80	118	118	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																												
40	107	108	109	109	110	111	112																																																																																																																																																																																																																																												
50	108	109	109	110	111	112	113																																																																																																																																																																																																																																												
60	109	110	110	111	112	113	114																																																																																																																																																																																																																																												
70	110	111	112	112	113	114	115																																																																																																																																																																																																																																												
80	113	113	114	114	115	116	117																																																																																																																																																																																																																																												
90	115	115	116	116	117	118	118																																																																																																																																																																																																																																												
100	118	118	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
700	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	120	120	120	120	120	120	120	50	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>117</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>119</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	117	118	118	119	120	120	120	50	118	118	119	120	120	120	120	60	119	119	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>111</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td></tr> <tr><td>50</td><td>112</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td></tr> <tr><td>60</td><td>113</td><td>113</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td></tr> <tr><td>70</td><td>114</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td></tr> <tr><td>80</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>118</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	111	112	112	113	114	115	116	50	112	112	113	114	114	115	116	60	113	113	114	114	115	116	117	70	114	114	115	116	116	117	118	80	116	116	117	117	118	119	120	90	118	118	118	119	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
	40	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	50	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
40	117	118	118	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
50	118	118	119	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
60	119	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																												
40	111	112	112	113	114	115	116																																																																																																																																																																																																																																												
50	112	112	113	114	114	115	116																																																																																																																																																																																																																																												
60	113	113	114	114	115	116	117																																																																																																																																																																																																																																												
70	114	114	115	116	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																												
80	116	116	117	117	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																												
90	118	118	118	119	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
800	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	120	120	120	120	120	120	120	50	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>50</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>60</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	120	120	120	120	120	120	120	50	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	70	120	120	120	120	120	120	120	80	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	<table border="1"> <tr><th>V<sub>i</sub> (Km/h)</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th></tr> <tr><td>40</td><td>115</td><td>115</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>118</td></tr> <tr><td>50</td><td>115</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td></tr> <tr><td>60</td><td>116</td><td>116</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>117</td><td>117</td><td>118</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>80</td><td>119</td><td>119</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>90</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>100</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>110</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100	40	115	115	116	116	117	118	118	50	115	116	116	117	117	118	119	60	116	116	117	117	118	119	120	70	117	117	118	118	119	120	120	80	119	119	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	120	120	120	100	120	120	120	120	120	120	120	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
	40	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	50	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																											
	V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																											
40	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
50	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
60	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
70	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
80	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
V <sub>i</sub> (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																												
40	115	115	116	116	117	118	118																																																																																																																																																																																																																																												
50	115	116	116	117	117	118	119																																																																																																																																																																																																																																												
60	116	116	117	117	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																												
70	117	117	118	118	119	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
80	119	119	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
90	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
100	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
110	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												
120	120	120	120	120	120	120	120																																																																																																																																																																																																																																												

4 DE 4

- \* Insuficiente distancia de frenado, se debe disminuir la recomendación o limitación de velocidad anterior
- No es necesario balizar la curva
- Primer panel de balizamiento simple
- Primer panel de balizamiento doble
- Primer panel de balizamiento triple



## APÉNDICE Nº3: VELOCIDAD EN CURVAS



VELOCIDAD EN CURVAS														
	Señalización	D	P.K. inicial	P.K. final	RADIO	$V_2$	$V_1$	p	$V_a$	$V_a - V_2$	NORMATIVA	SEÑALIZACIÓN ACTUAL	CUMPLIMIENTO	
IDA	171+738	R-301	271	80.9	144.45	-75	50	60	4.92	98	48.00	PANEL TRIPLE + P-13 o P-14 + 2 S-7	PANEL DOBLE	NO CUMPLE
	172+009	S-50a												
	172+009	S-50a	151	250.65	338.39	230	80	60	4.92	96	16.00	PANEL SIMPLE + P-13 o P-14	PANEL DOBLE	NO CUMPLE
	172+160	R-301												
	172+009	S-50a	151	483.09	563.25	265	80	80	2.83	105	25.00	PANEL SIMPLE + P-13 o P-14	ZONA CAMBIO DE SENTIDO	
	172+160	R-301												
	172+160	R-301	328	813.11	813.14	900	148.14	80	2.83	116	-32.14			
	172+488	S-991a												
	172+160	R-301	328	1093.12	1150.85	265	80	80	2.83	112	32.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE	NO CUMPLE
	172+488	S-991a												
	172+488	S-991a	536	1319.68	1484.55	-200	70	80	2.83	120	50.00	PANEL TRIPLE + P-13 o P-14 + 2 S-7	PANEL DOBLE + P-13b	NO CUMPLE
	173+204	R-301												
	172+488	S-991a	536	1865.59	1897.37	280	80	80	4.56	117	37.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE + P-13a	NO CUMPLE
	173+204	R-301												
	172+488	S-991a	536	2157.47	2222.75	-230	80	80	2.84	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE + P-13b	NO CUMPLE
	173+204	R-301												
	173+204	R-301	1000	2610.84	2610.91	-665	127.34	80	4.94	120	-7.34		PANEL SIMPLE	
174+204	R-301													
173+204	R-301	1000	2811.34	2873.98	230	80	80	-0.7	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE	NO CUMPLE	
174+204	R-301													

VELOCIDAD EN CURVAS														
	Señalización	D	P.K. inicial	P.K. final	RADIO	$V_2$	$V_1$	p	$V_a$	$V_a - V_2$	NORMATIVA	SEÑALIZACIÓN ACTUAL	CUMPLIMIENTO	
VUELTA	172+151	S-991a	89	80.9	144.45	-75	50	80	4.92	88	38.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL DOBLE + P-14a	NO CUMPLE
	172+240	P-14a + R-301												
	173+050	R-301	520	250.65	338.39	230	80	60	2.83	119	39.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL DOBLE	NO CUMPLE
	173+570	P-13a + S-7												
	173+050	R-301	520	483.09	563.25	265	80	60	2.83	119	39.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	ZONA CAMBIO DE SENTIDO	
	173+570	P-13a + S-7												
	173+050	R-301	520	813.11	813.14	900	148.14	60	2.83	120	-28.14			
	173+570	P-13a + S-7												
	173+570	P-13a + S-7	1985	1093.12	1150.85	265	80	60	2.83	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE	NO CUMPLE
	175+555	R-301												
	173+570	P-13a + S-7	1985	1319.68	1484.55	-200	70	60	4.56	120	50.00	PANEL TRIPLE + P-13 o P-14 + 2 S-7	PANEL DOBLE + P-13a + S-7	NO CUMPLE
	175+555	R-301												
	175+555	R-301	942	1865.59	1897.37	280	80	80	2.84	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE + P-13b	NO CUMPLE
	176+497	R-301												
	175+555	R-301	942	2157.47	2222.75	-230	80	80	4.94	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL SIMPLE + P-13a	NO CUMPLE
	176+497	R-301												
	175+555	R-301	942	2610.84	2610.91	-665	127.34	80	-0.7	120	-7.34			
176+497	R-301													
175+555	R-301	942	2811.34	2873.98	230	80	80	4.94	120	40.00	PANEL DOBLE + P-13 o P-14 + S-7	PANEL DOBLE	NO CUMPLE	
176+497	R-301													



## APÉNDICE Nº4: BARRERA DE MOTOCICLISTAS



	P.K. inicial	P.K. final	PRESENCIA DE OBSTÁCULO/DESNIVEL	RADIO	V <sub>1</sub>	NORMATIVA	PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS	SISTEMA DE CONTENCIÓN ACTUAL
IDA	80.9	144.45	SÍ	-75	60	CUMPLE	NECESARIO	CUMPLE
	250.65	338.39	NO	230	60	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	483.09	563.25		265	80	CUMPLE		
	813.11	813.14	NO	900	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	1093.12	1150.85	NO	265	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	1319.68	1484.55	SÍ	-200	80	CUMPLE	NECESARIO	CUMPLE
	1865.59	1897.37	NO	280	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	2157.47	2222.75	SÍ	-230	80	CUMPLE	NECESARIO	NO CUMPLE
	2610.84	2610.91	SÍ	-665	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
2811.34	2873.98	SÍ	230	80	CUMPLE	NECESARIO	NO CUMPLE	

	P.K. inicial	P.K. final	PRESENCIA DE OBSTÁCULO/DESNIVEL	RADIO	V <sub>1</sub>	NORMATIVA	PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS	SISTEMA DE CONTENCIÓN ACTUAL
VUELTA	80.9	144.45	SÍ	-75	80	CUMPLE	NECESARIO	CUMPLE
	250.65	338.39	NO	230	60	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	483.09	563.25		265	60	CUMPLE		
	813.11	813.14	NO	900	60	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	1093.12	1150.85	NO	265	60	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	1319.68	1484.55	SÍ	-200	60	CUMPLE	NECESARIO	CUMPLE
	1865.59	1897.37	NO	280	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
	2157.47	2222.75	NO	-230	80	CUMPLE	NECESARIO	CUMPLE
	2610.84	2610.91	SÍ	-665	80	CUMPLE	NO NECESARIO	CUMPLE
2811.34	2873.98	SÍ	230	80	CUMPLE	NECESARIO	NO CUMPLE	

---

# ANEJO N°5: DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. PROPUESTAS DE MEJORA DE LA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	4
2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.....	4
2.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA CURVA .....	5
2.3. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO.....	6
3. PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS MÁRGENES Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	6
3.1. REDISEÑO DE LOS OBSTÁCULOS.....	6
3.2. BARRERAS DE SEGURIDAD .....	7
4. PROPUESTAS DE MEJORA DEL TRAZADO GEOMÉTRICO.....	10
4.1. ACCESO EN T .....	10
4.2. ARBOLADO .....	11
5. BIBLIOGRAFÍA.....	12
APÉNDICE Nº1: TABLA RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL NUEVA .....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la propuesta de una serie de actuaciones con el fin de mejorar la seguridad vial del tramo. La vía es compartida por distintos usuarios, por ello, es necesario que las medidas sean compatibles para los conductores de vehículos a motor y ciclistas.

En el “Anejo N°3: Estudio de trazado geométrico” y en el “Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención” se exponen las principales problemáticas entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000 de la N-332.

## 2. PROPUESTAS DE MEJORA DE LA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### 2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

El análisis previo ha detectado varias infracciones referentes a la señalización vertical y horizontal que ponen en peligro el bienestar común de las personas. Las causas asociadas a estos peligros son varias: incumplimiento de la normativa, discrepancia con el entorno, ...

La Norma 8.1-IC establece que para garantizar una adecuada conducción las señales deben tener una posición longitudinal correcta. Por ello, la señal P-13b ubicada en el p.k. 173+185 (sentido creciente) se trasladará al p.k. 173+154 para que la distancia entre señales sea de 50 metros.

Asimismo, la señal S-50a en el p.k. 172+009 (sentido creciente) debe instalarse en el p.k. 171+709 para que se respete el criterio indicado en la Figura 1.

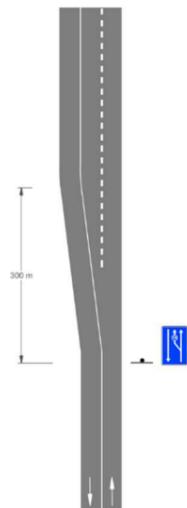


Figura 1. Señalización de inicio de carril adicional en carretera de calzada única (Fuente: Norma 8.1-IC)

Por otro lado, se han encontrado varias señales carentes de relación con el entorno. El gobierno destina fondos económicos en labores de limpieza y mantenimiento de las señales de tráfico por lo que se ha optado por su eliminación. Además, al suprimirlas, se evita la presencia de objetos que perturben la visibilidad de los conductores. En los alrededores de las señales P-21 en el p.k. 173+153 (sentido creciente) y en el p.k. 173+500 (sentido decreciente) no se localiza ningún establecimiento destinado a los niños por lo que se eliminarán.

En el “Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención” se menciona la presencia de dos tramos entre prohibiciones de adelantamiento que no respetan las pautas explicadas en el epígrafe 3.2.3 de la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras. Al haber longitudes inferiores a las permitidas se optará por unir ambas prohibiciones. Las soluciones ejecutadas serán:

-Para el tramo entre el p.k. 173+677 y p.k. 173+878 (sentido decreciente):

- Eliminación de la marca longitudinal discontinua.
- Eliminación de la señal R-502.
- Eliminación de las dos señales R-305.

-Para el tramo entre el p.k. 174+440 y 174+615 (sentido decreciente):

- Eliminación de la marca longitudinal discontinua.
- Eliminación de la señal R-502.
- Eliminación de las dos señales R-305.

En este mismo anejo se comprueba que el inicio del tramo presenta un elevado riesgo de accidente de tráfico. El radio mínimo para una carretera convencional con una velocidad de proyecto de 80 km/h es de 265 metros, no obstante, la primera curva de la vía tiene un radio de tan solo 75 metros. Debido al elevado coste que supondría la modificación del trazado ya que se generaría un movimiento de tierras significativo y la curva está flanqueada por propiedades privadas en ambos laterales de la carretera, se ha planteado una actuación más económica.

Al evaluar la zona, se observan unas curvas de radio reducido seguido de una alineación recta antes del inicio del tramo de estudio (Figura 2).



Figura 2. Trazado de la N-332 (Fuente: GVA)

La consistencia se define como “el grado de adecuación entre las expectativas de los conductores y el comportamiento de la carretera” (Llopis y Camacho, 2021, p. 1). En este caso, el usuario que circula por el sentido creciente de los p.k. no es consciente del cambio del tramo de la vía y, por lo tanto, sus expectativas no cambian. El nivel de consistencia en esta situación es pobre. Por ello, es importante que se haga uso de la señalización para advertir al conductor de esta alteración del segmento.

La propuesta diseñada es la instalación de un cartel retrorreflectante donde se incluyen las señales R-301 de 60 km/h y P-14a en el p.k. 171+620 (Figura 3).



Figura 3. Cartel retrorreflectante de precaución en el p.k. 171+620 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Con el fin de aumentar el tiempo de reacción del individuo, se ha impuesto como velocidad señalizada 60 km/h entre el p.k. 172 +000 y el p.k. 172+500 para ambos sentidos de circulación. Por consiguiente, las siguientes señales serán modificadas:

-Sentido creciente:

-S-991a en el p.k. 172+488.

-Sentido decreciente:

-S-991a en el p.k. 172+151.

-R-301 en el p.k. 172+297.

## 2.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA CURVA

El tramo está formado por 10 curvas donde se emplearán paneles de balizamiento de curvas para asegurar el control de su vehículo. De acuerdo con el “Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención” se ha realizado una incorrecta interpretación del peligro existente.

Tras aplicar el modelo de cálculo de la Norma 8.1-IC, se ha optado por sustituir el primer panel de cada una de estas curvas. Las modificaciones ejecutadas serán las siguientes:

-Para el sentido creciente (Tabla 1):

Curva circular	P.K.	Señalización actual	Actuación de mejora
1	172+055	Panel doble	Panel triple
2	172+289	Panel doble	Panel simple
3			
4			
5	173+132	Panel simple	Panel doble
6	173+350	Panel doble	Panel triple
7	173+927	Panel simple	Panel doble
8	174+198	Panel simple	Panel doble
9	174+628	Panel simple	
10	174+853	Panel simple	Panel doble

Tabla 1. Propuestas para el balizamiento del tramo de estudio para el sentido creciente (Fuente: Elaboración propia)

-Para el sentido decreciente (Tabla 2):

Curva circular	P.K.	Señalización actual	Actuación de mejora
1	172+112	Panel doble	Panel doble
2	172+306	Panel doble	Panel doble
3			
4			
5	173+124	Panel simple	Panel doble
6	173+448	Panel doble	Panel triple
7	173+883	Panel simple	Panel doble
8	174+180	Panel simple	Panel doble
9			
10	174+902	Panel doble	Panel doble

Tabla 2. Propuestas para el balizamiento del tramo de estudio para el sentido decreciente (Fuente: Elaboración propia)

Por otra parte, se menciona la ausencia de señales de advertencia del peligro y de indicación para facilitar al conductor la identificación del trazado de la curva. El "Apéndice N°1: Tabla resumen de señalización vertical nueva" indica las actuaciones de mejora vinculadas con la señalización de las curvas.

Se han percibido varios incumplimientos respecto a la señalización de las curvas. En el epígrafe 8 de la Norma 8.1-IC se menciona la necesidad de implantar o trasladar señales de advertencia de peligro (P-13 o P-14) y de recomendación o de limitación de velocidad. Entre las medidas ejecutadas destaca la colocación de la señal P-14b en el p.k. 171+930 para hacer referencia a la sucesión de curvas al inicio del tramo de estudio. Su utilización se justifica por la proximidad entre curvas la cual no permite una visibilidad adecuada al conductor. El conjunto P-13a y S-7 en el p.k. 173+570 (sentido decreciente) se ha sustituido por la señal P-14a y S-7 para advertir de la curva 6 y 5. El elemento de limitación de velocidad R-301 en el p.k. 173+747 (sentido decreciente) se usará para el correcto balizamiento de esta zona de peligrosidad elevada.

En el "Plano 5: Señalización" del Documento N°2 se muestran los procedimientos realizados:

- Modificación de la posición de cuatro señales.
- Colocación de 10 señales S-7.
- Colocación de dos señales P-14.
- Colocación de dos señales P-13.

### 2.3. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

En el "Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención" se han expuesto varios objetos en mal estado. En el acceso en T en el p.k. 172+507 se ha propuesto la sustitución de dos balizas CH-75 ya que habían perdido su capacidad de elasticidad.

Del mismo modo, se han remplazado los cinco hitos de arista en deterioro del tramo de estudio. Todas estas piezas se ajustarán a la Orden Circular 309/90 C y E.

## 3. PROPUESTAS DE MEJORA DE LOS MÁRGENES Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

### 3.1. REDISEÑO DE LOS OBSTÁCULOS

Previamente se han mencionado varios obstáculos en el área de estudio que suponen un peligro ya que el choque contra ellos podría producir severos daños en el conductor.

En primer lugar, se ha planteado la disposición de cunetas de seguridad. El riesgo que presentan las cunetas es el vuelco del vehículo tras una salida de vía. Sin embargo, estas piezas se caracterizan por tener una pendiente mucho más tendida y seguir teniendo la misma capacidad hidráulica. Este diseño aumenta el tiempo de reacción del conductor para reincorporarse a la calzada al ser una estructura franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad. Se realizará una modificación en las siguientes franjas (sentido creciente):

- Lado izquierdo:
- Entre el p.k. 172+656 y el p.k. 172+807.

-Lado derecho:

- Entre el p.k. 172+376 y el p.k. 172+430.
- Entre el p.k. 172+547 y el p.k. 172+674.
- Entre el p.k. 172+688 y el p.k. 172+880.
- Entre el p.k. 172+891 y el p.k. 173+133.

Los territorios ubicados en las proximidades de estas actuaciones de mejora son de dominio público, por lo tanto, no se encuentran grandes dificultades para su adquisición.

Por otro lado, en el “Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención” se advierten varios pasos salvacunetas desprotegidos. En estos lugares se instalará un sistema similar a una rejilla inclinada capaz de soportar los esfuerzos generados por el impacto de un vehículo. Son elementos seguros tanto para turismos como para motociclistas. Estas estructuras tienen bajo coste, mínimo mantenimiento y máxima durabilidad (Figura 4).



Figura 4. Dispositivo para protección de paso salvacuneta (Fuente: Cidro)

Asimismo, se aplicarán rejillas adaptadas al trazado en las tres arquetas ubicadas en el p.k. 172+358, en el p.k. 173+931 y en el p.k. 174+363 y en los dos tubos pasacunetas en el p.k. 173+645 y en el p.k. 174+501. Su forma permitiría que fuesen franqueables por los vehículos en caso de salida de vía.

### 3.2. BARRERAS DE SEGURIDAD

La función de las barreras de seguridad es la de absorber la energía del impacto mediante su deformación. La normativa distingue los modelos de barreras de seguridad en función de su clase de contención:

-Clase de contención normal:

Nivel de contención N1.

Nivel de contención N2.

-Clase de contención alta:

Nivel de contención H1.

Nivel de contención H2.

Nivel de contención H3.

-Clase de contención muy alta:

Nivel de contención H4a.

Nivel de contención H4b.

Del mismo modo, estos sistemas de contención de vehículos se caracterizan por el desplazamiento transversal que se produce en el dispositivo durante el impacto. Los parámetros de deflexión dinámica (D) y anchura de trabajo (W) permiten que el sistema funcione adecuadamente.

Para el empleo de barreras de seguridad se sigue una serie de criterios:

-Selección del nivel de contención:

Según la Tabla 3, el nivel de contención se escoge en función del riesgo del accidente y de la intensidad media de vehículos pesados (IMDp) para el año de puesta en servicio.

Riesgo de accidente	IMD e IMDp por sentido	Nivel de contención recomendado	
		Barreras	Pretil
Muy grave	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 -H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
Grave	IMDp ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
Normal	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

Tabla 3. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos, según el riesgo de accidente (Fuente: O.C. 35/2014)

-Selección de la clase de anchura de trabajo y deflexión dinámica:

La distancia de trabajo se determina mediante la distancia transversal al obstáculo (Tabla 4).

Distancia al obstáculo, $d_o$ (m)	Clase de anchura de trabajo necesaria
$d_o \leq 0,6$	W1 a W1
$0,6 < d_o \leq 0,8$	W2 a W1
$0,8 < d_o \leq 1,0$	W3 a W1
$1,0 < d_o \leq 1,3$	W4 a W1
$1,3 < d_o \leq 1,7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \leq 2,1$	W6 a W1
$2,1 < d_o \leq 2,5$	W7 a W1

Tabla 4. Distancia transversal al obstáculo y clase de anchura de trabajo (Fuente: O.C. 35/2014)

De acuerdo con los datos de la estación de aforo A-215-3 (“Anejo N°2: Análisis de tráfico”), el valor de la intensidad media de vehículos pesados para el año de la puesta en servicio es de 776 vehículos/día.

Previamente se han citado cinco estructuras próximas a los márgenes de la N-332 que suponen un riesgo grave ya que, en caso de accidente, podría producirse daños graves en ellas y producir la caída de objetos de grandes dimensiones sobre la plataforma. Tras examinar sus localizaciones, se han identificado tres edificios con condiciones óptimas para la instalación de barreras:

-Entre el p.k. 174+014 y el p.k. 174+137.

-Entre el p.k. 174+412 y el p.k. 174+554.

Debido a la presencia de una franja de visibilidad deficiente entre el p.k. 174+535 y el p.k. 174+565 (sentido creciente), se ha extendido la implantación de este objeto.

-Entre el p.k. 174+570 y el p.k. 174+612.

En estas situaciones el riesgo del accidente es grave y la IMDp está comprendida entre 400 y 2000 vehículos/día, por lo tanto, se deben aplicar barreras de seguridad de tipo H1 (Figura 5). En el “Plano 6: Sistemas de contención” del Documento N°2 se exponen las modificaciones vinculadas a los sistemas de contención.



Figura 5. Barrera de seguridad H1 (Fuente: Asebal)

Para su implantación se han tenido que modificar dos accesos del tramo. En la Figura 6, se observa un acceso entre el p.k. 174+374 y el p.k. 174+409 que es la entrada asignada de uno de los edificios nombrado anteriormente como obstáculo. Al ser un acceso de grandes dimensiones, se ha optado por reducir tres metros su tamaño para la correcta instalación del sistema entre el p.k. 174+412 y el p.k. 174+554. Esta medida no afecta en el acceso de personas a la vivienda ya que se siguen manteniendo 32 metros para su entrada o salida.



Figura 6. Acceso entre el p.k. 174+374 y el p.k. 174+409 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Se eliminará el acceso del p.k. 174+582 para la colocación de la barrera de seguridad entre el p.k. 174+570 y el p.k. 174+612 (Figura 7). Es importante resaltar que este acceso de pendiente elevada suponía un riesgo de alcance para los usuarios de vía por la reducción de velocidad al incorporarse o abandonar la vía principal. Los efectos de esta actuación en la circulación serán mínimos ya que esta zona solo daba acceso a una propiedad privada que dispone de otro acceso a poca distancia en el p.k. 174+612.



Figura 7. Acceso en el p.k. 174+582 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Además, se aplicará una barrera H1 entre el p.k. 174+785 y el p.k. 174+809 para eliminar la separación entre sistemas consecutivos ya que su distancia era inferior a 50 metros.

En la Figura 8 se instalará una barrera de seguridad entre el p.k. 174+498 y el p.k. 174+740 del lado izquierdo de la calzada (sentido creciente) con el fin de proteger al usuario del desmonte mencionado en el "Anejo N°4: Señalización y Balizamiento. Márgenes y Sistemas de Contención". Según la Tabla 3, al clasificarse como un riesgo de accidente normal y que la IMDp esté comprendida entre 400 y 2000 vehículos/día la tipología de este sistema será también H1.



Figura 8. Desmonte en el p.k. 174+575 del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

Por otra parte, en el anejo previo se han percibido dos zonas donde sería necesario establecer barreras de motociclistas. Con el fin de garantizar la seguridad viaria de todos los usuarios, se aplicarán estos elementos:

-Entre el p.k. 174+220 y el p.k. 174+264.

-Entre el p.k. 174+757 y el p.k. 174+875.

Además, se observan seis abatimientos realizados incorrectamente. Los extremos de estas barreras se corregirán para que se abatan hasta el terreno y no impliquen un peligro adicional para los vehículos que choquen con ellos.

## 4. PROPUESTAS DE MEJORA DEL TRAZADO GEOMÉTRICO

### 4.1. ACCESO EN T

Este tramo se caracteriza por la presencia de un acceso canalizado en T sin semaforizar en el p.k. 172+504. Esta estructura permite los siguientes movimientos:

-Dos de paso correspondientes a la continuidad de la carretera principal.

-Dos giros a derecha sin carriles de aceleración y deceleración.

-Dos giros a izquierda mediante carriles centrales:

-De almacenamiento para el giro a izquierda hacia la carretera secundaria.

-De incorporación para el giro a derecha desde la carretera secundaria.

Este acceso en T presenta conflictos de tráfico que suponen un riesgo para la seguridad viaria (Figura 9):

-Dos conflictos de divergencia: dos trayectorias se separan de una común. Al tomar la carretera secundaria desde el sentido decreciente de los p.k. aparece un riesgo de alcance al tener que reducir la velocidad para tomar la primera curva. También, hay otro riesgo de alcance en el inicio del carril central de almacenamiento.

-Dos conflictos de convergencia: dos trayectorias se unen en una común. Los conductores que circulan desde la vía secundaria y se incorporan a la N-332 pueden ser víctimas de un accidente frontolateral o de alcance si se incorporan habiendo otro vehículo a poca distancia. Otra situación con riesgo de alcance sería al final del carril central de incorporación.

-Tres conflictos de cruce: dos trayectorias casi perpendiculares en una misma planta. En este acceso destacan dos zonas con mayor nivel de riesgo al poder producirse colisiones frontolaterales de importante gravedad. Se trata de las dos maniobras de giro a izquierda desde la carretera principal. Por último, se encuentra un conflicto de cruce entre los usuarios vulnerables (ciclistas) y los vehículos a motor que incorporan a la vía secundaria.

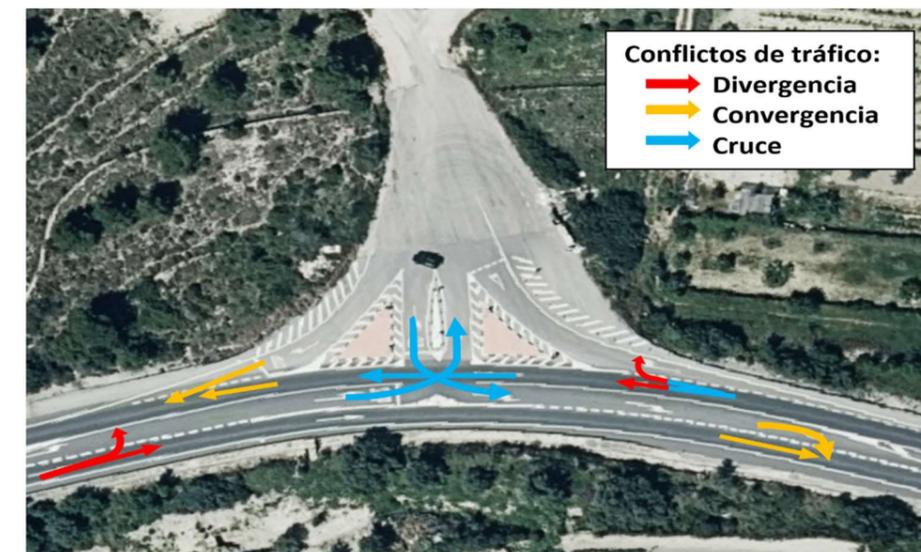


Figura 9. Conflictos de tráfico del acceso en T en el p.k. 172+504 (Fuente: Elaboración propia)

Asimismo, se percibe una falta de visibilidad en la incorporación del giro a derecha desde el tramo secundario ya que el giro es bastante oblicuo. La visión del usuario se encuentra limitada ya que el ángulo muerto de la maniobra puede no permitirle identificar la aparición de otro vehículo en la carretera principal mediante el uso de los retrovisores o girando ligeramente la cabeza.

La mejora de seguridad seleccionada es la ejecución de un carril de aceleración para así, circular paralelamente a la vía principal y aumentar la visibilidad del conductor (Figura 10). Según la Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios, se permite disponer de este tipo de carril si presenta al menos una de estas características:

- Calzadas separadas, aunque se trate de una carretera convencional.
- Una velocidad de proyecto no inferior a 80 km/h.
- Una velocidad de proyecto no inferior a 60 km/h, y una IMD superior a 1500 veh.
- Previa justificación, en otros casos.

En este caso, la velocidad de proyecto del tramo es de 80 km/h. Por lo tanto, esta actuación cumple con la normativa y se consideraría óptima.



Figura 10. Croquis de la propuesta de carril de aceleración (Fuente: Elaboración propia)

## 4.2. ARBOLADO

Por último, se realizarán varias acciones de desbroce con el fin de aumentar la visibilidad. Estas propuestas de mejora serán efectuadas en las siguientes ubicaciones:

- Eliminación del árbol en el p.k. 172+117 con el fin de aumentar la visibilidad de la primera curva del tramo y asegurar la legibilidad de la señal S-991a en el p.k. 172+151 (sentido decreciente).
- Poda de la vegetación entre el p.k. 172+370 y el p.k. 172+500 para que el conductor perciba las señales S-22 en el p.k. 172+488 y S-991a en el p.k. 172+407 (sentido creciente).
- Poda de la vegetación entre el p.k. 173+343 y el p.k. 173+405 para circular de forma segura por la curva circular localizada entre el p.k. 173+320 y el p.k. 173+485.
- Desbroce de la maleza entre el p.k. 173+735 y el p.k. 173+772 para garantizar la visibilidad de la señal R-301 en el p.k. 173+747 (sentido decreciente).
- Poda del arbolado entre el p.k. 174+619 y el p.k. 174+656 para aumentar la visibilidad de la curvatura y así reducir su nivel de riesgo.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- García García, Alfredo. *Inspección de Seguridad Vial - Caso de Estudio: Intersección en T*. junio de 2020. *riunet.upv.es*, <https://riunet.upv.es/handle/10251/147099>.
- «Guía de nudos viarios OC 32/2012 | Normativa de Aulacarreteras». *Aulacarreteras*, <https://www.aulacarreteras.com/guia-de-nudos-viarios-oc-32-2012/>.
- Ministerio de Fomento. *Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras*. Orden FOM/534/2014, 5 de abril de 2014, pp. 29044-295, <https://www.boe.es/eli/es/o/2014/03/20/fom534>.
- «Sistemas de Contención de Vehículos | Normativa de Aulacarreteras». *Aulacarreteras*, <https://www.aulacarreteras.com/sistemas-de-contencion-de-vehiculos/>.
- Camacho Torregrosa, Francisco Javier. *DEVELOPMENT AND CALIBRATION OF A GLOBAL GEOMETRIC DESIGN CONSISTENCY MODEL FOR TWO-LANE RURAL HIGHWAYS, BASED ON THE USE OF CONTINUOUS OPERATING SPEED PROFILES*. 2015. Universitat Politècnica de València, Tesis doctoral. *riunet.upv.es*, <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/48543>.
- Llopis Castelló, David, y Francisco Javier Camacho Torregrosa. *Análisis de la seguridad vial mediante modelos globales de consistencia*. abril de 2021. *riunet.upv.es*, <https://riunet.upv.es/handle/10251/165674>.



APÉNDICE Nº1: TABLA RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL  
NUEVA



SEÑALIZACIÓN VERTICAL NUEVA					
PK 172 - PK 173					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
171+709	Creciente	S-50a	172+000	Decreciente	S-572
171+880	Creciente	S-7	172+000	Decreciente	R-501
171+930	Creciente	P-14b	172+151	Decreciente	S-991a
171+930	Creciente	S-7	172+240	Decreciente	P-14a + R-301
172+000	Creciente	S-572	172+489	Decreciente	P-13b
172+117	Creciente	S-344	172+539	Decreciente	R-301
172+160	Creciente	R-301	172+663	Decreciente	S-22
172+212	Creciente	S-52b	172+720	Decreciente	P-1a
172+336	Creciente	P-1b	172+831	Decreciente	R-305
172+407	Creciente	S-22	172+831	Decreciente	R-305
172+488	Creciente	S-991a			
172+507	Creciente	R-401a			
172+943	Creciente	P-13a			
172+943	Creciente	S-7			
PK 173 - PK 174					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
173+000	Creciente	S-572	173+000	Decreciente	S-572
173+104	Creciente	S-7	173+050	Decreciente	R-301
173+154	Creciente	S-7	173+125	Decreciente	R-502
173+154	Creciente	P-13b	173+635	Decreciente	P-14a + S-7
173+204	Creciente	R-301	173+747	Decreciente	R-301
173+500	Creciente	S-50a			
173+736	Creciente	P-13a			
173+736	Creciente	S-7			
PK 174 - PK 175					
PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL	PK	SENTIDO	TIPO DE SEÑAL
174+000	Creciente	S-572	174+000	Decreciente	S-572
173+007	Creciente	S-7	174+036	Decreciente	S-7
174+007	Creciente	P-13b	174+036	Decreciente	P-13b
174+204	Creciente	R-301	174+310	Decreciente	P-22b
174+280	Creciente	S-245	174+377	Decreciente	S-7
174+295	Creciente	P-22b	174+377	Decreciente	P-13a
173+661	Creciente	S-7	174+840	Decreciente	R-305
174+661	Creciente	P-13a	174+840	Decreciente	R-305
174+882	Creciente	S-245			

---

# ANEJO N°6: FIRMES

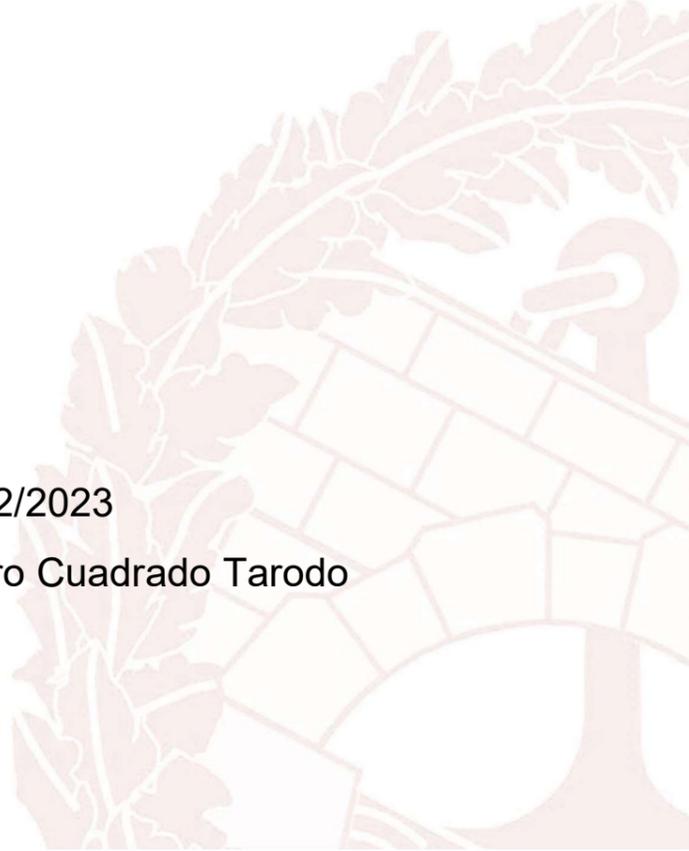
---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. ESTADO DEL PAVIMENTO.....	4
2. CÁLCULO DE LA EXPLANADA Y DEL FIRME.....	4
3. BIBLIOGRAFÍA.....	6
APÉNDICE Nº1: ENSAYOS GEOTÉCNICOS .....	8

## 1. ESTADO DEL PAVIMENTO

La condición del pavimento se examina mediante diferentes métodos: análisis de la resistencia al deslizamiento, las deformaciones y la resistencia al deslizamiento. La resistencia al deslizamiento es un factor importante en materia de seguridad vial ya que es la “fuerza que resiste el movimiento relativo entre el contacto del neumático y la superficie del pavimento” (Llopis, 2020, p. 2).

Al no contar con el equipamiento necesario para medir este parámetro se ha optado por realizar una inspección visual del pavimento entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000 de la N-332. En la Tabla 1 se observa el estado del pavimento en diversas franjas del tramo de estudio.

P.K.	Descripción	Detalle
172+210	Pavimento en buen estado	
172+648	Pavimento en buen estado	
173+272	Pavimento en buen estado	

173+624	Pavimento en buen estado	
174+347	Pavimento en buen estado	

Tabla 1. Estado del pavimento del tramo de estudio (Fuente: Elaboración propia)

No se han encontrado deterioros, por lo tanto, el firme se considera en condiciones óptimas para la seguridad vial de todos los usuarios. Cabe destacar que en 2015 el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana realizó una rehabilitación superficial del firme. Asimismo, en la encuesta del “Anejo N°2: Análisis del tráfico” ningún vecino percibió el estado del firme como un peligro para la conducción.

## 2. CÁLCULO DE LA EXPLANADA Y DEL FIRME

En el “Anejo N°5: Desarrollo de alternativas” se ha propuesto la construcción de un carril de aceleración para el acceso en T en el p.k. 172+507. Para la realización de esta medida será necesaria la elaboración de una nueva explanada y firme.

Para el dimensionamiento del firme se han utilizado los datos del “Apéndice N°1: Ensayos geotécnicos”. En primer lugar, se determina la categoría de tráfico pesado. Según la Norma 6.1-IC, la categoría del tramo de estudio es T2.

Tras examinar los datos de los sondeos, el suelo se ha clasificado como tolerable. Después de comprobar los criterios de la normativa y buscar la solución más rentable económicamente, se han destacado dos opciones para la formación de la explanada:

-E1:

-25 cm de Suelo estabilizado in situ S-EST 1.

-E2:

-25 cm de Suelo estabilizado in situ S-EST 2.

-25 cm de Suelo estabilizado in situ S-EST 1.

Asimismo, la Figura 1 indica las secciones de firmes disponibles para las explanadas E1 y E2.

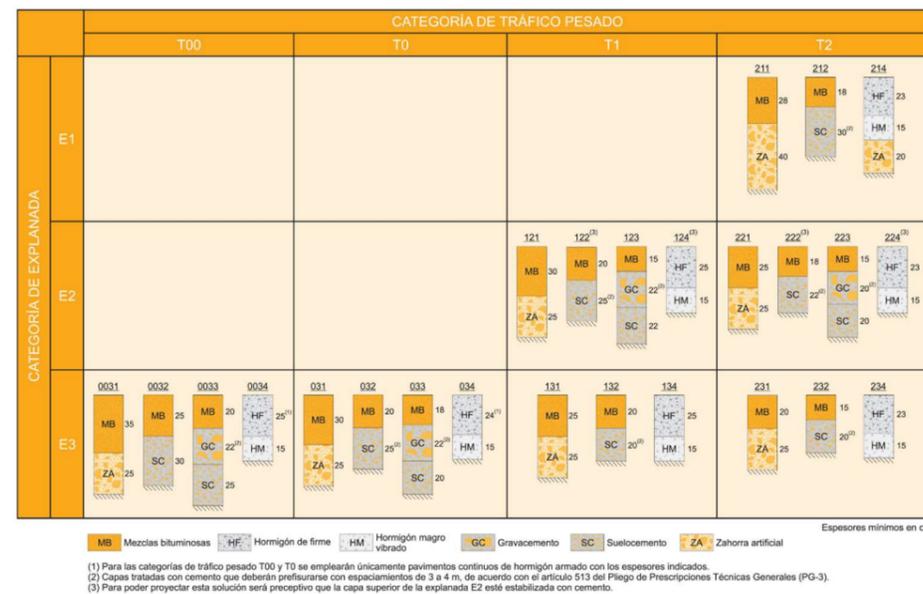


Figura 1. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función de la categoría de explanada (Fuente: Norma 6.1-IC)

La capa superior de la explanada E2 no está estabilizada con cemento, por lo tanto, no se puede disponer de las secciones 222 y 224. De acuerdo con los parámetros de los ensayos geotécnicos, no se cumplen los criterios de plasticidad del suelocemento (SC) ni del gravacemento (GV). Por ello, se descartan las secciones 212 y 223.

Tras realizar un estudio económico, se ha optado por la alternativa 221:

-25 cm de Mezclas bituminosas.

-25 cm de Zahorra artificial.

La Figura 2 muestra la composición del firme.

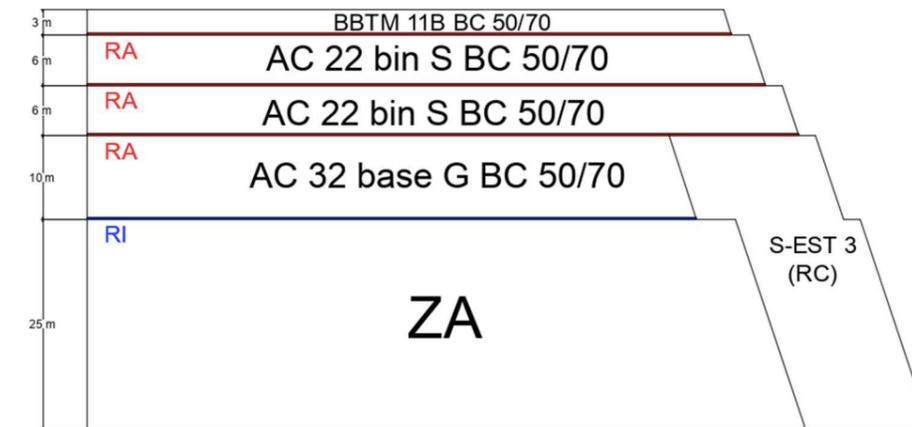


Figura 2. Sección del firme (Fuente: Elaboración propia)

### 3. BIBLIOGRAFÍA

«Norma 6.1-IC Secciones de Firme | Normativa de Aulacarreteras». *Aulacarreteras*,

<https://www.aulacarreteras.com/norma-6-1-ic-secciones-de-firme/>.

17. *Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda*

*Urbana*. <https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/17-pliegos-de-prescripciones-tecnicas-generales>.

Llopis Castelló, David. *Impacto de la resistencia al deslizamiento en la seguridad vial*. diciembre de

2020. *riunet.upv.es*, <https://riunet.upv.es/handle/10251/156455>.

*Visor cartogràfic de la Generalitat*.

<https://visor.gva.es/visor/?extension=54920,4012827,1348593,4743347&nivelZoom=7&capasids=lmagen;&tcapas=1.0&idioma=es>.



## APÉNDICE Nº1: ENSAYOS GEOTÉCNICOS





P.I. Las Alcañices, Ruzón 20220  
C/ Del Florin, Parc, 41-H14, Nave 23  
C.P. 03114, Alicante  
Tf: 965 114 616  
Fax: 965 085 950  
masalab@masalab.es

COLUMNA LITOLÓGICA SONDEO Nº: E2/2022

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (SPT) EN ISO 22476-3:2006, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P 94-202, TOMA DE MUESTRA PARAFINADA / PLASTIFICADA (TP) UNE 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) UNE 83951/08

PETICIONARIO: UTE VIADUCTO QUISI AVDA. BLASCO IBAÑEZ, N°25 ENTLO. C.P. 46010. VALENCIA	Nº CLIENTE: 1143 CIF: U16759854
OBRA: E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI BARRANCO DEL QUISI. C.P. 03720. BENISSA (ALICANTE)	Nº PRESUPUESTO: 107017/EG Nº INFORME: 5056/2022
MUESTREO: IMASALAB <input checked="" type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> FECHA DE EJECUCIÓN: 09-11/05/2022	POR IMASALAB: LORENZO LÓPEZ ROMERO

PROFUNDIDAD (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	UNIDAD GEOTÉCNICA	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	R.O.D. (%)	MUESTRAS		Nº de golpes							
									PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N/30		
1	101/R/V	100		0	0		Limos con arcillas, restos de raíces profundas y pátinas de materia orgánica oxidada (Suelo Vegetal)											
2	75/P	75.0			2.30				2.00	INAL	10	18	36	46				
3	51/P				2.90		Margas		2.60	SPT	10	16	45	46	61			
4	101/R/V	100							3.20	SPT								
5	51/P								4.00	SPT	32	50						R
6	101/R/V	100							4.20	SPT								
7	75/P								6.00	SPT <sub>pc</sub>	38	50						R
8	86/R/V	100							6.21	SPT <sub>pc</sub>								
9	75/P						Margocalizas con alguna intercalación centimétrica margosa. Calizas margosas de: 7.70-7.80 m, 12.00-12.45 m, 12.70-12.90 m y 13.30-13.45 m		8.10	SPT <sub>pc</sub>	50							R
10	86/R/V	100							8.23	SPT <sub>pc</sub>								
11				2														
12									45									
13									13.50	TP								
14	86/R/V	100							13.75	TP								
15					14.80													
16																		
17																		
18							Calizas		68									
19																		
20					19.90				18.90	TP								
21							Fin del sondeo		19.30	TP								
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

EQUIPO DE PERFORACIÓN: ROLATEC RL-400	LOCALIZACIÓN: ETRS89, HUSO 30 X: 765793.95 Y: 4287380.31 Z: 125.51	CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO
---------------------------------------	---	-------------------------------------

OBSERVACIONES: .- Se detecta agua subterránea a 14.40 m de prof. por debajo del emboquille del sondeo .- SPT <sub>pc</sub> : Ensayo de penetración estándar con punta ciega	LEYENDA: H.- HINCA Tipo de sondeo:   RW.- ROTACIÓN VIDIA   R/D.- ROTACIÓN DIAMANTE — Agua subterránea
---	---

ANEXO B2	HOJA Nº 1 DE 1	EL RESPONSABLE TÉCNICO  SERGIO GARCÍA POZO GEOLOGO Nº 2088 Dpto. Geotecnia, Instrumentación y Medio Ambiente
----------	----------------	--

Fecha: 12/05/2022



**Método de ensayo para la realización de presiómetros previo sondeo (PBP Test)**

**DATOS DEL SONDEO**  
 Peticionario: IMASALAB  
 Empresa perforación: IMASALAB  
 Diámetro sondeo (mm): 76  
 Profundidad sondeo (m): 3,50  
 Profundidad revestida (m): 2,50  
 Tipo de materiales: Margocalizas  
 Penetrómetro de bolsillo (kg/cm2):

**DATOS GENERALES**  
 Fecha: 20/05/2022  
 Proyecto: Puente FFCC - Benissa (Alicante)  
 Obra: GETV22097  
 Sondeo nº: Estribo 2  
 Meteorología: Soleado  
 Hora inicio ensayo: 11:00  
 Hora final ensayo: 11:40

**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**  
 Profundidad al centro de la membrana de la sonda (m): 3,20  
 Tipo de procedimiento: Volumen constante  
 Tipo de sonda: Camión Rolatec  
 Sección exterior expandible de la sonda (mm): 70  
 Descripción de la membrana de la sonda: NX 70 mm  
 Profundidad nivel freático (m):

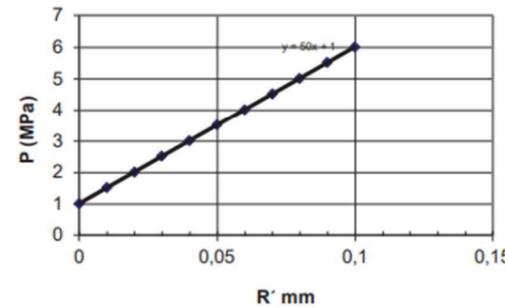
**Lecturas de campo:**

P	Rn
0,00	0,00
0,08	0,32
0,14	0,72
0,21	1,20
0,27	1,88
0,50	2,24
0,25	2,10
0,19	1,79
0,12	1,27
0,22	1,72
0,38	2,20
0,92	2,62
1,25	3,18
1,45	3,68
1,63	4,26
1,76	4,80
1,87	5,24
1,96	5,60
2,03	5,91
1,03	5,31
0,39	4,23
0,18	2,69

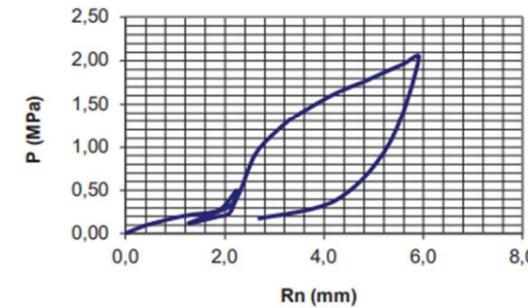
**Curva de calibración:**

Presión P (Mpa)	Deformación Rp (mm)	Variación de Presión P'(MPa)	Variación de espesor volumétrico R'(mm)
1,0	7,87	0,0	0,00
1,5	7,88	0,5	0,01
2,0	7,89	1,0	0,02
2,5	7,90	1,5	0,03
3,0	7,91	2,0	0,04
3,5	7,92	2,5	0,05
4,0	7,93	3,0	0,06
4,5	7,94	3,5	0,07
5,0	7,95	4,0	0,08

**Curva de calibración**



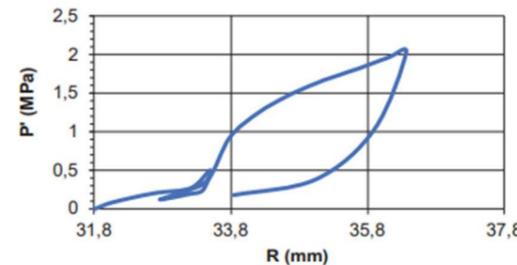
**Curva de expansión bruta**



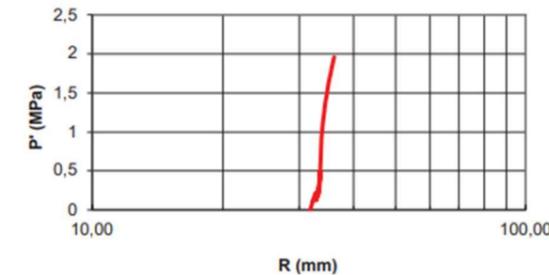
**Datos corregidos:**

Presión corregida P' (Mpa)	Lectura Deformación Rn (mm)	Radio interno Ri (mm)	Corrección volumétrica PG (mm)	Referencia Radio interno Rs (mm)	Radio sondeo R (mm)
0,00	0,00	23,50	0,00	23,50	31,81
0,08	0,32	23,82	0,00	23,82	32,05
0,14	0,72	24,22	0,00	24,22	32,35
0,21	1,20	24,70	0,00	24,70	32,71
0,27	1,88	25,38	0,01	25,37	33,22
0,50	2,24	25,74	0,01	25,73	33,50
0,25	2,10	25,60	0,01	25,59	33,39
0,19	1,79	25,29	0,00	25,29	33,16
0,12	1,27	24,77	0,00	24,77	32,76
0,22	1,72	25,22	0,00	25,22	33,10
0,38	2,20	25,70	0,01	25,69	33,47
0,92	2,62	26,12	0,02	26,10	33,78
1,25	3,18	26,68	0,03	26,65	34,21
1,45	3,68	27,18	0,03	27,15	34,60
1,63	4,26	27,76	0,03	27,73	35,05
1,76	4,80	28,30	0,04	28,26	35,48
1,87	5,24	28,74	0,04	28,70	35,83
1,96	5,60	29,10	0,04	29,06	36,12
2,03	5,91	29,41	0,04	29,37	36,36
1,03	5,31	28,81	0,02	28,79	35,90
0,39	4,23	27,73	0,01	27,72	35,05
0,18	2,69	26,19	0,00	26,19	33,85

**Curva de expansión corregida**



**Presión límite estimada (Rp = 52 mm)**



**Sistema de medición de presión Presiómetro OYO ELASTMETER-2.**



**Resultados del ensayo:**

Presión límite P <sub>i</sub> (ESTIMADA)	<b>1,96 MPa</b>	Presión adaptación P <sub>0</sub> (MPa)	<b>0,1</b>
Presión de fluencia P <sub>f</sub>	<b>0,92 MPa</b>		
Módulo de corte G (MPa) <i>G=1/2 ΔP/ε<sub>c</sub></i>	<b>28,9</b>	Módulo deformación E (MPa) <i>E=2G(1+ν)</i>	<b>75,0</b>
Coeficiente terreno K (MPa/mm) <i>K=ΔP'/ΔR</i>	<b>1,73</b>	Fórmula general ASTM D-4719 E <sub>p</sub> (MPa) <i>E<sub>p</sub>=(1+γ)(R<sub>p</sub>+ΔR<sub>m</sub>)ΔP/dΔR</i>	<b>81,8</b>
Coeficiente elasticidad E (MPa) <i>E=(1+ν)rk</i>	<b>75,5</b>		

Observaciones:



**Método de ensayo para la realización de presiómetros previo sondeo (PBP Test)**

**DATOS DEL SONDEO**  
 Peticionario: IMASALAB  
 Empresa perforación: IMASALAB  
 Diámetro sondeo (mm): 76  
 Profundidad sondeo (m): 6,50  
 Profundidad revestida (m): 2,50  
 Tipo de materiales: Margocalizas  
 Penetrómetro de bolsillo (kg/cm2):

**DATOS GENERALES**  
 Fecha: 20/05/2022  
 Proyecto: Puente FFCC - Benissa (Alicante)  
 Obra: GETV22097  
 Sondeo nº: Estribo 2  
 Meteorología: Soleado  
 Hora inicio ensayo: 12:00  
 Hora final ensayo: 12:35

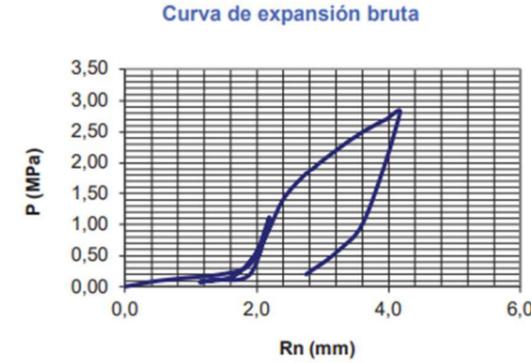
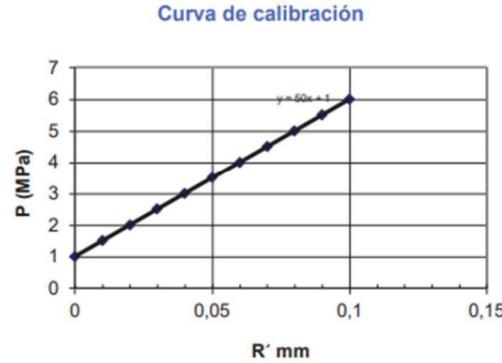
**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**  
 Profundidad al centro de la membrana de la sonda (m): 6,20  
 Tipo de procedimiento: Volumen constante  
 Tipo de sonda: Camión Rolatec  
 Sección exterior expandible de la sonda (mm): 70  
 Descripción de la membrana de la sonda: NX 70 mm  
 Profundidad nivel freático (m):

**Lecturas de campo:**

P	Rn
0,00	0,00
0,08	0,38
0,14	0,88
0,19	1,40
0,37	1,90
1,11	2,19
0,21	1,90
0,11	1,37
0,08	1,13
0,19	1,67
0,66	2,06
1,37	2,38
1,75	2,68
2,01	2,96
2,25	3,26
2,45	3,53
2,60	3,77
2,71	3,97
2,81	4,17
1,08	3,64
0,55	3,21
0,20	2,75

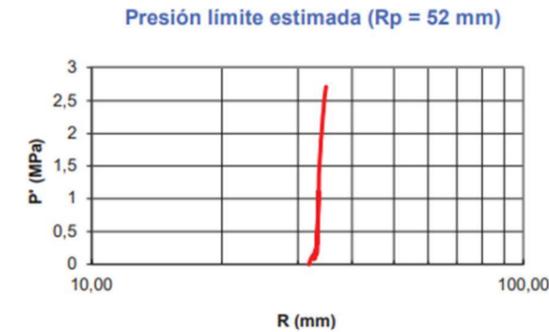
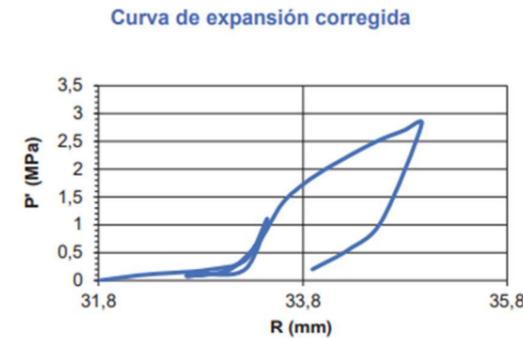
**Curva de calibración:**

Presión P (Mpa)	Deformación Rp (mm)	Variación de Presión P'(MPa)	Variación de espesor volumétrico R'(mm)
1,0	7,87	0,0	0,00
1,5	7,88	0,5	0,01
2,0	7,89	1,0	0,02
2,5	7,90	1,5	0,03
3,0	7,91	2,0	0,04
3,5	7,92	2,5	0,05
4,0	7,93	3,0	0,06
4,5	7,94	3,5	0,07
5,0	7,95	4,0	0,08



**Datos corregidos:**

Presión corregida P' (Mpa)	Lectura Deformación Rn (mm)	Radio interno Ri (mm)	Corrección volumétrica PG (mm)	Referencia Radio interno Rs (mm)	Radio sondeo R (mm)
0,00	0,00	23,50	0,00	23,50	31,81
0,08	0,38	23,88	0,00	23,88	32,10
0,14	0,88	24,38	0,00	24,38	32,47
0,19	1,40	24,90	0,00	24,90	32,86
0,37	1,90	25,40	0,01	25,39	33,24
1,11	2,19	25,69	0,02	25,67	33,45
0,21	1,90	25,40	0,00	25,40	33,24
0,11	1,37	24,87	0,00	24,87	32,84
0,08	1,13	24,63	0,00	24,63	32,66
0,19	1,67	25,17	0,00	25,17	33,06
0,66	2,06	25,56	0,01	25,55	33,35
1,37	2,38	25,88	0,03	25,85	33,59
1,75	2,68	26,18	0,04	26,14	33,81
2,01	2,96	26,46	0,04	26,42	34,03
2,25	3,26	26,76	0,05	26,71	34,26
2,45	3,53	27,03	0,05	26,98	34,46
2,60	3,77	27,27	0,05	27,22	34,65
2,71	3,97	27,47	0,06	27,41	34,81
2,81	4,17	27,67	0,06	27,61	34,96
1,08	3,64	27,14	0,02	27,12	34,57
0,55	3,21	26,71	0,01	26,70	34,25
0,20	2,75	26,25	0,00	26,25	33,89



Sistema de medición de presión Presiómetro OYO ELASTMETER-2.



**Resultados del ensayo:**

Presión límite $P_1$ (ESTIMADA)	<b>2,70 MPa</b>	Presión adaptación $P_0$ (MPa)	<b>0,1</b>
Presión de fluencia $P_f$	<b>1,74 MPa</b>		
Módulo de corte G (MPa)	$G=1/2 \Delta P / \epsilon_c$ <b>46,9</b>	Módulo deformación E (MPa)	$E=2G(1+\nu)$ <b>122,0</b>
Coeficiente terreno K (MPa/mm)	$K=\Delta P / \Delta R$ <b>2,82</b>	Fórmula general ASTM D-4719 $E_p$ (MPa)	$E_p=(1+\gamma)(R_p + \Delta R_m) \Delta P / d \Delta R$ <b>133,4</b>
Coeficiente elasticidad E (MPa)	$E=(1+\nu)rK$ <b>122,6</b>		

Observaciones:



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220  
C/Del Florin, Parcela R1-R14, Nave 23  
C.P. 03114, ALICANTE  
imasalab@imasalab.es  
Tel. 965 114 816 - Fax 965 085 950

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME	CÓDIGO TARIFA
107017/EG	3634/2022	7039/2022	10101008

**PETICIONARIO:**  
**(1143) UTE VIADUCTO QUISI**  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
CIF: ESU16759854

**OBRA:**  
**E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI**  
**BARRANCO DEL QUISI EN BENISSA**  
**03720 - BENISSA**  
**(ALICANTE)**

**ENSAYOS REALIZADOS:**  
**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO**  
**MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA**  
**(UNE 103301:1994; NLT 206:1991)**

**DIRECCIÓN DE ENVÍO:**  
**UTE VIADUCTO QUISI**  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
(VALENCIA)

**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:**  
MODALIDAD: Muestreado por laboratorio      NORMA DE TOMA DE MUESTRAS: ---  
FECHA DE TOMA DE MUESTRAS: 10/05/22      MUESTREADO POR: LORENZO LÓPEZ ROMERO  
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MARGOCALIZAS  
LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS: T.PARAFINADO 13.50-13.75 m  
PROCEDENCIA: SONDEO ESTRIBO 2  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 02/06/2022      FECHA FIN DE ENSAYO: 03/06/2022      ENSAYADO POR: PATRICIA FERNÁNDEZ

**RESULTADOS DE ENSAYOS:**

VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm <sup>3</sup> )	118.12
MASA DE LA MUESTRA HÚMEDA (g)	297.61
MASA DE LA MUESTRA SECA (g)	285.89

**DENSIDAD HÚMEDA: 2.52 g/cm<sup>3</sup>**

**DENSIDAD SECA: 2.42 g/cm<sup>3</sup>**

**HUMEDAD: 4.1 %**

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: **En Alicante, a 9 de junio de 2022**  
Documento firmado electrónicamente por:  
**JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ**      **CÉSAR DOMENECH MORANTE**  
GEÓLOGO      GEÓLOGO  
Laboratorio de Ensayos con Declaración Responsable según Decreto 410/2010, inscrito en el Registro General de Laboratorios LECCE con código VAL-L-051



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220  
C/Del Florin, Parcela R1-R14, Nave 23  
C.P. 03114, ALICANTE  
imasalab@imasalab.es  
Tel. 965 114 816 - Fax 965 085 950

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME	CÓDIGO TARIFA
107017/EG	3635/2022	7041/2022	10101008

**PETICIONARIO:**  
**(1143) UTE VIADUCTO QUISI**  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
CIF: ESU16759854

**OBRA:**  
**E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI**  
**BARRANCO DEL QUISI EN BENISSA**  
**03720 - BENISSA**  
**(ALICANTE)**

**ENSAYOS REALIZADOS:**  
**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO**  
**MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA**  
**(UNE 103301:1994; NLT 206:1991)**

**DIRECCIÓN DE ENVÍO:**  
**UTE VIADUCTO QUISI**  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
(VALENCIA)

**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:**  
MODALIDAD: Muestreado por laboratorio      NORMA DE TOMA DE MUESTRAS: ---  
FECHA DE TOMA DE MUESTRAS: 10/05/22      MUESTREADO POR: LORENZO LÓPEZ ROMERO  
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: CALIZAS  
LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS: T.PARAFINADO 18.90-19.30 m  
PROCEDENCIA: SONDEO ESTRIBO 2  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 02/06/2022      FECHA FIN DE ENSAYO: 03/06/2022      ENSAYADO POR: PATRICIA FERNÁNDEZ

**RESULTADOS DE ENSAYOS:**

VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm <sup>3</sup> )	110.59
MASA DE LA MUESTRA HÚMEDA (g)	280.05
MASA DE LA MUESTRA SECA (g)	270.84

**DENSIDAD HÚMEDA: 2.53 g/cm<sup>3</sup>**

**DENSIDAD SECA: 2.45 g/cm<sup>3</sup>**

**HUMEDAD: 3.4 %**

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: **En Alicante, a 9 de junio de 2022**  
Documento firmado electrónicamente por:  
**JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ**      **CÉSAR DOMENECH MORANTE**  
GEÓLOGO      GEÓLOGO  
Laboratorio de Ensayos con Declaración Responsable según Decreto 410/2010, inscrito en el Registro General de Laboratorios LECCE con código VAL-L-051

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME	CÓDIGO TARIFA
107017/EG	3634/2022	7040/2022	10201001

**PETICIONARIO:** (1143) UTE VIADUCTO QUISI  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
CIF: ESU16759854

**OBRA:** E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI  
BARRANCO DEL QUISI EN BENISSA  
03720 - BENISSA (ALICANTE)

**ENSAYOS REALIZADOS:** ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS (UNE 22950-1:1990; NLT 250:1991)

**DIRECCIÓN DE ENVÍO:** UTE VIADUCTO QUISI  
A/A:  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA (VALENCIA)

**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:** MODALIDAD: Muestreado por laboratorio NORMA DE TOMA DE MUESTRAS: ---  
FECHA DE TOMA DE MUESTRAS: 10/05/22 MUESTREADO POR: LORENZO LÓPEZ ROMERO  
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MARGOCALIZAS  
LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS: T.PARAFINADO 13.50-13.75 m  
PROCEDENCIA: SONDEO ESTRIBO 2  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 02/06/2022 FECHA FIN DE ENSAYO: 02/06/2022 ENSAYADO POR: JORGE MARI BOIX

**RESULTADOS DE ENSAYOS:**

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	MARGOCALIZA
ORIENTACIÓN DEL EJE DE CARGA RESPECTO A LA ANISOTROPIA DE LA PROBETA	PROBETA NO ANISÓTropa
NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1
ESTADO DE HUMEDAD	HIGROSCÓPICA
DIÁMETRO DE LA PROBETA (mm)	71.1
ALTURA DE LA PROBETA (mm)	177.2
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )	2.46
COEFICIENTE CORRECTOR POR ESBELTEZ	1.0000

RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL: 6.9 MPa

FORMA DE ROTURA



ESTADO PREVIO A ROTURA



**OBSERVACIONES:**  
Aplicada corrección por esbeltez según NLT 250/91  
Diámetro de la probeta según norma  
La rotura se produce en 0.2 min  
Velocidad de rotura según norma  
LA ROTURA SE PRODUCE A FAVOR DE UNA FRACTURA NATURAL QUE ATRAVIESA LA PROBETA ENSAYADA  
En Alicante, a 9 de junio de 2022  
COPIAS ENVIADAS A:  
UTE VIADUCTO QUISI  
Laboratorio de Ensayos con Declaración Responsable según Decreto 410/2010, inscrito en el Registro General de Laboratorios LECCE con código VAL-L-051

Documento firmado electrónicamente por:  
**JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ** GEÓLOGO  
**CÉSAR DOMENECH MORANTE** GEÓLOGO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME	CÓDIGO TARIFA
107017/EG	3635/2022	7043/2022	10201001

**PETICIONARIO:** (1143) UTE VIADUCTO QUISI  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA  
CIF: ESU16759854

**OBRA:** E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI  
BARRANCO DEL QUISI EN BENISSA  
03720 - BENISSA (ALICANTE)

**ENSAYOS REALIZADOS:** ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS (UNE 22950-1:1990; NLT 250:1991)

**DIRECCIÓN DE ENVÍO:** UTE VIADUCTO QUISI  
A/A:  
AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO.  
46010 - VALENCIA (VALENCIA)

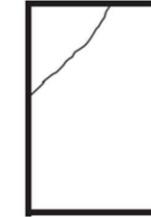
**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:** MODALIDAD: Muestreado por laboratorio NORMA DE TOMA DE MUESTRAS: ---  
FECHA DE TOMA DE MUESTRAS: 10/05/22 MUESTREADO POR: LORENZO LÓPEZ ROMERO  
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: CALIZAS  
LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS: T.PARAFINADO 18.90-19.30 m  
PROCEDENCIA: SONDEO ESTRIBO 2  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 02/06/2022 FECHA FIN DE ENSAYO: 02/06/2022 ENSAYADO POR: JORGE MARI BOIX

**RESULTADOS DE ENSAYOS:**

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	CALIZA
ORIENTACIÓN DEL EJE DE CARGA RESPECTO A LA ANISOTROPIA DE LA PROBETA	PROBETA NO ANISÓTropa
NÚMERO DE PROBETAS ENSAYADAS	1
ESTADO DE HUMEDAD	HIGROSCÓPICA
DIÁMETRO DE LA PROBETA (mm)	71.5
ALTURA DE LA PROBETA (mm)	176.0
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )	2.50
COEFICIENTE CORRECTOR POR ESBELTEZ	1.0000

RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL: 6.0 MPa

FORMA DE ROTURA



**OBSERVACIONES:**  
Aplicada corrección por esbeltez según NLT 250/91  
Diámetro de la probeta según norma  
La rotura se produce en 0.2 min  
Velocidad de rotura según norma  
LA ROTURA SE PRODUCE A FAVOR DE UNA FRACTURA NATURAL QUE ATRAVIESA LA PROBETA ENSAYADA  
En Alicante, a 9 de junio de 2022  
COPIAS ENVIADAS A:  
UTE VIADUCTO QUISI  
Laboratorio de Ensayos con Declaración Responsable según Decreto 410/2010, inscrito en el Registro General de Laboratorios LECCE con código VAL-L-051

Documento firmado electrónicamente por:  
**JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ** GEÓLOGO  
**CÉSAR DOMENECH MORANTE** GEÓLOGO



P.I. Las Atalayas, Buzón 20220  
C/Dei Florin, Parcela R1-R14, Nave 23  
C.P. 03114, ALICANTE  
imasalab@imasalab.es  
Tel. 965 114 816 - Fax 965 085 950

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME	CÓDIGO TARIFA
107017/EG	3635/2022	7042/2022	10106004

<b>PETICIONARIO:</b> <b>(1143) UTE VIADUCTO QUISI</b> AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO. 46010 - VALENCIA CIF: ESU16759854	<b>OBRA:</b> <b>E.G. AMPLIACION VIADUCTO DEL QUISI</b> <b>BARRANCO DEL QUISI EN BENISSA</b> <b>03720 - BENISSA</b> <b>(ALICANTE)</b>
<b>ENSAYOS REALIZADOS:</b> <b>DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.</b> <b>SUELOS AGRESIVOS.</b> <b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN SULFATO.</b> <b>(UNE 83963:2008; UNE 83963 ERRATUM:2011)</b>	<b>DIRECCIÓN DE ENVÍO:</b> <b>UTE VIADUCTO QUISI</b>  AVDA. BLASCO IBAÑEZ, Nº25-ENTLO. 46010 - VALENCIA (VALENCIA)
<b>TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:</b>	
MODALIDAD: Muestreado por laboratorio	NORMA DE TOMA DE MUESTRAS: ---
FECHA DE TOMA DE MUESTRAS: 10/05/22	MUESTREADO POR: LORENZO LÓPEZ ROMERO
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: CALIZAS	
LUGAR DE TOMA DE MUESTRAS: T.PARAFINADO 18.90-19.30 m	
PROCEDENCIA: SONDEO ESTRIBO 2	
FECHA INICIO DE ENSAYO: 06/06/2022	FECHA FIN DE ENSAYO: 07/06/2022
	ENSAYADO POR: SARAI GADEA VARONA
<b>RESULTADOS DE ENSAYOS:</b>	

CONTENIDO EN SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> DE LA MUESTRA ANALIZADA (mg/kg)	
DETERMINACIÓN Nº1	242
DETERMINACIÓN Nº2	257
<b>VALOR MEDIO</b>	<b>250</b>

CONTENIDO EN SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> DE LA MUESTRA ORIGINAL (mg/kg)	
DETERMINACIÓN Nº1	242
DETERMINACIÓN Nº2	257
<b>VALOR MEDIO</b>	<b>250</b>

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

UTE VIADUCTO QUISI

En Alicante, a 9 de junio de 2022

Documento firmado electrónicamente por:

**JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ**  
GEÓLOGO

**CÉSAR DOMENECH MORANTE**  
GEÓLOGO

Laboratorio de Ensayos con Declaración Responsable según Decreto 410/2010, inscrito en el Registro General de Laboratorios LECCE con código VAL-L-051

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Laboratorio IMASA

---

# ANEJO N°7: VALORACIÓN ECONÓMICA

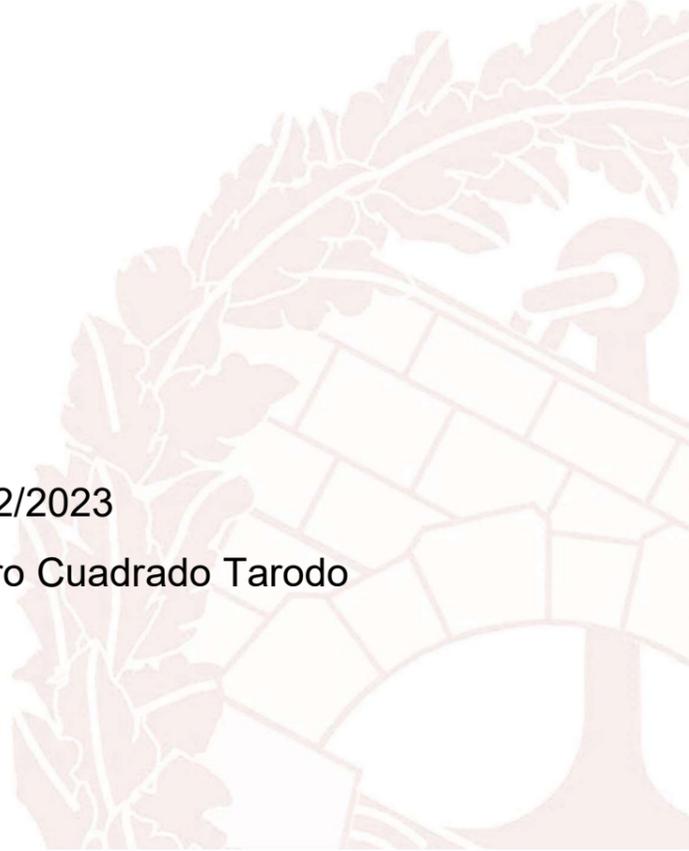
---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. PRESUPUESTOS PARCIALES .....	4
2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	5
3. VALOR ESTIMADO .....	6
4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	7
5. BIBLIOGRAFÍA.....	8

## 1. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
--------	----	---------	----------	------------	-------------

DEMOLICIONES					5456.78
UO01	m <sup>2</sup>	Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico	350	13.1	4585
UO02	m	Levantamiento de barrera metálica de seguridad	53	5.32	281.96
UO03	m	Demolición de cuneta	766	0.77	589.82

MOVIMIENTO DE TIERRAS					5493.52
UO04	m <sup>3</sup>	Terraplén de suelo adecuado	78.75	26.37	2076.64
UO05	m <sup>3</sup>	Terraplén de suelo seleccionado	78.75	30.73	2419.99
UO06	m <sup>3</sup>	Excavación para explanación con medios mecánicos	175	2.7	472.5
UO07	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos	532	0.94	500.08
UO08	ud	Talado de árbol	1	24.31	24.31

FIRMES					33282.9
UO09	m <sup>2</sup>	Capa de 3 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 11B	315	8.93	2812.95
UO10	m <sup>2</sup>	Capa de 6 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC32 bin S	630	13.21	8322.3
UO11	m <sup>2</sup>	Capa de 10 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC32 base G	315	22.11	6964.65
UO12	m <sup>3</sup>	Subbase granular con zahorra artificial	315	35.39	11147.85
UO13	m <sup>3</sup>	Estabilización de explanada "in situ" S-EST 1 mediante cal	78.75	18.54	1460.025
UO14	m <sup>3</sup>	Estabilización de explanada "in situ" S-EST 2 mediante cal	78.75	20.38	1604.925
UO15	m <sup>2</sup>	Riego de imprimación C50BF4 IMP	315	1.12	352.8
UO16	m <sup>2</sup>	Riego de adherencia C60B3 ADH	315	0.68	214.2
UO17	m <sup>2</sup>	Riego de curado C60B3 CUR	315	1.28	403.2

SEÑALIZACIÓN					3812.27
UO18	ud	Desmontaje de señal vertical triangular	2	2.49	4.98
UO19	ud	Desmontaje de señal vertical circular	7	2.49	17.43
UO20	ud	Desmontaje de señal vertical rectangular	2	2.49	4.98
UO21	ud	Desmontaje y recuperación de señal vertical triangular	2	2.97	5.94
UO22	ud	Desmontaje y recuperación de señal vertical rectangular	1	2.97	2.97
UO23	ud	Desmontaje y recuperación de señal vertical cuadrada	1	2.97	2.97
UO24	ud	Señal vertical de tráfico triangular de 135cm de lado y retrorreflectancia de clase RA2	5	163.87	819.35
UO25	ud	Señal vertical de tráfico circular de 90 cm de diametro y retrorreflectancia de clase RA2	1	113.02	113.02
UO26	ud	Señal vertical de tráfico rectangular de 120x180 cm y retrorreflectancia de clase RA2	2	342.16	684.32
UO27	ud	Señal vertical de tráfico cuadrada de 90 cm de diametro y retrorreflectancia de clase RA	10	125.77	1257.7
UO28	ud	Cartel de señalización vertical de tráfico con retrorreflectancia de clase RA2	1	88.03	88.03
UO29	ud	Poste para soporte de señalización vertical de tráfico	22	29.64	652.08
UO30	m	Eliminación de marca vial longitudinal	50	3.17	158.5

BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN					29224.83
UO31	ud	Baliza cilíndrica CH-75 de clase RA2	2	53.81	107.62
UO32	ud	Hito de arista de tipo I de clase RA2 anclado en barrera rígida	5	17.28	86.40
UO33	ud	Desmontaje de panel direccional de 160x40 cm	5	5.74	28.7
UO34	ud	Desmontaje y recuperación de panel direccional de 160x40 cm	9	6.84	61.56
UO35	ud	Panel direccional de 160x40 cm con retrorreflectancia de clase RA2	15	247.11	3706.65
UO36	ud	Poste para soporte de panel direccional de 160x40 cm	12	29.64	355.68
UO37	m	Barrera metálica de seguridad simple de clase contención alta, H1	573	39.4	22576.2
UO38	m	Barrera de motociclistas	162	14.21	2302.02

DRENAJE					38583.38
UO39	m	Cuneta de sección triangular, revestida de hormigón en masa	766	40.35	30908.1
UO40	m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas, con medios mecánicos	153.2	12.61	1931.85
UO41	m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas con medios mecánicos	306.4	6.51	1994.66
UO42	m <sup>2</sup>	Rejilla de acero en arquetas y tubos pasacuentas de drenaje	2.53	137.85	348.76
UO43	ud	Dispositivo de protección de paso salvacuneta	17	200	3400

GESTIÓN DE RESIDUOS					7799.17
UO44	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión	21.8	6.59	143.66
UO45	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado	21.8	2.45	53.41
UO46	m <sup>3</sup>	Transporte de residuos inertes con camión	347.35	8.15	2830.90
UO47	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado	347.35	8.45	2935.11
UO48	m <sup>3</sup>	Transporte de residuos vegetales con camión	106.44	9.05	963.28
UO49	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado	106.44	8.2	872.81

SEGURIDAD Y SALUD					3600
UO50	ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva	1	1000	1000
UO51	ud	Formación del personal	1	500	500
UO52	ud	Conjunto de equipos de protección individual	1	1000	1000
UO53	ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar	1	1000	1000
UO54	ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras	1	100	100

## 2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

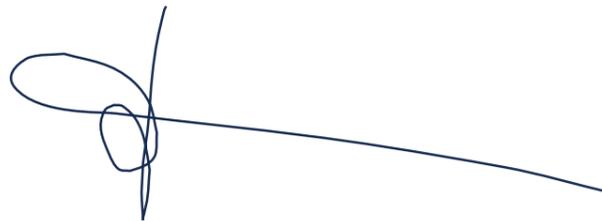
CAPÍTULO 1: DEMOLICIONES.....	5.456,78€
CAPÍTULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5.493,52€
CAPÍTULO 3: FIRMES.....	33.282,9€
CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN.....	3.812,27€
CAPÍTULO 5: BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	29.224,83€
CAPÍTULO 6: DRENAJE.....	38.583,38€
CAPÍTULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.999,17€
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD Y SALUD.....	3.600€
<hr/>	
TOTAL.....	127.252,84€

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (127.252,84€).

fecha: agosto de 2023

Autor del Proyecto: Andrea Carreño Fernández

Fdo:



### 3. VALOR ESTIMADO

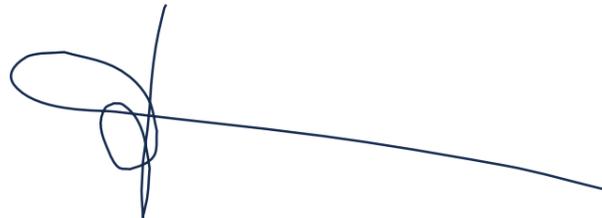
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	127.252,84€
13% GASTOS GENERALES.....	16.542,87€
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	7.635,17€
<hr/>	
TOTAL.....	151.430,88€

Asciende el **Valor Estimado** a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (151.430,88€).

fecha: agosto de 2023

Autor del Proyecto: Andrea Carreño Fernández

Fdo:



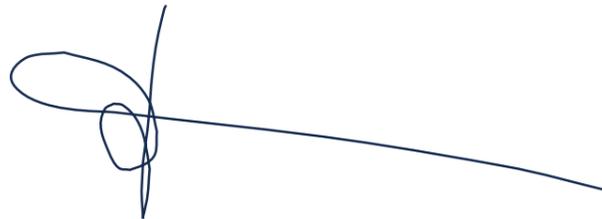
#### 4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	127.252,84€
13% GASTOS GENERALES.....	16.542,87€
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	7.635,17€
<hr/>	
TOTAL.....	151.430,88€
21% IVA.....	31.800,49€
<b>TOTAL.....</b>	<b>183.231,37€</b>

Asciende el **Presupuesto Base de Licitación** a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (183.231,37€).

fecha: agosto de 2023  
Autor del Proyecto: Andrea Carreño Fernández

Fdo:



## 5. BIBLIOGRAFÍA

*Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.*

<http://www.generadordeprecios.info/#gsc.tab=0>.

---

# ANEJO N°8: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030 SEGÚN LAS NACIONES UNIDAS

---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo





## ÍNDICE

1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS .....	4
2. RELACIÓN DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030.....	5

## 1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS

La Agenda 2030 plantea 17 objetivos con 169 metas que abarcan las esferas económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tienen como función acabar con la pobreza, proteger el planeta y mejorar las perspectivas de las personas.

Los objetivos adoptados por las Naciones Unidas en 2015 son:

### **-ODS 1. Fin de la pobreza.**

Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.

### **-ODS 2. Hambre cero.**

Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

### **-ODS 3. Salud y bienestar.**

Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

### **-ODS 4. Educación de calidad.**

Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

### **-ODS 5. Igualdad de género.**

Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

### **-ODS 6. Agua limpia y saneamiento.**

Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

### **-ODS 7. Energía asequible y no contaminante.**

Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

### **-ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.**

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

### **-ODS 9. Industria, innovación e infraestructura.**

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

### **-ODS 10. Reducción de las desigualdades.**

Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.

### **-ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.**

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

### **-ODS 12. Producción y consumo responsable.**

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

### **-ODS 13. Acción por el clima.**

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

### **-ODS 14. Vida submarina.**

Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

### **-ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.**

Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

### **-ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.**

Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.

**-ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos.**

Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Las inspecciones de seguridad viaria abordan diferentes desafíos globales al proyectar la ejecución de carreteras y sistemas de transporte más seguros, disminuir la accidentalidad y, por lo tanto, mejorar la calidad de vida de los individuos.

Las actuaciones de mejora propuestas anteriormente tienen un compromiso directo con varios ODS. Este trabajo está vinculado directamente con el objetivo N°3 “*Salud y bienestar*” ya que uno de sus fines es reducir a la mitad el número de muertes y lesiones por accidentes de tráfico. El objetivo N°9 “*Industria, innovación e infraestructuras*” establece la necesidad de desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad con el fin de proporcionar acceso para todos. Asimismo, una de las metas del objetivo N°11 “*Ciudades y comunidades sostenibles*” es proporcionar el acceso a sistemas de transporte seguros para mejorar la seguridad vial. Por último, el objetivo N°16 “*Paz, justicia e instituciones sólidas*” resalta la importancia de reducir todas las formas de violencia y las correspondientes tasas de mortalidad en todo el mundo.

## 2. RELACIÓN DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

La Tabla 1 indica el nivel de relación de cada uno de los ODS con el Trabajo de Fin de Grado “*Inspección de seguridad viaria entre el p.k. 172+000 y el p.k. 175+000 de la carretera N-332 en Benissa (Alicante)*”.

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero				X
ODS 3. Salud y bienestar	X			
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructura	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles	X			
ODS 12. Producción y consumo responsable		X		
ODS 13. Acción por el clima		X		
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas	X			
ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos		X		

Tabla 1. Relación del TFG con los ODS (Fuente: Elaboración propia)

---

# DOCUMENTO N°2: PLANOS

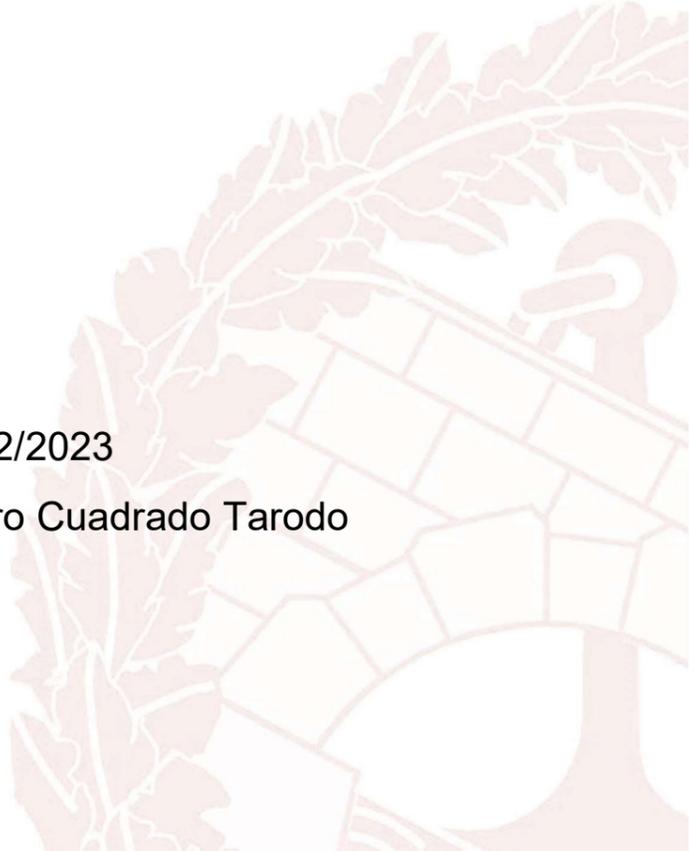
---

Autora: Andrea Carreño Fernández

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2022/2023

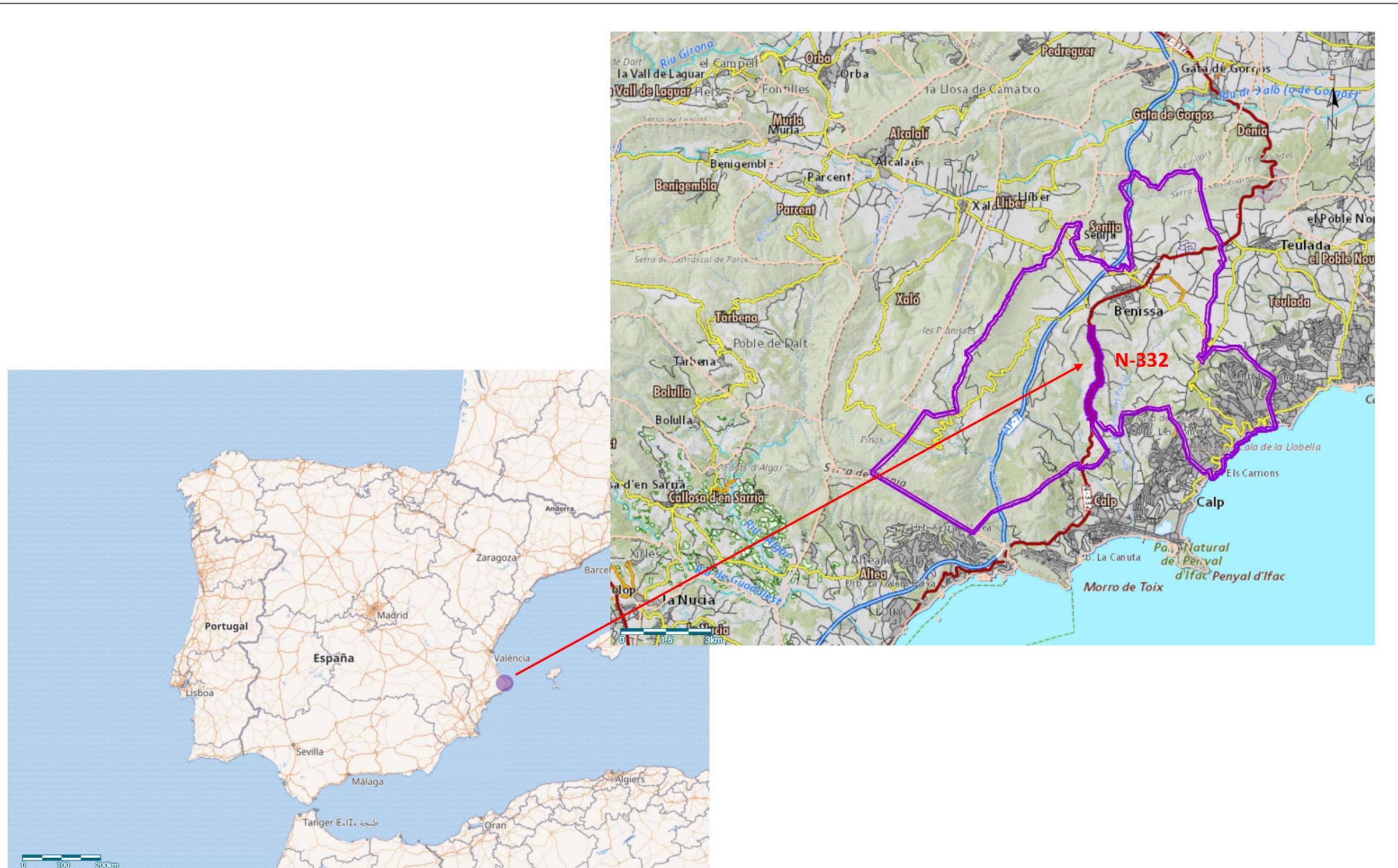
Tutor: Álvaro Cuadrado Tarodo



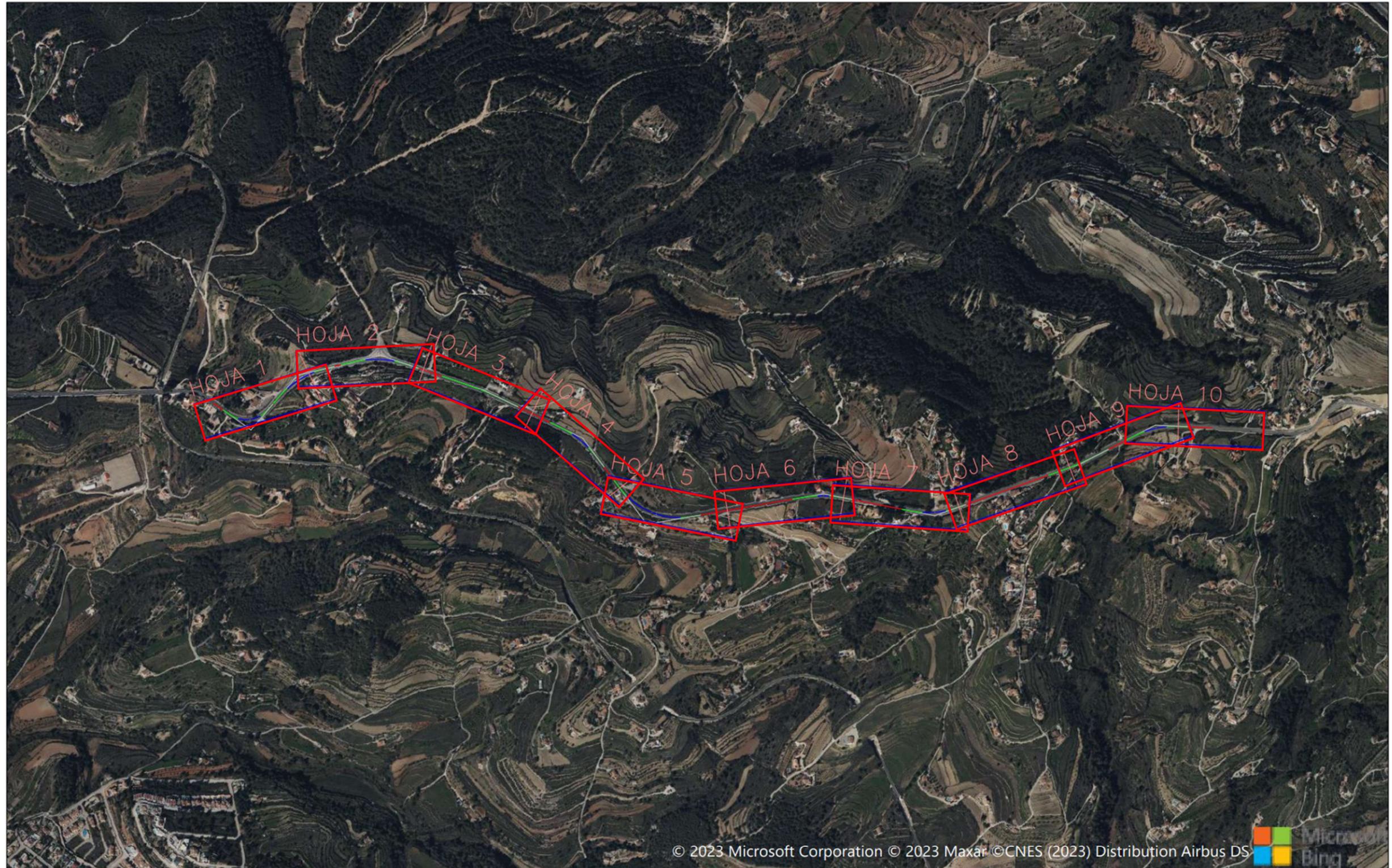


## ÍNDICE

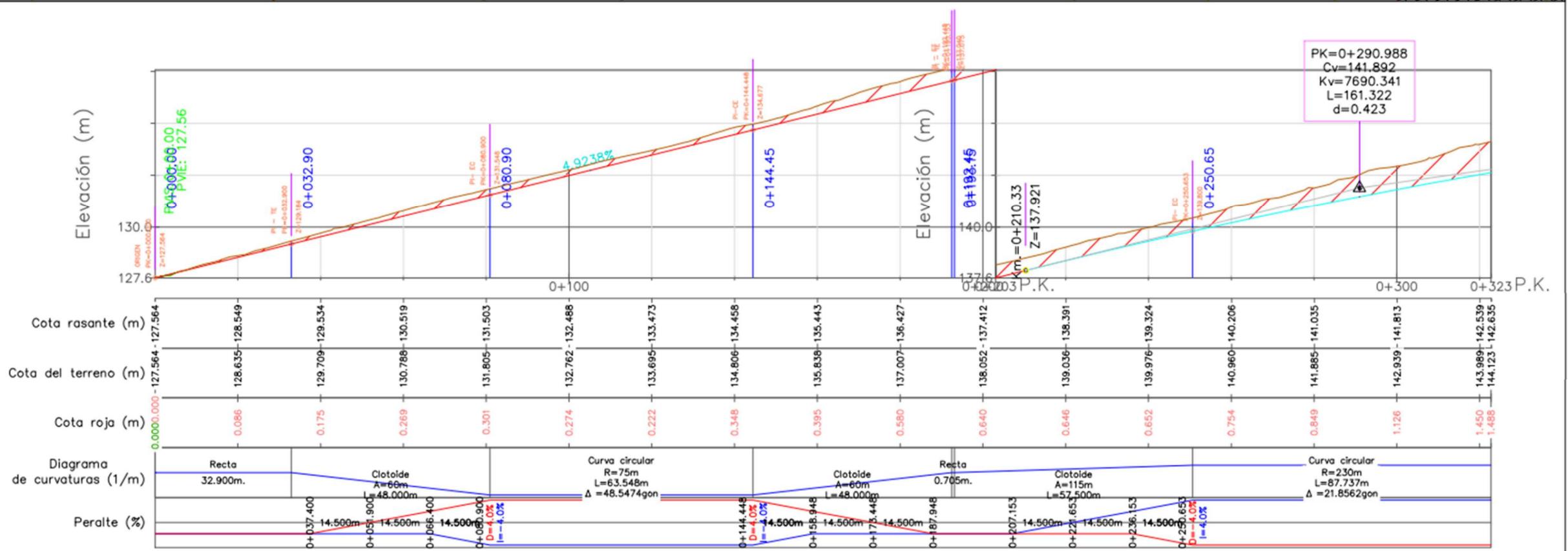
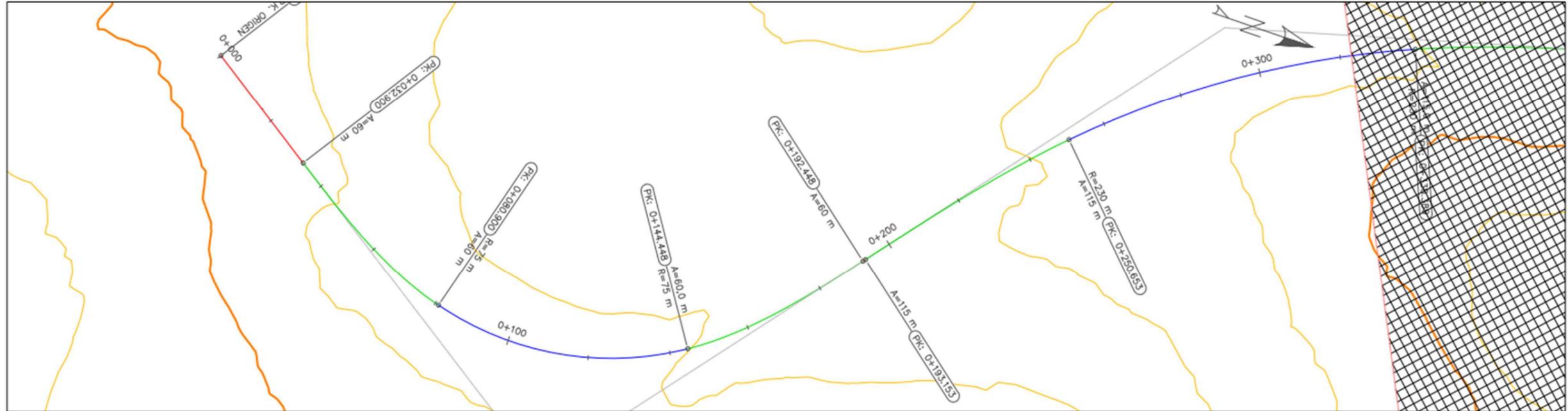
1. LOCALIZACIÓN
2. PLANO DE CONJUNTO. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS
3. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO
4. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO
5. SEÑALIZACIÓN
6. SISTEMAS DE CONTENCIÓN

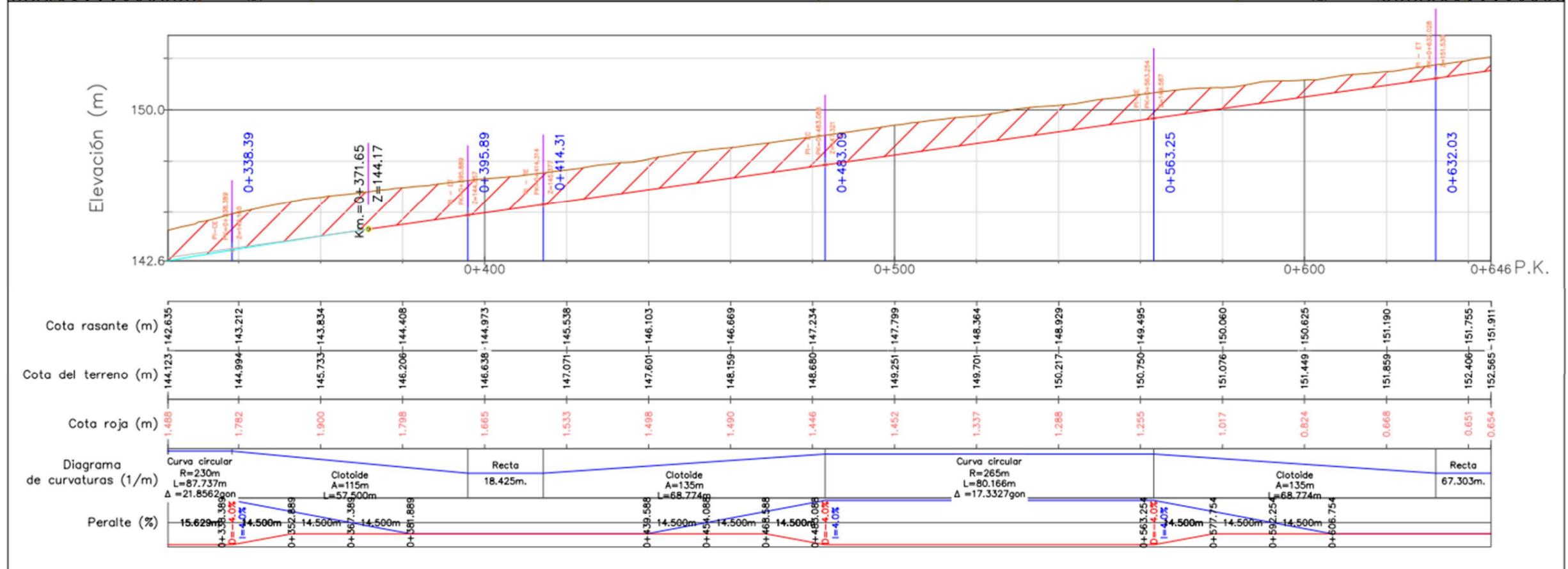
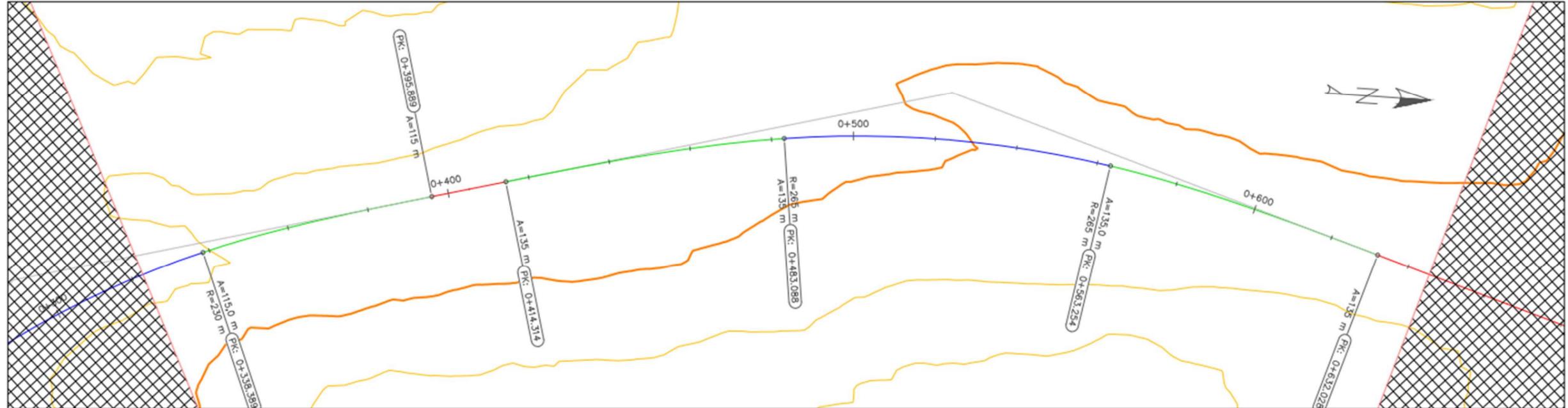


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FECHA JUNIO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: INDICADAS	TÍTULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	N° DE PLANO 1
						HOJA 1 DE 1

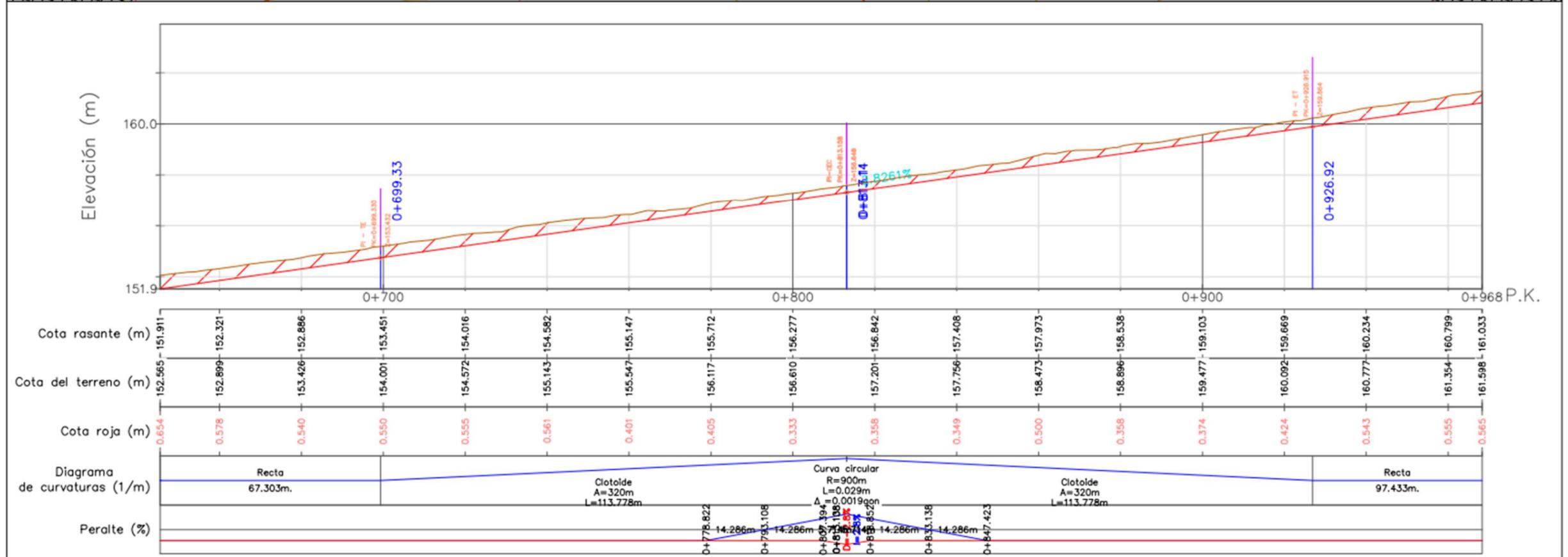


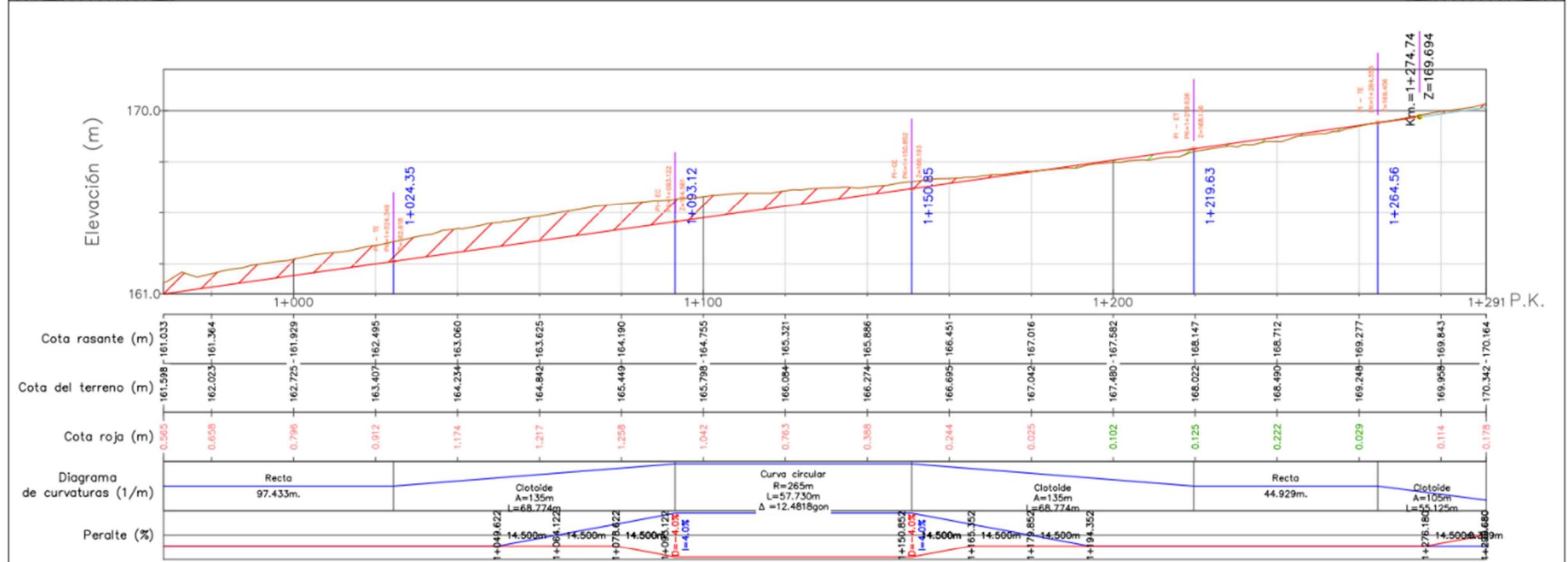
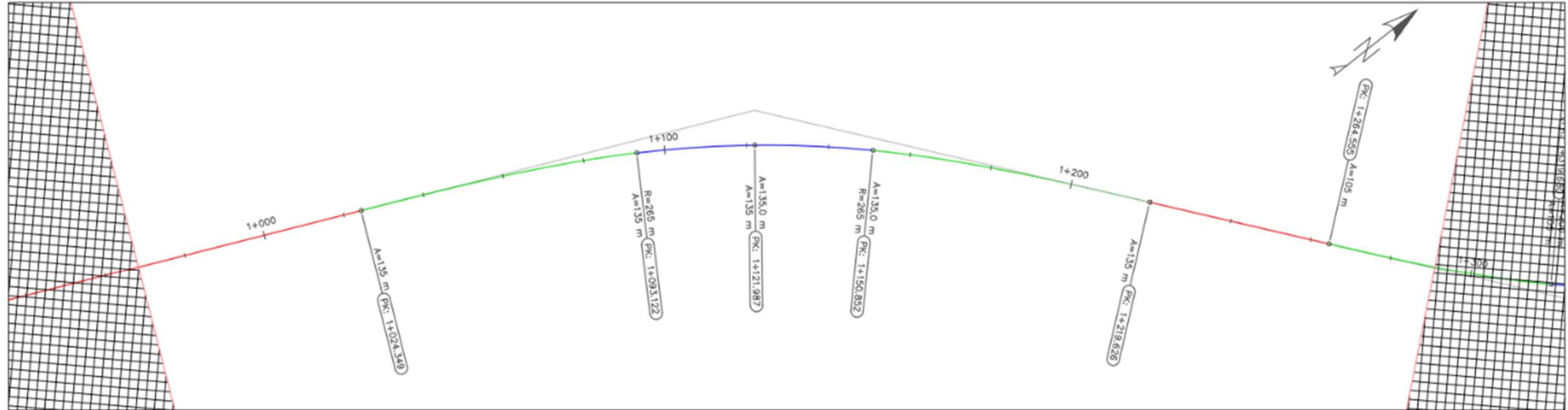
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FLECHA JUNIO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+00 Y EL P.K.175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:10000	TÍTULO DEL PLANO PLANO DE CONJUNTO. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	N° DE PLANO 2 HOJA 1 DE 1
---	---	----------------------	---	--------------------	--	---------------------------------



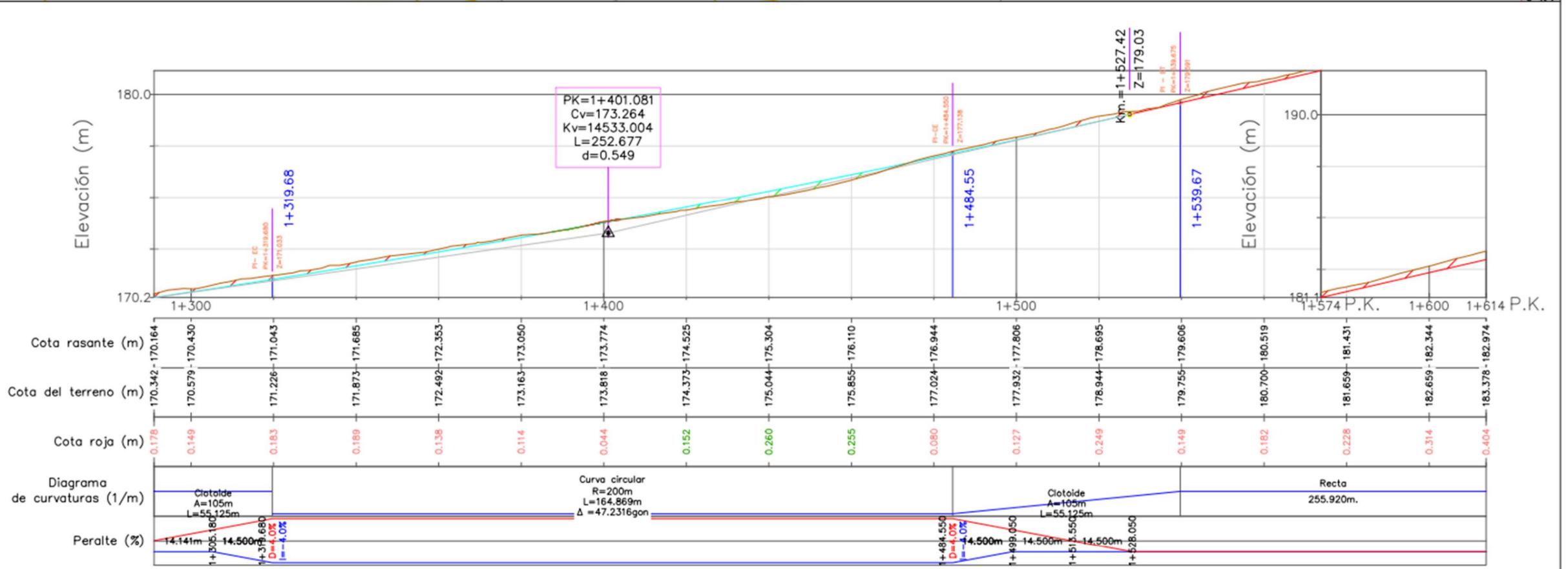
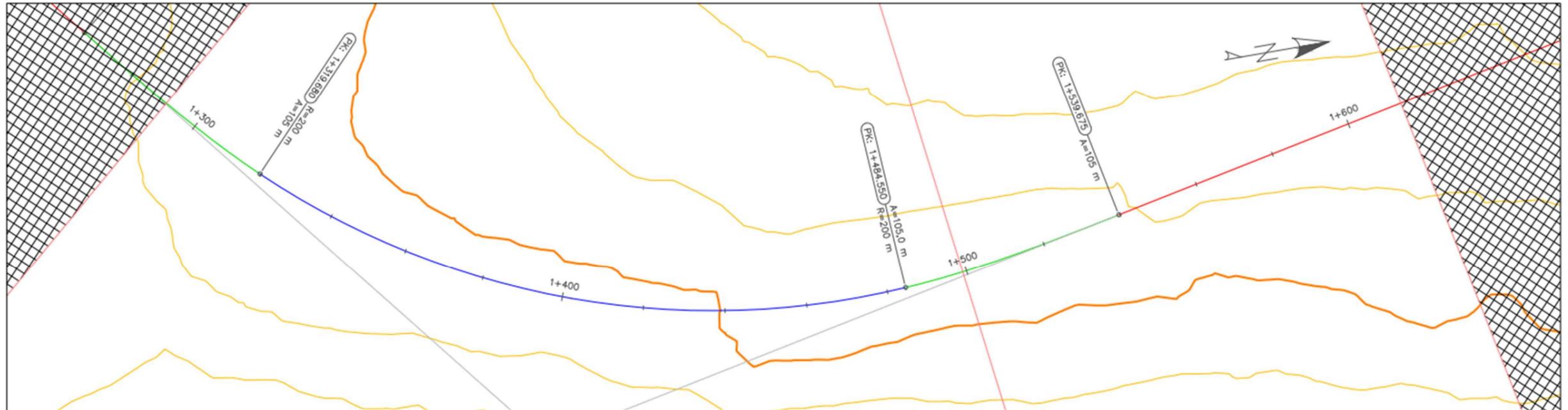


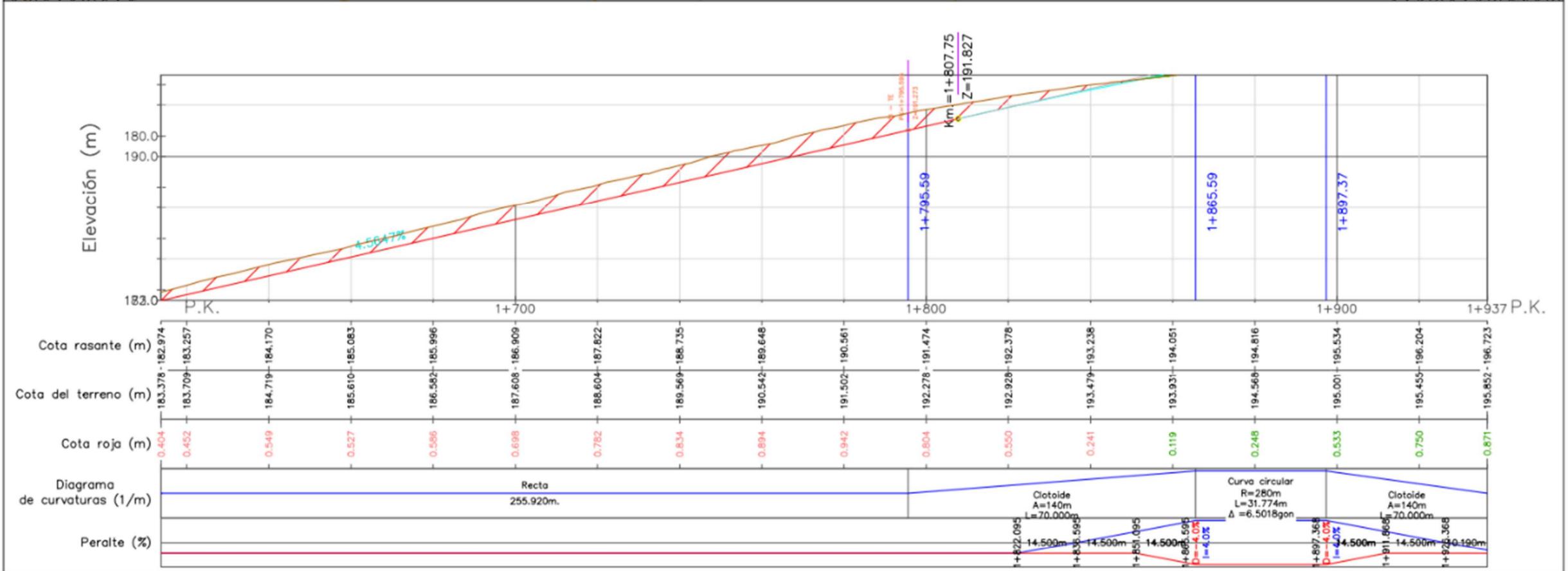
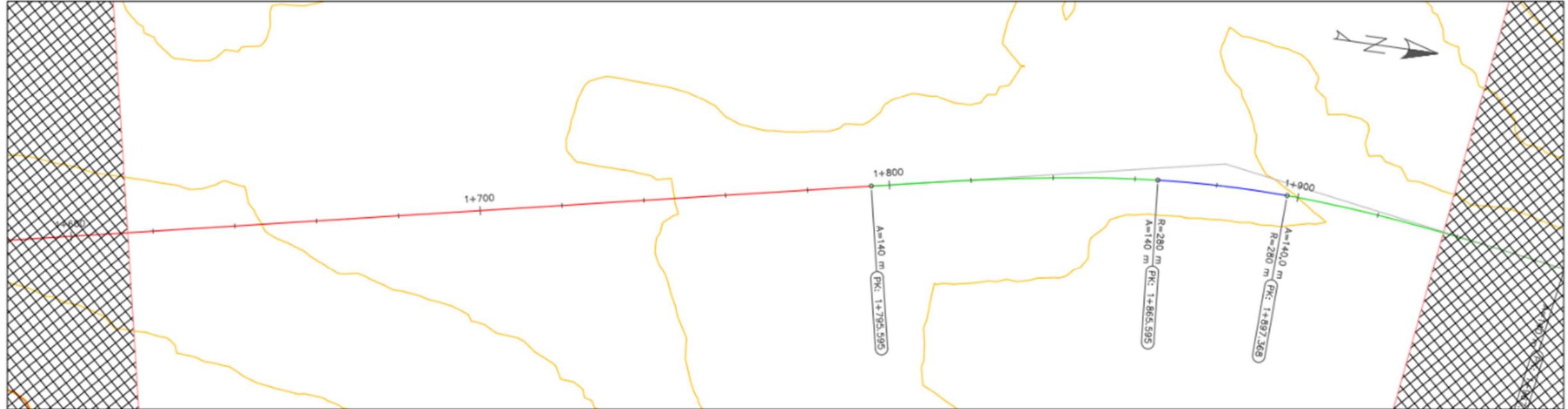
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO	3
						HOJA 2 DE 10

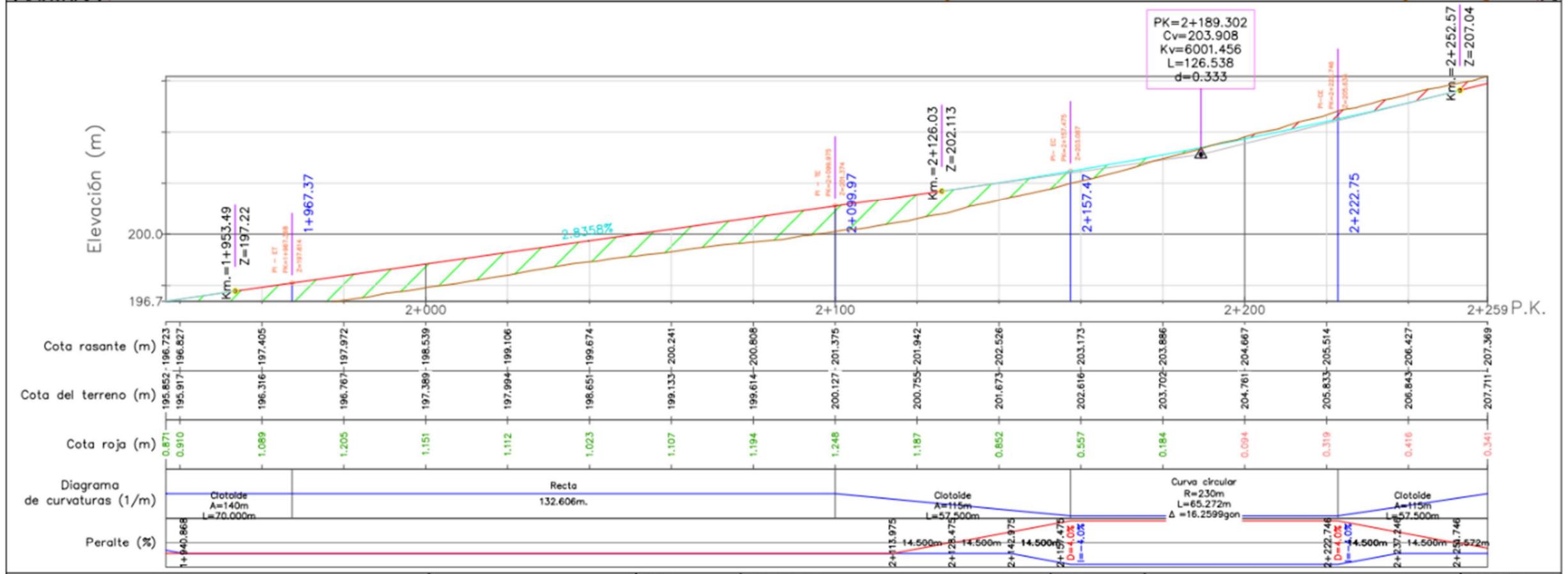
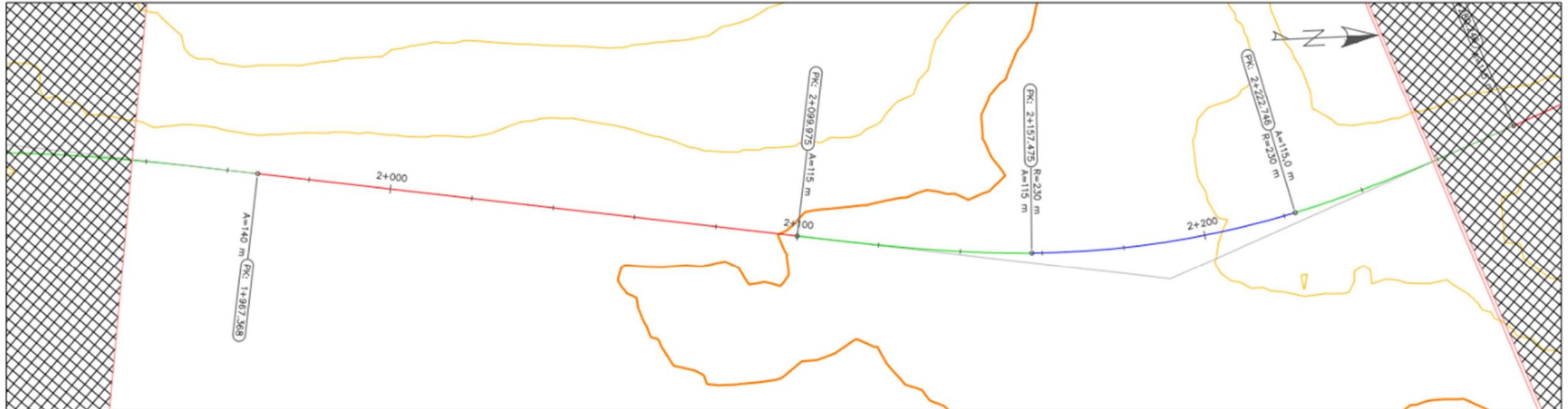




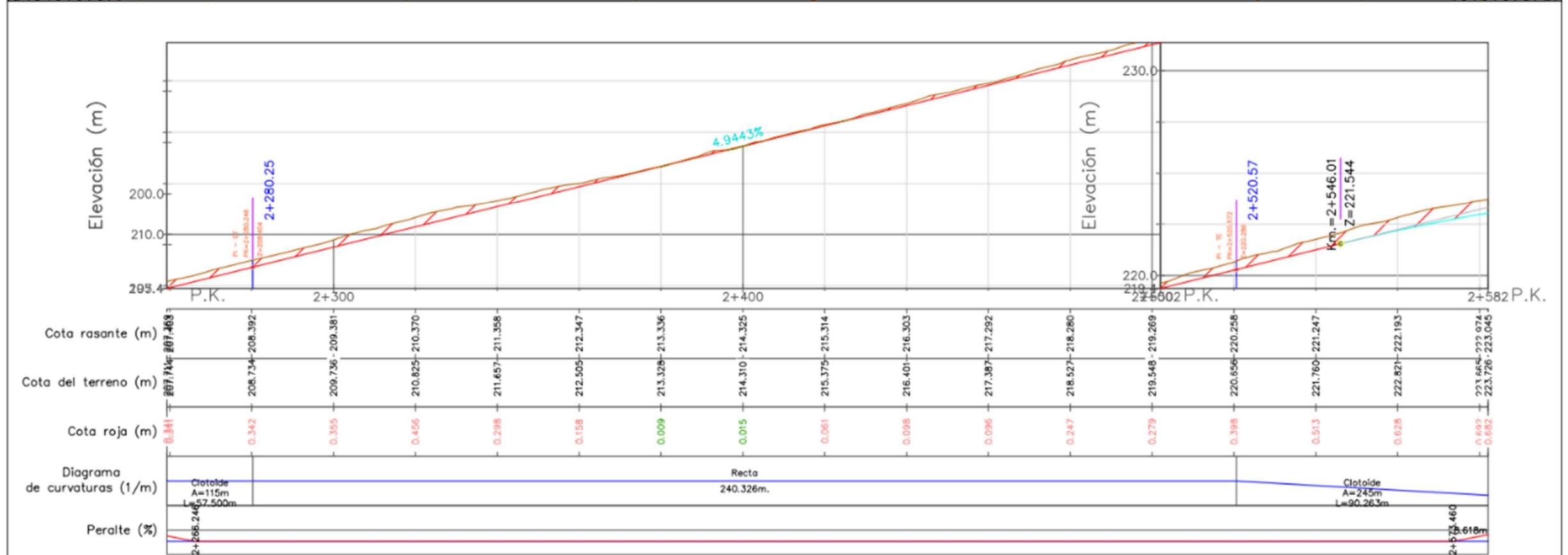
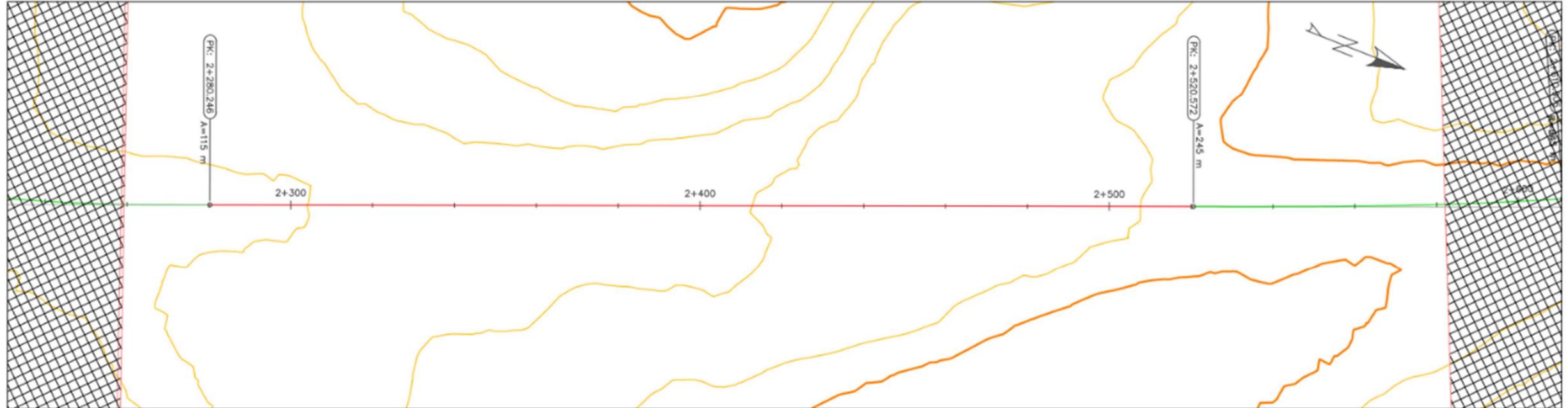
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA JUNIO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:1000	TÍTULO DEL PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO	Nº DE PLANO 3
						HOJA 4 DE 10

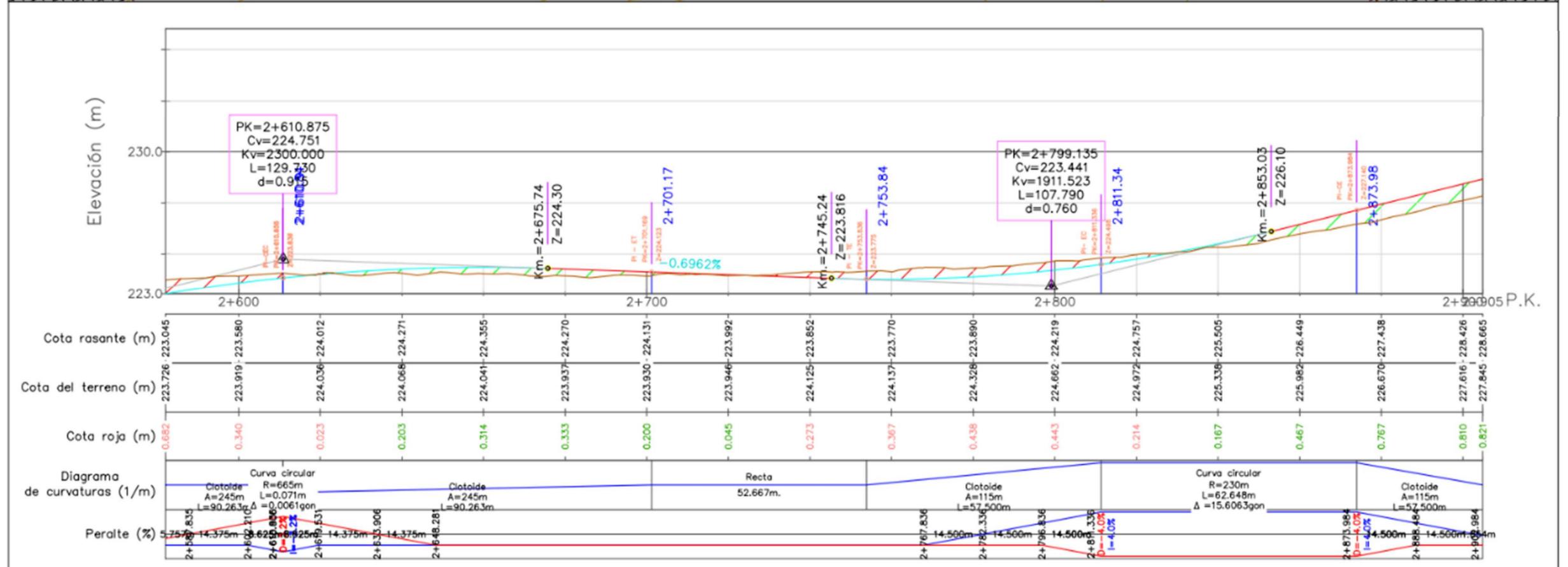


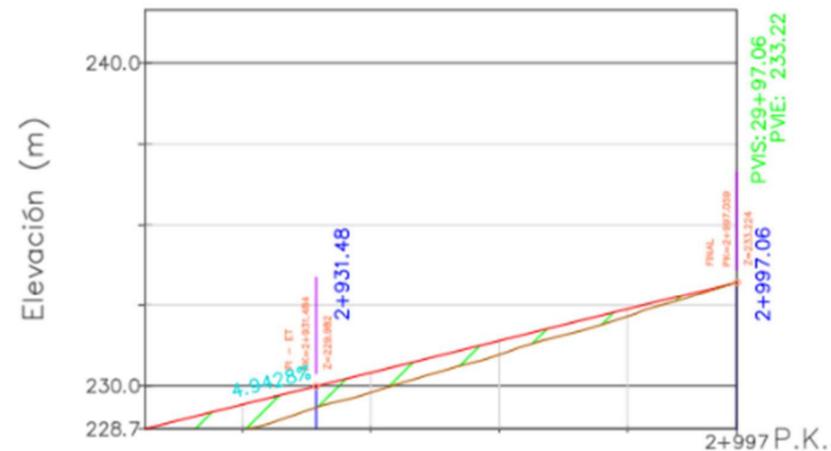




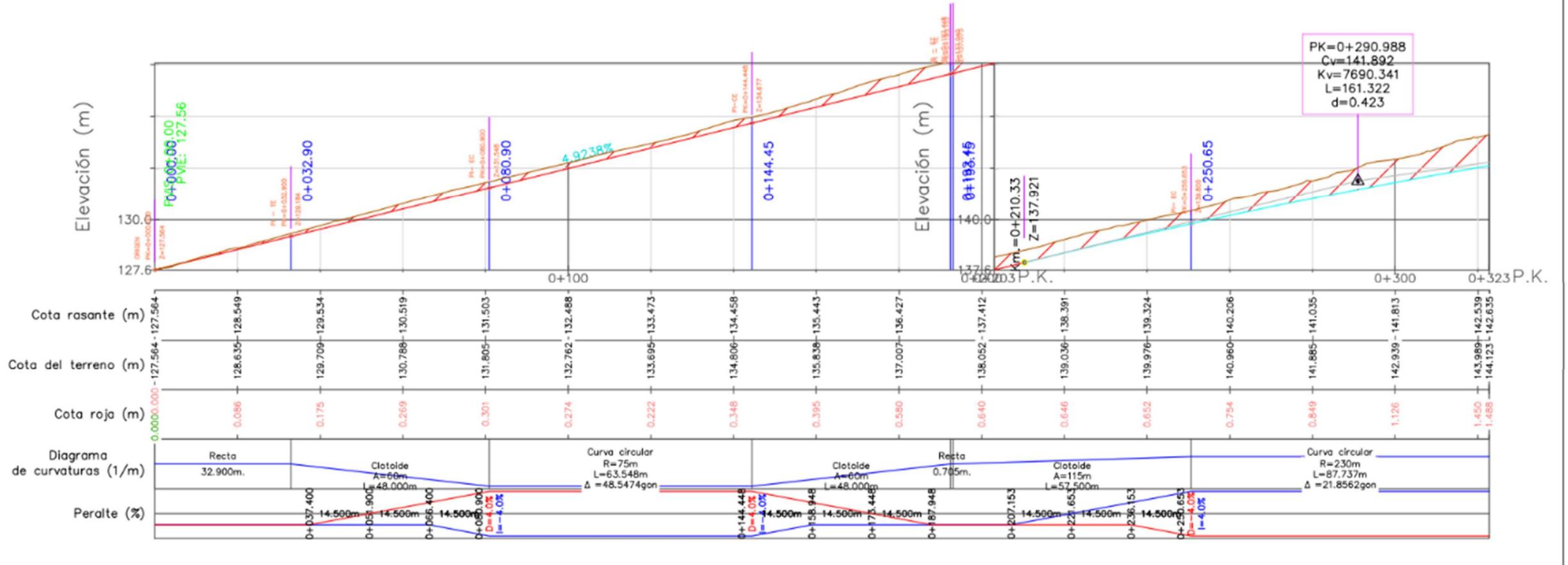
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO	3
						HOJA 7 DE 10

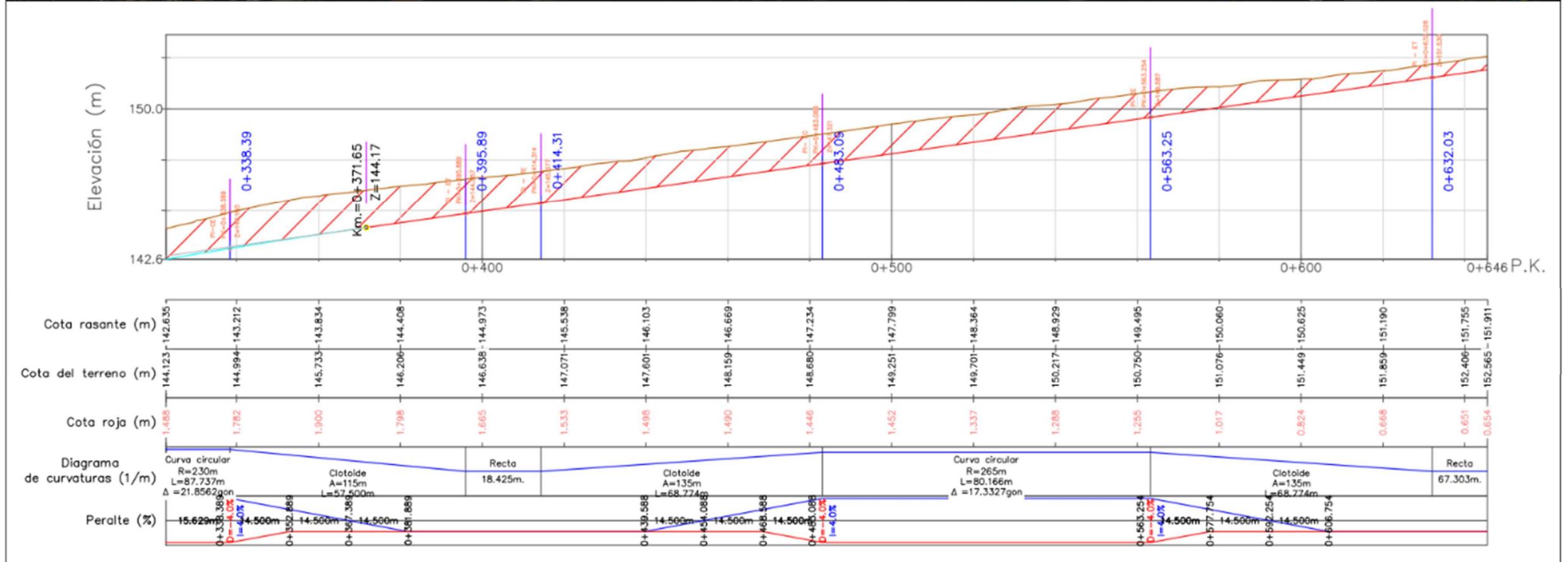




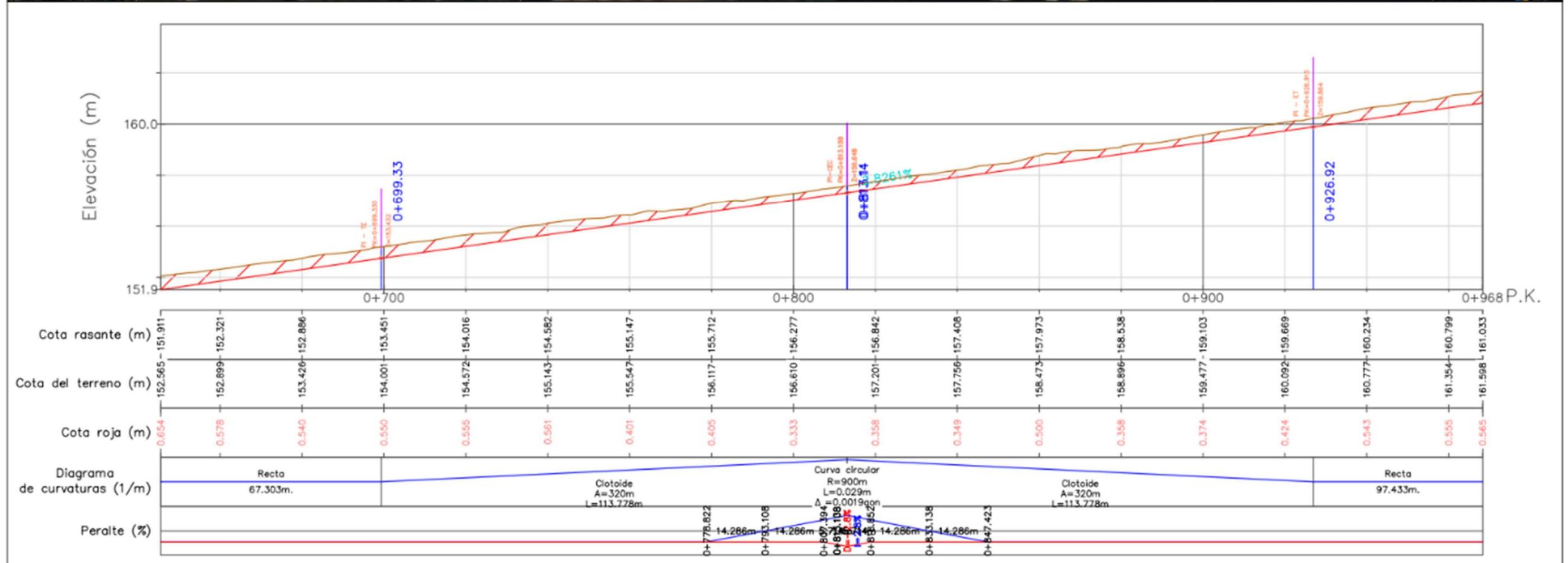


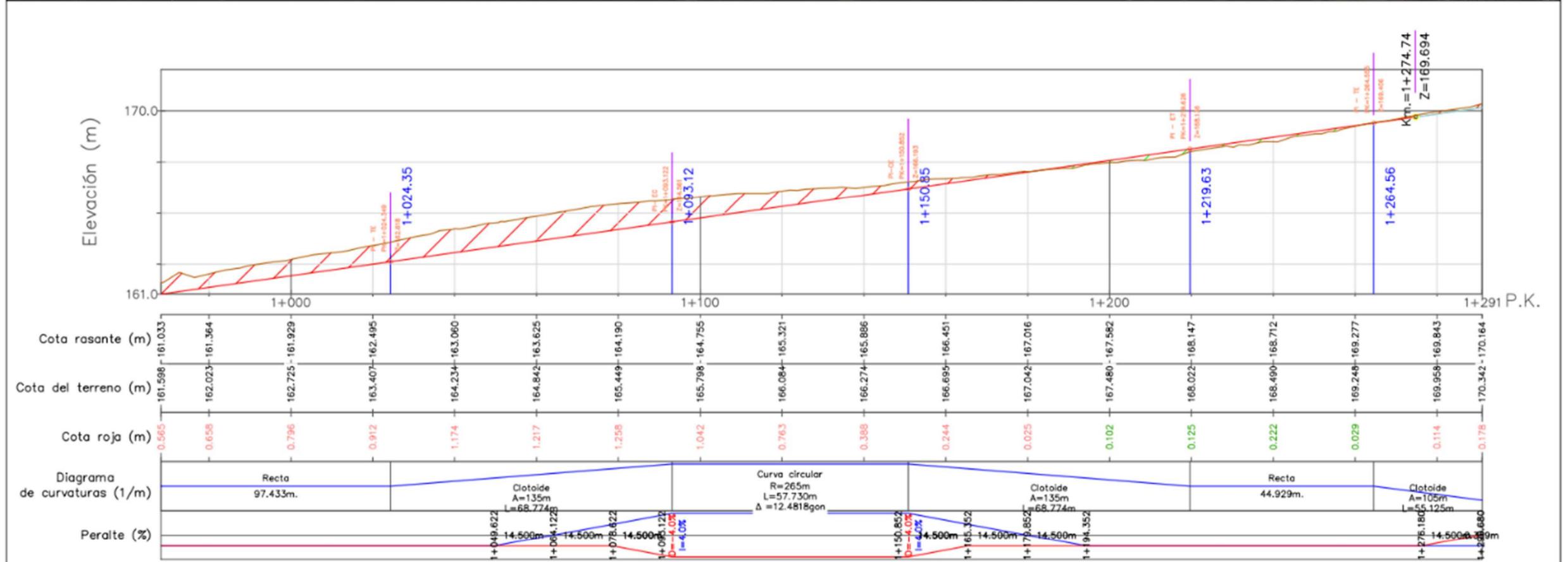
Cota rasante (m)	227.845	228.665	229.415	229.403	231.392	232.360	233.224
Cota del terreno (m)	227.845	228.633	229.415	229.793	230.966	232.149	233.224
Cota roja (m)	0.821	0.782	0.610	0.426	0.231	0.000	0.000
Diagrama de curvaturas (1/m)	Círculo de A=115m L=57.500m		Recta 65.576m.				
Peralte (%)	0	0	0	0	0	0	0



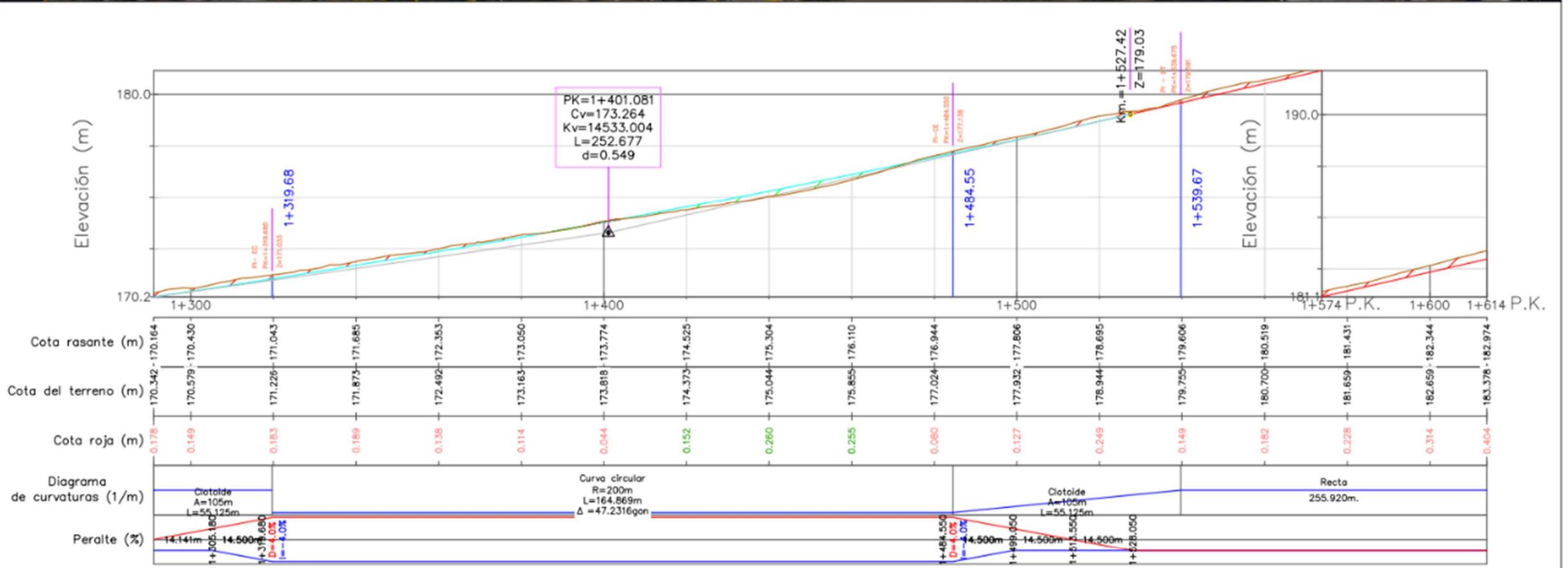


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 2 DE 10

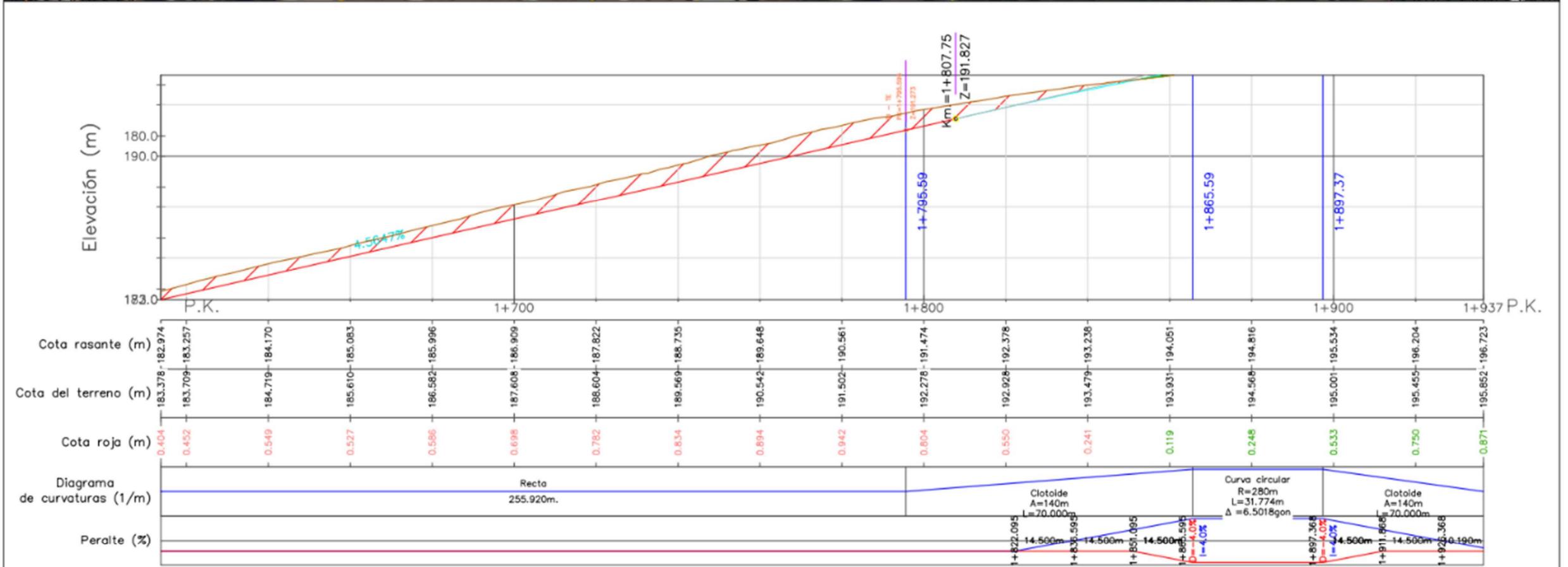




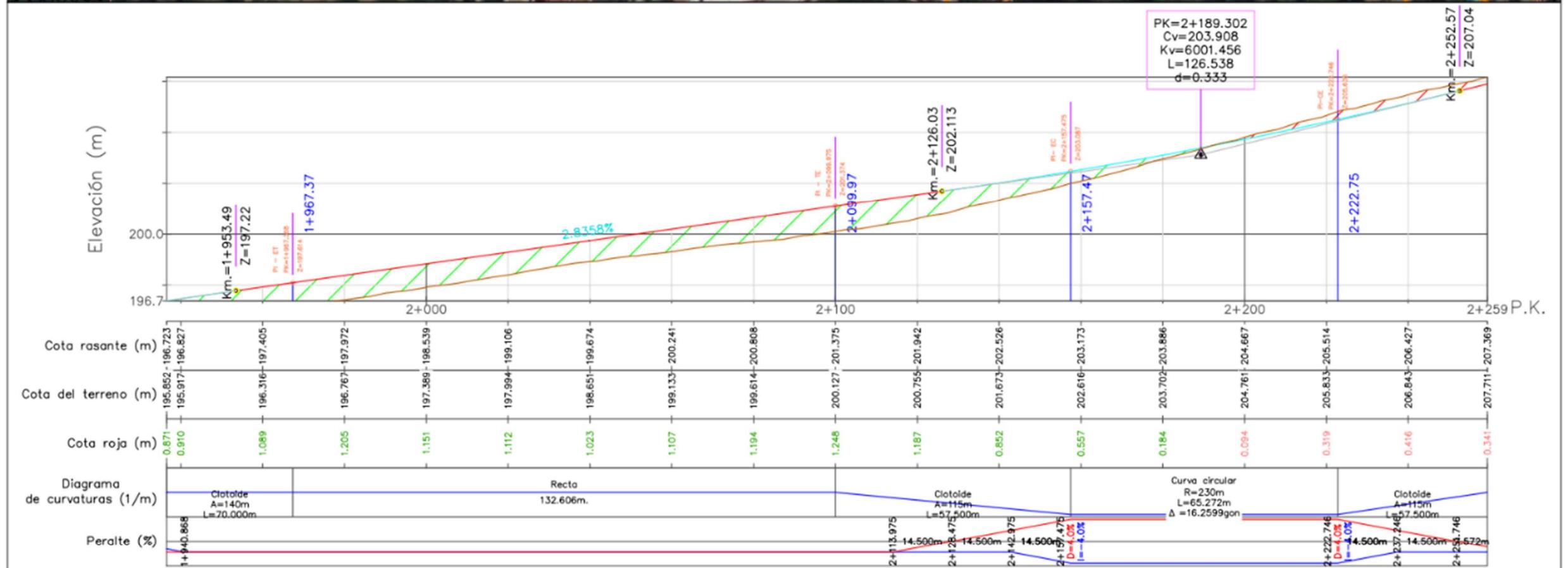
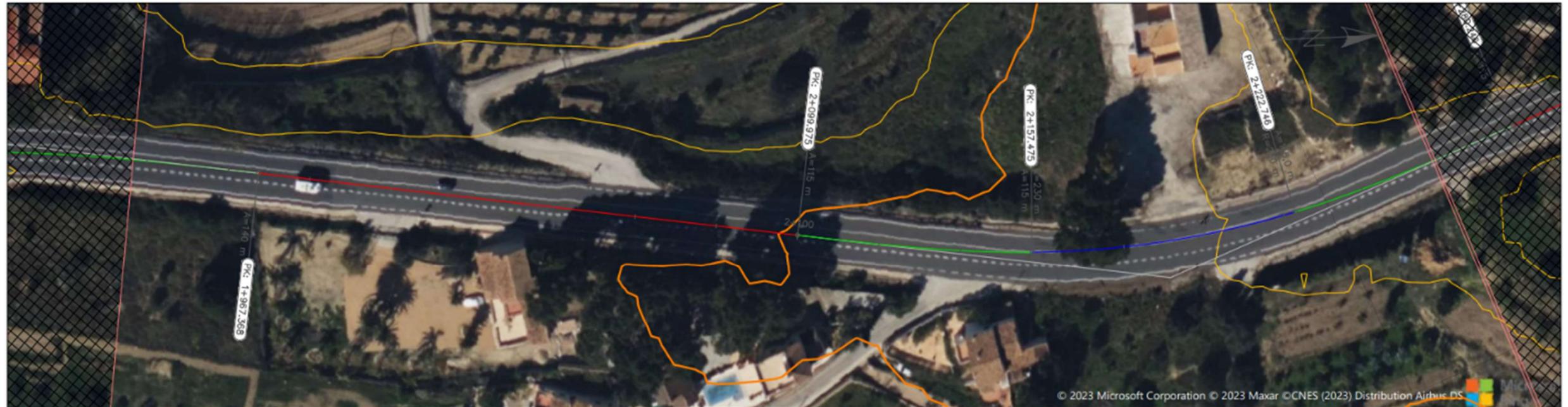
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO	3
						HOJA 4 DE 10



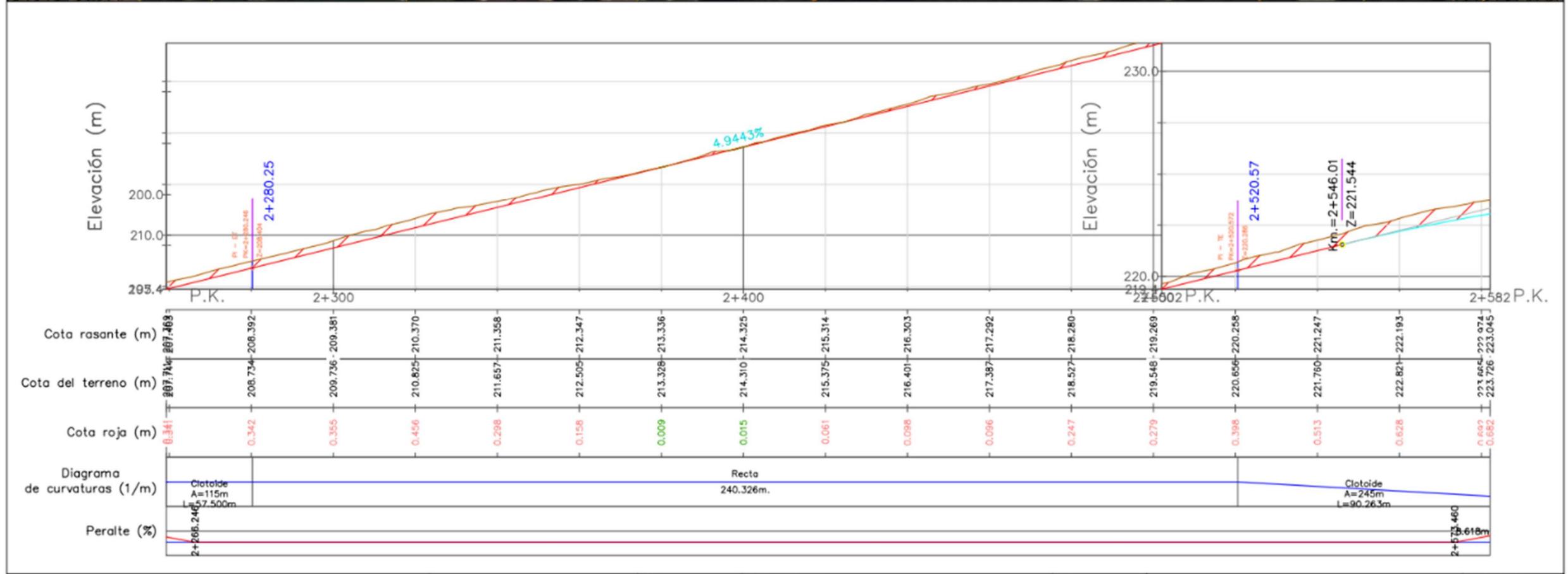
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 5 DE 10



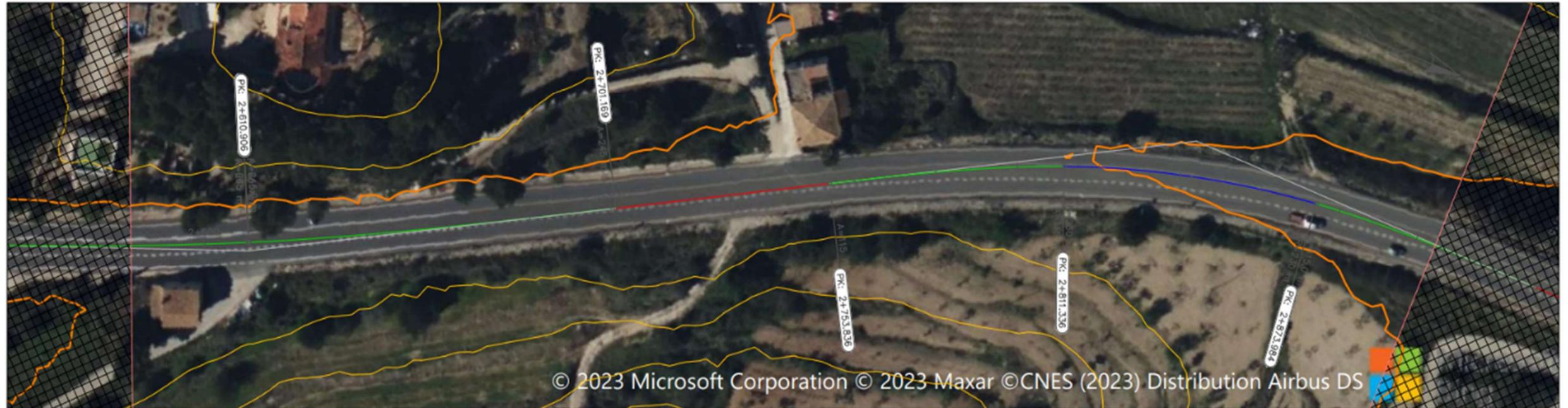
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 6 DE 10



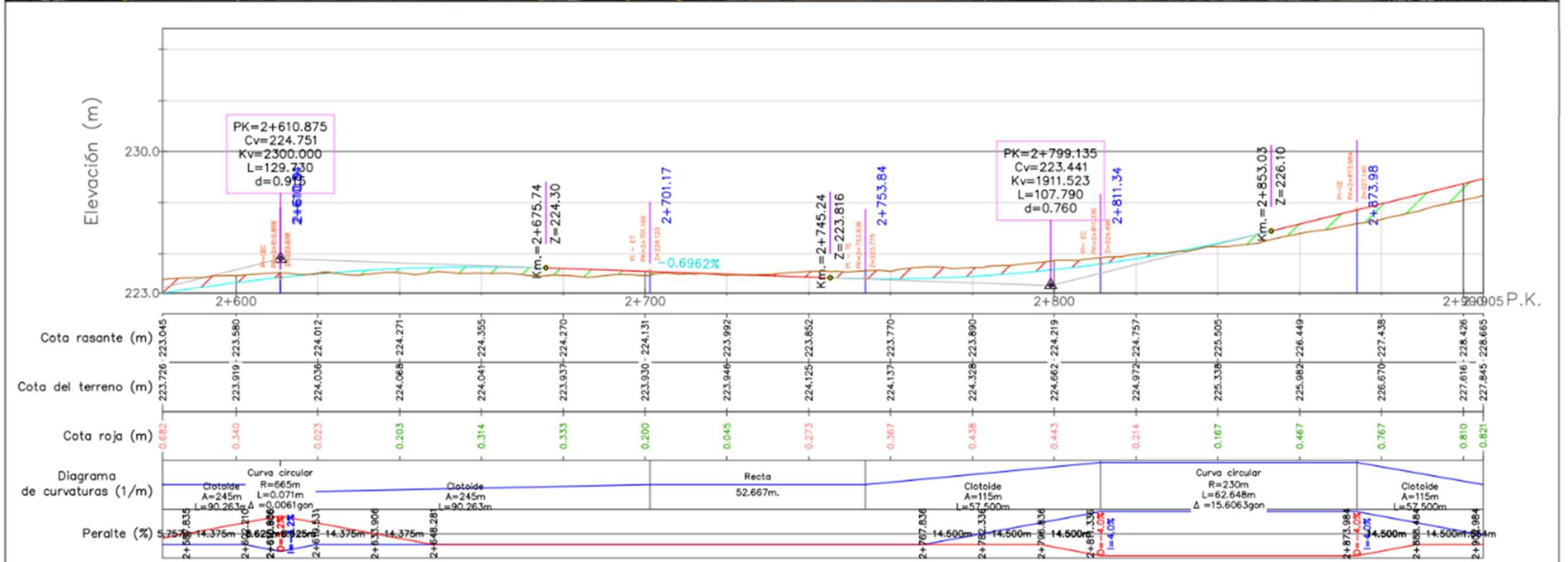
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 7 DE 10



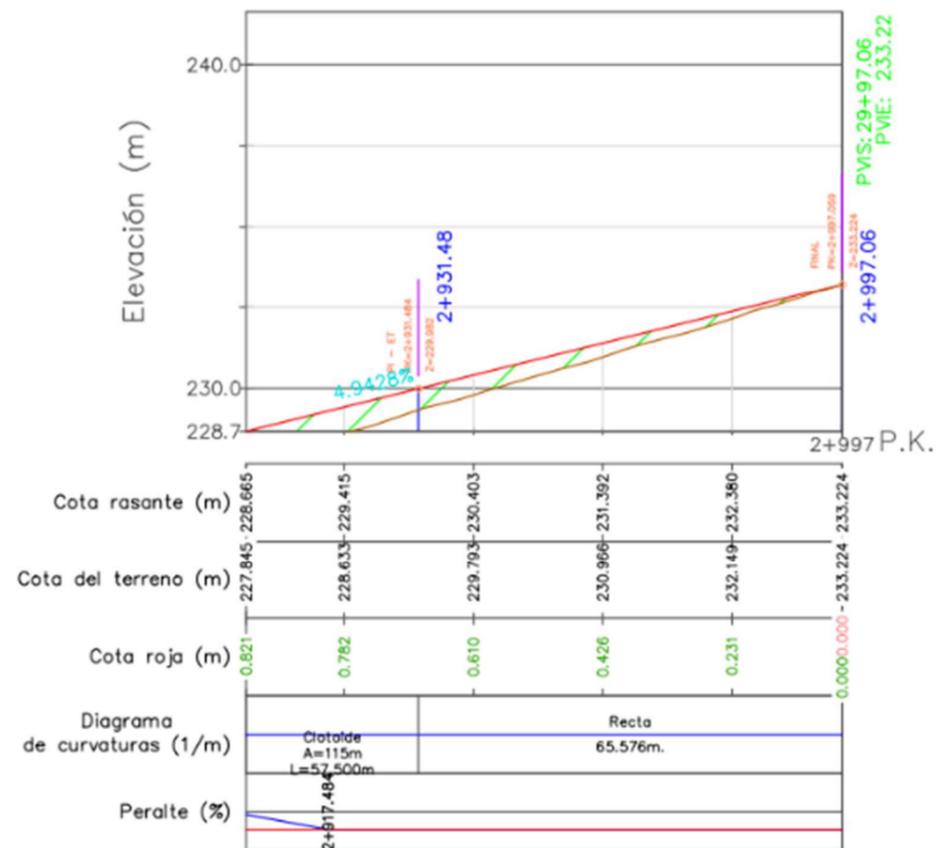
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 8 DE 10



© 2023 Microsoft Corporation © 2023 Maxar ©CNES (2023) Distribution Airbus DS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA	TÍTULO DEL TFG	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
		JUNIO 2023	INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K. 172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	1:1000	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO SOBRE ORTOFOTO	4
						HOJA 9 DE 10





LEYENDA	
	Señal actual
	Señal eliminada
	Señal con nueva posición
	Señal nueva



LEYENDA	
	Señal actual
	Señal eliminada
	Señal con nueva posición
	Señal nueva

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FLECHA AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	N° DE PLANO 5
						HOJA 2 DE 4



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FLECHA AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	N° DE PLANO 5
						HOJA 3 DE 4



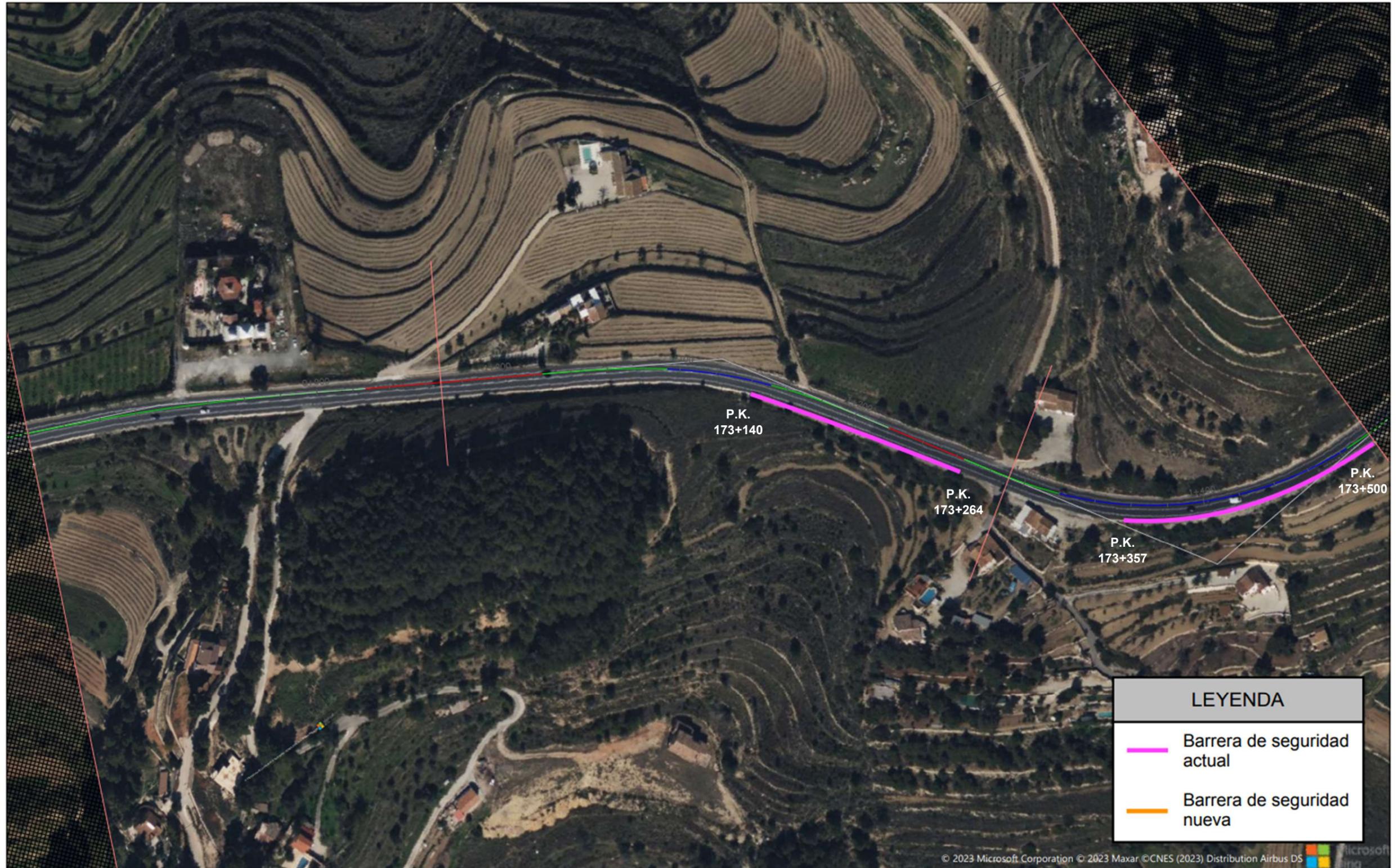
LEYENDA	
	Señal actual
	Señal eliminada
	Señal con nueva posición
	Señal nueva



**LEYENDA**

- Barrera de seguridad actual
- Barrera de seguridad nueva

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	 AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO SISTEMAS DE CONTENCIÓN	Nº DE PLANO 6
						HOJA 1 DE 4



LEYENDA	
	Barrera de seguridad actual
	Barrera de seguridad nueva

© 2023 Microsoft Corporation © 2023 Maxar ©CNES (2023) Distribution Airbus DS

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FECHA AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO SISTEMAS DE CONTENCIÓN	N° DE PLANO 6
						HOJA 2 DE 4



LEYENDA	
	Barrera de seguridad actual
	Barrera de seguridad nueva

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández 	FECHA AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO SISTEMAS DE CONTENCIÓN	Nº DE PLANO 6
						HOJA 3 DE 4



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR: Andrea Carreño Fernández	FLECHA: AGOSTO 2023	TÍTULO DEL TFG: INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIARIA ENTRE EL P.K.172+000 Y EL P.K. 175+000 DE LA CARRETERA N-332 EN BENISSA (ALICANTE)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: SISTEMAS DE CONTENCIÓN	Nº DE PLANO 6
						HOJA 4 DE 4