

# **Estudios para la redacción del Proyecto Básico de la variante de la carretera CV-35 a su paso por el municipio de Chelva (provincia de Valencia). Alternativa Centro. Diseño geométrico y del firme**

## **Trabajo Final de Grado**

**Curso 2015/2016**

***Autor: Isabel García Císcar***

*Tutor: Francisco Javier Camacho Torregrosa*

*Cotutor: Ana María Pérez Zuriaga*

*Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

# Estudios para la redacción del proyecto básico de la variante de la carretera CV-35 a su paso por el municipio de Chelva (provincia de Valencia)

## Alternativa Centro

### Memoria

## Trabajo Final de Grado

### Curso 2015/2016

*Autor: Ignacio Arteaga Ibáñez  
Tutor: Julián Alcalá González  
Cotutor: Hugo Coll Carrillo  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Sandra Fernández Benítez  
Tutor: Julián Alcalá González  
Cotutor: Hugo Coll Carrillo  
Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

*Autor: Carlos Ortega Díaz  
Tutor: Julián Alcalá González  
Cotutor: Hugo Coll Carrillo  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Isabel García Císcar  
Tutor: Francisco Javier Camacho Torregrosa  
Cotutor: Ana María Pérez Zuriaga  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Alejandro Martín-Loeches Romero  
Tutor: Francisco Javier Camacho Torregrosa  
Cotutor: Ana María Pérez Zuriaga  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Alba Mascarell Gómez  
Tutor: Eduardo Albentosa Hernández  
Cotutor: Ignacio Andrés Domenech  
Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas*

*Autor: Sergio Olivas Valera  
Tutor: Ignacio Andrés Domenech  
Cotutor: Eduardo Albentosa Hernández  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Olga Almenar Guiot  
Tutor: Ana María Pérez Zuriaga  
Cotutor: Francisco Javier Camacho Torregrosa  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Antonio Araque Andreu  
Tutor: Inmaculada Romero Gil  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: José Luis Cola Romero  
Tutor: Inmaculada Romero Gil  
Titulación: Grado en Ingeniería Civil*

*Autor: Véronique Valero Cercón  
Tutor: María Elvira Garrido de la Torre  
Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas*





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



**DOCUMENTO N°1**

# **MEMORIA GENERAL TFG MULTIDISCIPLINAR**

**ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)**

ALUMNOS QUE FORMAN PARTE DEL TRABAJO FINAL DE GRADO MULTIDISCIPLINAR BAJO EL TÍTULO GENÉRICO:  
“ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)”

Alumno	Subtítulo
Arteaga Ibáñez, Ignacio	Alternativa Centro. Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
Fernández Benítez, Sandra	Alternativa Centro. Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Montú.
Ortega Díaz, Carlos	Alternativa Centro. Estudio de soluciones y diseño estructural del puente en el Rincón del Calvo.
García Císcar, Isabel	Alternativa Centro. Diseño geométrico y del firme
Martín-Loeches Romero, Alejandro	Alternativa Centro. Análisis del tráfico y de la seguridad vial
Mascarell Gómez, Alba	Alternativa Centro. Estudio hidrológico y de drenaje
Olivas Valera, Sergio	Alternativas Norte y Centro. Estudio hidráulico y de afección a cauces.
Martínez Gandía, Martín	Alternativa Norte. Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
Ortuño Ortuño, Antonio	Alternativa Norte. Estudio de soluciones y diseño estructural de las subestructuras
Cardona Guerrero, Eduardo	Alternativa Norte. Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Montú.
Cervera Martínez, Guillem	Alternativa Norte. Diseño geométrico y del firme
Anglés Sancho, Raül	Alternativa Norte. Diseño de los nudos
López de la Torre, Rocío	Alternativa Norte. Estudio hidrológico y de drenaje
España Monedero, Fernando	Alternativa Sur. Estudio de alternativas y diseño estructural del segundo puente sobre el río Chelva.
Catalán Pérez, Jorge	Alternativa Sur. Estudio de alternativas y diseño estructural del primer puente sobre el río Chelva.
Sevilla Fernández, Marcos	Alternativa Sur. Estudio de alternativas y diseño estructural del puente sobre el barranco del Convento.
Martínez Ribes, Sergi	Alternativa Sur. Diseño geométrico y del firme
Pastor Martín, Guillermo	Alternativa Sur. Diseño de los nudos
Sánchez Reimers, Jaime	Alternativa Sur. Estudio hidrológico y de drenaje
Arenas Huerta, María	Alternativa Sur. Estudio hidráulico y de afección a cauces.
Almenar Guiot, Olga	Análisis de la situación actual y propuesta de mejoras
Araque Andreu, Antonio	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Físico
Cola Romero, José Luis	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Biótico
Valero Cercós, Véronique	Estudio Geológico y comprobaciones Geotécnicas



## **MEMORIA GENERAL**

### **ÍNDICE**

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO.....	2
3. SITUACIÓN ACTUAL.....	3
4. EQUIPOS.....	4
5. MÉTODO DE TRABAJO .....	5
6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
7. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	6



## **1. ANTECEDENTES**

La población de Chelva es un municipio de la Comunidad Valenciana, España. Situado en el interior de la provincia de Valencia, en la comarca de Los Serranos, también conocida como "Alto Turia". Se encuentra a una distancia de 68 km de Valencia, al noroeste de la provincia, y a una altitud de 471 metros sobre el nivel del mar. Con una extensión de 191 km<sup>2</sup>, su población censada en el año 2015 es de 1463 habitantes.

La carretera objeto de estudio, atraviesa Chelva de este a oeste. Se caracteriza por un volumen de tráfico medio, con relativamente elevado porcentaje de pesados. Al tratarse de la vía principal de conexión entre la comarca de los Serranos y Valencia es inevitable el paso de vehículos pesados. Sin embargo, este volumen de tráfico, que discurre por el núcleo urbano de Chelva, genera una serie de inconvenientes que se detallan a continuación:

- Funcionalidad deficiente de la infraestructura.
- Problemas de seguridad vial.
- Dificultades en materia de accesibilidad.
- Elevada contaminación acústica.
- Contaminación atmosférica.

Como consecuencia de esta problemática surge la necesidad de estudiar la construcción de una variante a dicha carretera, de forma que se evite el paso de gran número de vehículos pesados por la travesía del municipio, reduciendo los problemas descritos anteriormente.

## **2. OBJETO**

El presente trabajo se redacta en calidad de Trabajo Fin de Grado (TFG) por los alumnos especificados en el apartado 4 de esta memoria, pertenecientes a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

La realización de este trabajo tiene como finalidad la obtención del título de GRADUADO EN INGENIERIA CIVIL o GRADUADO EN OBRAS PÚBLICAS, dependiendo de la titulación cursada por cada alumno.

El trabajo final de grado denominado ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA) se ha redactado de manera conjunta entre veinticuatro alumnos de diferente especialidad.

A partir de la problemática actual en la carretera CV- 35, comentada en el apartado 1, se ha realizado el estudio de tres variantes de construcción de la carretera en el tramo de travesía del municipio de Chelva.



### 3. SITUACIÓN ACTUAL

En el momento de concebir una obra civil debe abordarse el problema a resolver desde todos los puntos de vista posibles según las distintas disciplinas involucradas en este proyecto y que forman parte de los estudios de Grado en Ingeniería Civil y Grado en Ingeniería de Obras Públicas.

Por este motivo, se han formado grupos de trabajo compuestos por compañeros encargados de los diferentes enfoques de la problemática, y se han repartido en diferentes alternativas para acometer el estudio de tres variantes con el mismo objetivo: eliminar el tramo de travesía de la carretera CV-35 a su paso por Chelva, la cual presenta además un importante volumen de tráfico pesado, que causa una especial problemática en el tramo urbano.

Las alternativas preconcebidas para este estudio básico son las tres siguientes:

- Alternativa Sur 1: circunvalación por el sur del núcleo urbano de Chelva, al norte del cauce del río.
- Alternativa Sur 2: circunvalación por el sur del cauce del río y paralela al mismo en gran parte de su recorrido.
- Alternativa Norte: circunvalación por el norte del núcleo urbano de Chelva.

A continuación se muestra a un esquema previo de las alternativas.



Fig. 1. Trazado inicial de las alternativas planteadas. Elaboración propia.

La orografía de la zona presenta numerosos accidentes geográficos, debiendo plantear diferentes estructuras de paso, con una necesidad latente de estudios geotécnicos, hidrológicos y de impacto ambiental.

Además, el término municipal de Chelva presenta numerosos yacimientos arqueológicos, bienes de relevancia local, de interés cultural y otros hitos a proteger, condicionando altamente las opciones de trazado.

En el Plan General del municipio se realizó una reserva de suelo al norte del casco urbano de Chelva para prever la ejecución de una variante previamente planteada para la CV-35.

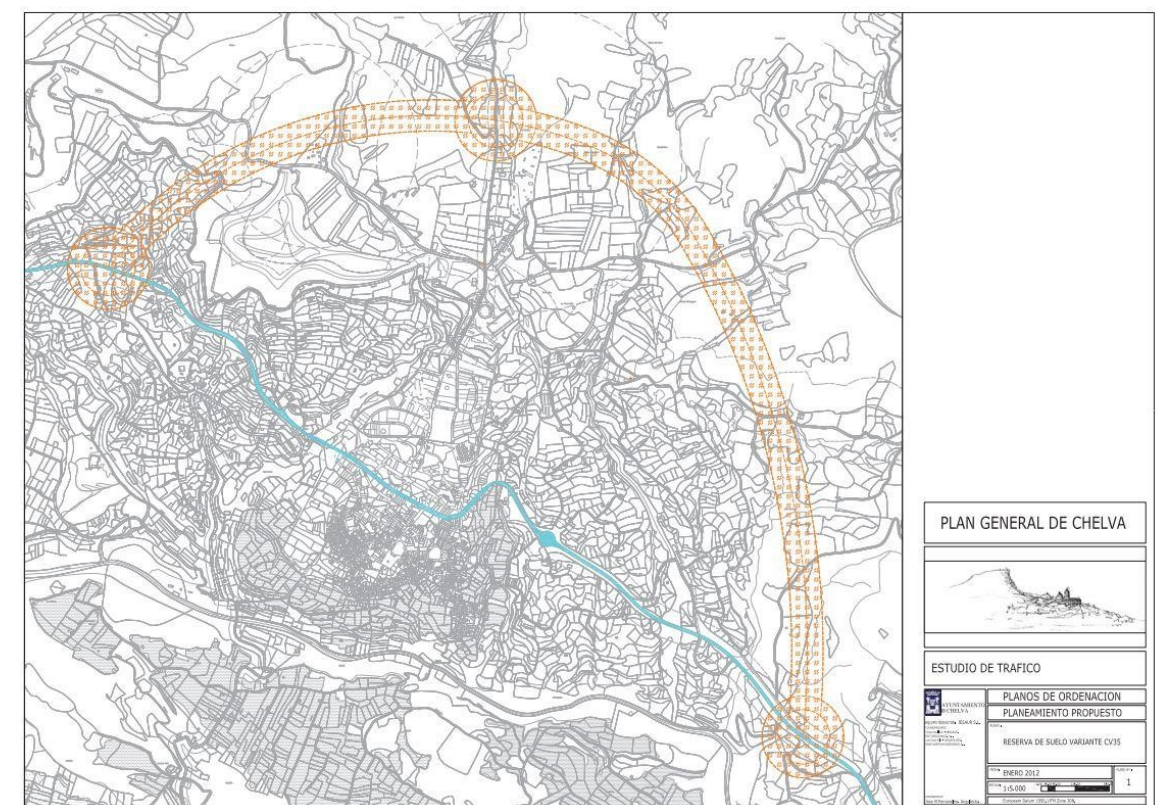


Fig. 2. Trazado inicial de las alternativas planteadas. Elaboración propia.

Para acometer este estudio básico no se ha tenido en cuenta el contenido de este plano de ordenamiento, realizando el trazado desde la fase inicial de concepción.

Tras analizar toda la información y legislación vigente, se llegó a la conclusión de que la Alternativa Sur 1 no era viable. El Decreto 168/2012, de 2 de noviembre, del Consell, por el que se declara bien de interés cultural, con la categoría de conjunto histórico, la Villa de Chelva y sus huertas, en Chelva obligó a modificar las alternativas.



Finalmente, después de la visita de campo y, teniendo en cuenta la legislación vigente, la alternativa Sur 1 fue descartada, apareciendo la alternativa Centro en su lugar.

Los trazados definitivos se muestran en la figura 3.



Fig. 1. Trazado inicial de las alternativas planteadas. Elaboración propia.

#### 4. EQUIPOS

Para la realización de este trabajo multidisciplinar, se ha dividido a los veinticuatro alumnos en cuatro grupos distintos. Los tres primeros grupos se centran en una alternativa concreta: *Norte*, *Centro* o *Sur*. De esta manera, los estudiantes pertenecientes a estos grupos se encargan de estudiar el diseño de la variante, las estructuras necesarias para llevarla a cabo y los aspectos hidrológicos e hidráulicos.

El último grupo de trabajo, llamado *Estudios Generales*, está compuesto por los alumnos que desarrollan estudios que afectan a todas las alternativas.

La organización, por alternativas, de cada grupo de trabajo es la siguiente:

Alternativa Norte	
Alumno	Estudio
Martínez Gandía, Martín	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
Ortuño Ortuño, Antonio	Estudio de soluciones y diseño estructural de las subestructuras
Cardona Guerrero, Eduardo	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Montú.
Cervera Martínez, Guillem	Diseño geométrico y del firme
Anglés Sancho, Raül	Diseño de los nudos
López de la Torre, Rocío	Estudio hidrológico y de drenaje
Olivas Valera, Sergio	Estudio hidráulico y de afección a cauces.

Alternativa Centro	
Alumno	Estudio
Arteaga Ibáñez, Ignacio	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
Fernández Benítez, Sandra	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Montú.
Ortega Díaz, Carlos	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente en el Rincón del Calvo.
García Císcar, Isabel	Diseño geométrico y del firme
Martín-Loeches Romero, Alejandro	Análisis del tráfico y de la seguridad vial
Mascarell Gómez, Alba	Estudio hidrológico y de drenaje
Olivas Valera, Sergio	Estudio hidráulico y de afección a cauces.

Alternativa Sur	
Alumno	Estudio
España Monedero, Fernando	Estudio de alternativas y diseño estructural del segundo puente sobre el río Chelva.
Catalán Pérez, Jorge	Estudio de alternativas y diseño estructural del primer puente sobre el río Chelva.
Sevilla Fernández, Marcos	Estudio de alternativas y diseño estructural del puente sobre el barranco del Convento.
Martínez Ribes, Sergi	Diseño geométrico y del firme
Pastor Martín, Guillermo	Diseño de los nudos
Sánchez Reimers, Jaime	Estudio hidrológico y de drenaje
Arenas Huerta, María	Estudio hidráulico y de afección a cauces.

Estudios generales	
Alumno	Estudio
Almenar Guiot, Olga	Análisis de la situación actual y propuesta de mejoras
Araque Andreu, Antonio	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Físico
Cola Romero, José Luis	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Biótico
Valero Cercós, Véronique	Estudio Geológico y comprobaciones Geotécnicas



## **5. MÉTODO DE TRABAJO**

La metodología empleada para desarrollar este Trabajo Fin de Grado puede dividirse en diferentes fases, todas ellas basadas en la interrelación entre los alumnos, tanto los pertenecientes a un grupo de alternativa como con los componentes del grupo de estudios generales.

La primera de ellas, basada en la adquisición de conocimientos, se lleva a cabo mediante la realización de seminarios temáticos, a partir de septiembre de 2015, para conocer métodos y aprender a utilizar las herramientas de trabajo específicas para poder aplicar los conocimientos adquiridos en el grado a la resolución de un problema real. Estos seminarios incluyen desde la obtención de datos hasta el manejo de software (AutoCAD Civil 3D, HEC-RAS, SAP, Bridge ). Además, están dirigidos tanto a los alumnos de la especialidad impartida como a los de todas las demás.

La segunda de las fases consiste en la obtención de datos base, como la toma de datos geológicos, aforos, etc. Para esto, se realizó una visita de campo en enero de 2016 para conocer el terreno por el que discurren las distintas alternativas, y el estado actual de la CV-35. Se realizó además un aforo de tráfico y un reportaje fotográfico.

La tercera de las fases se basa en talleres semanales de trabajo en grupo, a partir de febrero de 2016, para facilitar los intercambios de información entre alumnos, abordar conjuntamente los problemas y buscar la solución óptima. En estos talleres se tiene la oportunidad de comentar el avance de los estudios individuales tanto entre alumnos, como entre alumnos y tutores.

Este método consigue la interacción todos los participantes a la hora de proponer mejoras sobre el diseño de cada una de las alternativas y solucionar los problemas que van surgiendo a lo largo de la redacción de los estudios.

## **6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Entre las alternativas propuestas, la que produce un menor impacto global sobre el medio es la Alternativa Centro. Durante la fase de construcción es la que menos efectos negativos genera, mientras que en la fase de explotación genera unos impactos similares a los de la Norte ya que su trazado es bastante similar en una gran parte del mismo, difiriendo en la longitud. Por otra parte, la Alternativa Sur genera un gran impacto, principalmente por tratarse de un área mucho menos antropizada y por la dificultad para integrar paisajísticamente las obras de paso sobre el río Chelva.

Las principales diferencias de la Alternativa Centro respecto a las otras alternativas son:

- Menor longitud de trazado.
- Menor superficie a expropiar.
- Elevado número de caminos rurales que reducirán la necesidad de crear nuevas vías de acceso temporales durante la fase de construcción.
- Obras de paso de menor envergadura respecto a la Sur.
- Presenta una mejor conectividad con la CV-346.
- Mejor integración paisajística que las otras dos alternativas.
- Menor impacto sobre la economía local durante la fase de explotación.



## 7. VALORACIÓN ECONÓMICA

En el presente apartado se lleva a cabo una valoración del coste económico asociado al conjunto de las unidades de obra previstas a ejecutar en el estudio de soluciones.

La valoración económica se realiza mediante la definición de las unidades de obra correspondientes, que serán en su gran mayoría comunes a las tres alternativas, siendo su resultado el producto del precio unitario de cada una por su medición.

En los siguientes apartados se resumen los resultados generados por las tres alternativas agrupados en un total de 9 capítulos, correspondiendo éstos a la base del presupuesto de la obra lineal.

Capítulo	Alternativa Sur	Alternativa Centro	Alternativa Norte
Capítulo 1: Movimiento de tierras y demoliciones	1.360.156,72 €	224.139,46 €	1.902.735,53 €
Capítulo 2: Firmes y pavimentos	661.824,16 €	662.749,13 €	1.238.084,83 €
Capítulo 3: Obras hidráulicas	251.750,94 €	108.749,4 €	52.294,84 €
Capítulo 4: Estructuras	5.997.459,68 €	1.872.817,02 €	4.107.858,03 €
Capítulo 5: Adecuación ambiental	194.179 €	194.179 €	194.179 €
Capítulo 6: Señalización y balizamiento.	72.000 €	54.000 €	6.082,33 €
Capítulo 7: Drenaje	89.100 €	75.250 €	89,100 €
Capítulo 8: Seguridad y Salud	171.694,94 €	171.694,94 €	171.694,94 €
Capítulo 9: Gestión de residuos.	171.694,94 €	171.694,94 €	171.694,94 €
<b>Total</b>	<b>8.916.942,73 €</b>	<b>5.552.274,91 €</b>	<b>7.598.150,60 €</b>





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



**DOCUMENTO N°2**

# MEMORIA Y ANEJOS

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)  
ALTERNATIVA CENTRO



### ALUMNOS QUE FORMAN PARTE DE LA ALTERNATIVA **CENTRO**

Alumno	Estudio
Arteaga Ibáñez, Ignacio	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
Fernández Benítez, Sandra	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente sobre el barranco del Montú.
Ortega Díaz, Carlos	Estudio de soluciones y diseño estructural del puente en el Rincón del Calvo.
García Císcar, Isabel	Diseño geométrico y del firme
Martín-Loeches Romero, Alejandro	Análisis del tráfico y de la seguridad vial
Mascarell Gómez, Alba	Estudio hidrológico y de drenaje
Olivas Valera, Sergio	Estudio hidráulico y afección a cauces

### ALUMNOS QUE REALIZAN **ESTUDIOS GENERALES** INCLUIDOS EN EL DOCUMENTO

Alumno	Estudio
Almenar Guiot, Olga	Análisis de la situación actual y propuesta de mejoras
Araque Andreu, Antonio	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Físico
Cola Romero, José Luis	Estudio de Impacto Ambiental en todos los corredores. Análisis sobre el Medio Biótico
Valero Cercós, Véronique	Estudio Geológico y comprobaciones Geotécnicas

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)

ALTERNATIVA CENTRO



Documentos	Alumno
Memoria	Todos
Valoración económica	Todos

Anejo	Alumno
Geología y geotecnia	Valero Cercón, Véronique
Hidrología y drenaje	Mascarell Gómez, Alba
Situación actual	Almenar Guiot, Olga
Tráfico	Martín-Loeches Romero, Alejandro
Diseño geométrico	García Císcar, Isabel
Seguridad vial	Martín-Loeches Romero, Alejandro
Firmes	García Císcar, Isabel
Estructuras. Puente sobre el barranco del Remedio y CV-346	Arteaga Ibáñez, Ignacio
Estructuras. Puente sobre el barranco del Rincón del Calvo	Ortega Díaz, Carlos
Estructuras. Puente sobre el barranco del Montú	Fernández Benítez, Sandra
Estudio hidráulico y de afección a cauces	Olivas Valera, Sergio

Índice de planos	Alumno
1. Localización	
2. Situación actual	Almenar Guiot, Olga
3. Diseño geométrico del tronco principal	García Císcar, Isabel
3.1. Planta general	
3.2. Planta y perfil	
3.3. Secciones tipo	
3.4. Secciones transversales	
4. Estructuras	
4.1. Puente sobre el barranco del Remedio y CV-346	Arteaga Ibáñez, Ignacio
4.2. Puente sobre el barranco del Montú	Fernández Benítez, Sandra
4.3. Puente sobre el barranco del Rincón del Calvo	Ortega Díaz, Carlos
5. Hidráulica	
5.1. Puente sobre el barranco del Remedio	Olivas Valera, Sergio
5.2. Puente sobre el barranco del Montú	
6. Impacto Ambiental	Cola Romero, José Luis



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# MEMORIA

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA).  
ALTERNATIVA CENTRO



## **MEMORIA ALTERNATIVA CENTRO**

### **ÍNDICE**

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO.....	3
3. LOCALIZACIÓN.....	3
4. SITUACIÓN ACTUAL.....	4
4.1. Propuestas de mejora de la travesía .....	4
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
5.1. Geología y geotecnia.....	4
5.1.1. Geología .....	4
5.1.2. Geotecnia .....	5
5.2. Hidrología y drenaje.....	6
5.3. Estudio de tráfico.....	7
5.4. Trazado.....	8
5.5. Estudio de Seguridad Vial.....	9
5.6. Firmes.....	9
5.7. Estructuras.....	10
5.8. Afección a cauces.....	11
6. VALORACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	12
6.1. Valoración económica.....	12
6.2. Presupuesto de ejecución material.....	12





### 1. ANTECEDENTES.

El municipio de Chelva, situado en el interior de la provincia de Valencia, en la comarca de Los Serranos, se ve atravesado por la carretera autonómica CV-35, la cual transcurre desde la ciudad de Valencia hasta la comarca del Rincón de Ademuz.

Esta carretera viene caracterizada por un volumen de tráfico medio con un destacable porcentaje de pesados, lo que genera, a su paso por el municipio de Chelva, numerosos inconvenientes, entre los que cabe destacar la contaminación acústica, la mala funcionalidad y seguridad vial, las afecciones sobre elementos situados en la travesía,...

Por los motivos anteriores viene motivado este estudio para la redacción del Proyecto Básico de la variante a la carretera CV-35 a su paso por Chelva, cuyo objetivo es la eliminación de los inconvenientes anteriormente nombrados.

### 2. OBJETO.

El presente Trabajo Final de Grado *Estudios para la redacción del proyecto básico de la variante de la carretera CV-35 a su paso por el municipio de Chelva (provincia de Valencia)* consiste en la definición del proyecto constructivo de una variante a la carretera CV-35 a su paso por Chelva, para eliminar o mitigar los problemas que se dan actualmente en dicho tramo.

Estos problemas que se presentan en el tramo son principalmente la disminución de la seguridad vial dentro de la población de Chelva debido a la poca sección de la calzada para el paso de los vehículos pesados procedentes de las instalaciones industriales cercanas al municipio y alrededores, y tiempos de recorrido elevados por la acumulación de pesados.

Ante esta situación y a la vista de una posible expansión de las actividades en dichos polígonos industriales y agrícolas en la zona, se hace necesario el desarrollo del presente trabajo de manera que se mejore la velocidad de desplazamiento y aumente la seguridad vial.

### 3. LOCALIZACIÓN.

Chelva es un municipio de la Comunidad Valenciana, situado en el interior de la provincia de Valencia (Figura 1), concretamente en la comarca de Los Serranos, también conocida como "Alto Turia". Cuenta con una superficie de 190,6 km<sup>2</sup>, linda al norte con los términos de La Yesa, Andilla, Alpuente y Titaguas, al este con Calles, Domeño y Loriguilla, al sur con Loriguilla, Utiel y Requena, al oeste con Benagéber y Tuéjar, todas en la provincia de Valencia.



Figura 1. Localización Chelva



Figura 2. Chelva

Esta alternativa para por una zona próxima al municipio, volteándolo por el Norte, como muestra la Figura 3.

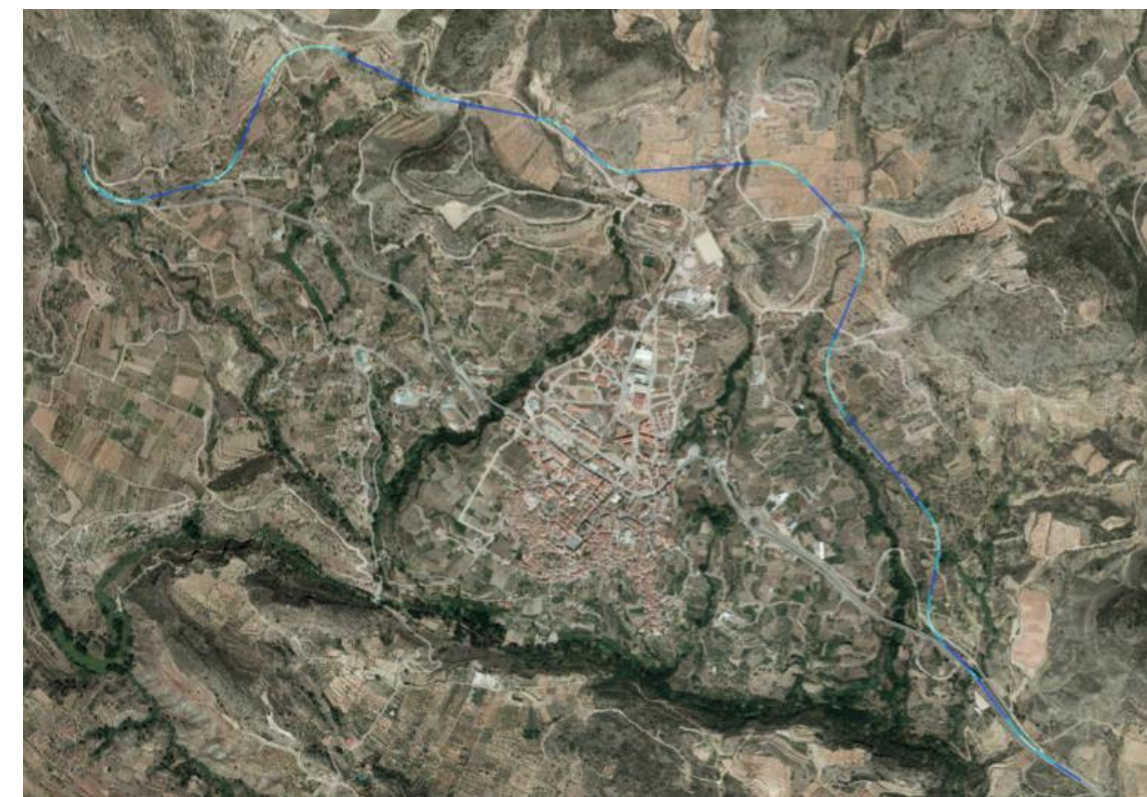


Figura 3. Localización alternativa centro



#### 4. SITUACIÓN ACTUAL.

La carretera CV-35 es una carretera de la provincia de Valencia, que comunica la ciudad de Valencia con el noroeste de la provincia. Popularmente es conocida como la Pista de Ademúz ya que tiene como referencia final la comarca del Rincón de Ademúz. Se convierte en travesía entre los PK 67+400 y el P.K 68+200.

Dicha travesía soporta un tráfico de 2497 vehículos/día con un porcentaje de pesados del 5,4%, calculados a partir de un aforo manual tomado en enero de 2016 complementado con la estación afín CV-35-080. Se prevé para el año de puesta en servicio (2018) un tráfico de 2569 vehículos, con una tasa de crecimiento anual acumulativo del 1.44%.

En vías interurbanas, el Highway Capacity Manual 2010 define seis niveles de servicio para un régimen continuo de circulación, es decir, sin detenciones producidas por intersecciones o semáforos. Estos niveles se hallan numerados de la A a la F, en orden decreciente de calidad El nivel de servicio actual de la travesía calculado como carretera de clase III según el Highway Capacity Manual 2010 es C. En el año horizonte (2018) se prevé el mismo nivel de servicio.

Este tráfico supone importantes interacciones entre diferentes flujos de tráfico: vehículos, vehículos pesados, peatones, bicicletas, etc. Ello supone la existencia de conflictos de tráfico. Los más destacables involucran a vehículos pesados que circulan por la travesía. En varios puntos de la misma dos vehículos pesados no pueden pasar por el mismo punto al mismo tiempo.

Según datos oficiales se han producido accidentes en la travesía, todos ellos con carácter leve y producidos en las intersecciones cuya causa ha sido, en la mayoría de los casos, una infracción de las normas de la seguridad vial.

##### 4.1. Propuestas de mejora de la travesía

En el tramo de carretera CV-35 a su paso por el municipio de Chelva, se han encontrado una serie de problemas los cuales se pretenden solucionar.

En primer lugar, se propone la creación de distintos itinerarios peatonales, actualmente inexistentes, que evitarían algunos de los conflictos detectados entre peatones y vehículos que circulan por la travesía.

Además, se propone la reubicación de algunas plazas de aparcamiento para mejorar la circulación de vehículos (tanto ligeros como pesados) por el municipio, habilitando un aparcamiento en la parte norte.

Se realizará la propuesta de mejorar la intersección entre la Av/Madereros y C/Mártires, dado que es una zona donde se producen la mayor parte de los conflictos detectados entre los diferentes flujos de tráfico.

Por último, se propone realizar una mejora del acceso al municipio desde Tuéjar, creando una puerta de entrada al núcleo urbano, con la creación de una glorieta o carril de espera, para mejorar, además, los accesos a otros puntos del municipio.

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

##### 5.1. Geología y geotecnia.

A falta de la redacción del Estudio Geológico-Geotécnico correspondiente a este proyecto, se describen los materiales considerados y los datos empleados para la realización del mismo:

##### 5.1.1. Geología

Relación de materiales localizados en el área de estudio, ordenados en orden decreciente de antigüedad:

Triásico. Buntsandstein

- T<sub>B</sub>: Areniscas silíceas, rosadas y blancas, con arcillas micáceas.

Triásico. Muschelkalk

- T<sub>M1</sub>: Dolomías grises y negras con arenisca dolomítica. Calizas dolomíticas.
- T<sub>M2</sub>: Arcillas y margas rojas, amarillas e irisadas, con yesos y anhidrita.
- T<sub>M3</sub>: Dolomías negras con calizas o calizo-dolomías grises y ocreas.

Triásico. Keuper

- T<sub>K</sub>: Margas abigarradas con yesos y sales solubles.
- T<sub>Ky</sub>: Yesos cristalinos con arcillas rojizas y verdosas.

Jurásico. Hettangiense-Pliensbachiense

- J<sub>11-13</sub>: Dolomías vacuolares, calizas con ostrácodos, calizas oquerosas, calizas dolomitizadas, calizas brechoideas, dolomías oquerosas, calizas con oolitos y calizas con sílex y lumaquelas.

Cuaternario

- Q<sub>a</sub>: Depósitos aluviales. Gravas y arenas.





A continuación se detalla la distribución a lo largo de la traza de la carretera Tabla 1:

PK <sub>inicio</sub>	PK <sub>final</sub>	MATERIAL
0+000	0+756,54	T <sub>K</sub>
0+756,54	0+868,77	T <sub>M2</sub>
0+868,77	1+490,35	Q <sub>a</sub>
1+490,35	2+168,05	T <sub>M3</sub>
2+168,05	3+537,95	Q <sub>a</sub>
3+537,95	3+775,82	T <sub>M3</sub>
3+775,82	4+788,57	Q <sub>a</sub>

Tabla 1. Distribución a lo largo de la traza

Otras consideraciones que se debe considerar:

- Zona no sísmica.

### 5.1.2. Geotecnia

#### Estabilidad de taludes

En roca:

- T<sub>M1</sub>
- T<sub>M3</sub>
- J<sub>11-13</sub>

Admiten taludes verticales. Se recomienda saneo y/o sostenimiento según tamaño de bloque.

En suelos:

- T<sub>M2</sub>: 1H:3V hasta 9m.
- T<sub>K</sub>: 1H:3V hasta 8m.
- T<sub>Ky</sub>: 1H:3V hasta 9m.
- Q<sub>a</sub>: 2,5H:1V hasta 3m.

Datos obtenidos mediante el programa informático SLIDE, según los métodos de Bishop y Janbú simplificados. La altura indicada es la máxima que verifica los coeficientes de estabilidad global de los taludes para ambos métodos.

#### Estudios para el cálculo de cimentaciones en suelos:

La siguiente Tabla 2 presenta los valores de la carga de hundimiento, en kPa, de los suelos, obtenidos según el método de Brinch-Hansen para un área eficaz de 1m<sup>2</sup> y distintos planos de cimentación, D.

	Carga de hundimiento, q <sub>h</sub> (kPa)				
	D≤1m	D=2m	D=3m	D=4m	D=5m
T <sub>k</sub>	2024,8	2534,5	3090,5	3624,2	4147,7
T <sub>m2</sub>	2091,4	2525,2	3001,8	3452,4	3891,2
T <sub>ky</sub>	2050,8	2445,9	2881,0	3289,8	3686,7
Q <sub>a</sub>	210,2	415,4	635,4	856,6	1078,1

Tabla 2. Valores carga de hundimiento

Por último, se indican las tensiones máximas admisibles, en kPa, correspondientes a un factor de seguridad F=3 (Tabla 3).

	Tensión máxima admisible, σ <sub>adm</sub> (kPa)				
	D≤1m	D=2m	D=3m	D=4m	D=5m
T <sub>k</sub>	674,9	844,8	1030,2	1208,1	1382,6
T <sub>m2</sub>	697,1	841,7	1000,6	1150,8	1297,1
T <sub>ky</sub>	683,6	815,3	960,3	1096,6	1228,9
Q <sub>a</sub>	70,1	138,5	211,8	285,5	359,4

Tabla 3. Tensiones máximas admisibles

#### Estudios para el cálculo de cimentaciones en roca:

Aplicando el apartado 4.5.3 de la Guía de cimentaciones en obras de carretera, se han obtenido los siguientes valores de presión admisible (coeficiente de seguridad implícito):

$$T_{M1} = 1,92\text{MPa}$$

$$T_{M3} = 1,55\text{MPa}$$

$$J_{11-13} = 3,5\text{MPa (Torrecilla-La Gitana); } 2,22\text{MPa (El Barco-Norte); } 4,7\text{MPa (Norte final).}$$



## 5.2. Hidrología y drenaje.

El objetivo del estudio hidrológico del drenaje, es principalmente la obtención de los caudales pico de crecida que genera el sistema hidrológico de la zona de estudio para diferentes periodos de retorno. Una vez obtenidos los caudales de crecida se pueden dimensionar las obras de drenaje transversal y longitudinal.

Para poder obtener los caudales de crecida en primer lugar se define el sistema hidrológico, para seguidamente poder caracterizarlo obteniendo sus características hidromorfométricas.

Seguidamente se estima el parámetro de producción de escorrentía. Para la obtención de este parámetro, se definirán los usos del suelo que forman la cubierta de nuestra zona de estudio, esta información la obtendremos del SIOSE. También se definirá la capacidad de uso para el suelo agrícola, suministrada por el COPUT además de la pendiente del terreno. Finalmente para la obtención del umbral de escorrentía se implementará la información obtenida en la tabla del BORM (Boletín Oficial de la región de Murcia).

P <sub>0</sub>	
IC1	14.16
SC2	10.85
IC3	14.38
SC4	10.31
IC5	9.57
SC6	10.43
IC7	11.72
SC8	10.05
IC9	14.82
SC10	12.14
SC11	13.83
IC12	14.35
SC13	35
SC14	29.5
IC15	35
SC16	15.54

Tabla 4. Cuantiles de Pd máxima anual adoptados para la cuenca

La serie histórica de la pluviometría de la zona se ha obtenido del resultado de completar los registros de dos estaciones de aforos, la cual llamamos Chelva-Tuéjar. A continuación se obtienen los cuantiles de precipitación máxima anual para poder realizar un análisis estadístico de máximos pluviométricos. Para ello se han empleado las distribuciones siguientes ajustadas por máxima verosimilitud. Gumbel, General Extreme Value (GEV),

Two Component Extreme Value (TCEV) y Square Root Exponential Type Distribution of the Maximum (SQRT-ETmax).

PERIODO DE RETORNO	CUANTILES
10	78.372
25	143.811
50	210.775
100	277.382
200	343.73
500	431.272

Tabla 5. Cuantiles de precipitación máxima anual

Para la transformación lluvia-escorrentía, dadas las características de la cuenca, la imposibilidad de calibrar con fiabilidad el modelo hidrológico y los requerimientos de la modelación hidráulica, se ha empleado el método de Témez Modificado. A continuación se han comparado las curvas IDF con la formulación de Témez (1978) y la formulación de Salas (2005), adoptando finalmente las curvas de intensidad-duración y frecuencia IDF de Salas (2005), para calcular los caudales de crecida.

	IC1	SC2	IC3	SC4	IC5	SC6	IC7	SC8	IC9	SC10	SC11	IC12	SC13	SC14	IC15	SC16
10	1.0	3.0	0.2	1.2	0.2	3.3	0.6	4.5	0.4	2.5	0.4	0.3	0.01	0.04	0.01	2.9
25	3.5	9.2	0.7	3.6	0.7	10.0	1.9	13.8	1.3	8.2	1.5	0.9	0.3	0.3	0.2	10.5
50	6.8	17.0	1.4	6.5	1.3	18.2	3.6	25.2	2.4	15.4	2.9	1.8	0.9	0.7	0.5	20.8
100	10.5	25.3	2.1	9.6	1.9	27.0	5.4	37.5	3.8	23.2	4.5	2.7	1.6	1.3	0.9	32.4
200	14.3	33.9	2.9	12.9	2.5	36.1	7.3	50.1	5.2	31.3	6.1	3.8	2.4	1.9	1.4	44.7
500	19.6	45.5	4.0	17.2	3.3	48.3	9.8	67.1	7.1	42.3	8.4	5.1	3.7	2.7	2.0	61.6

Tabla 6. Caudales de crecida

Una vez obtenidos los caudales de crecida se prosigue con el esquema de las inundaciones externas e internas que nos definirán las obras de drenaje longitudinal y transversal que se han de dimensionar. Por una parte se calculan los caudales del sistema hidrológicos vertientes a la carretera, por otra, se calculan los caudales que aporta la plataforma de la propia traza.

A continuación se muestra el esquema de las ODTs y las ODLs.

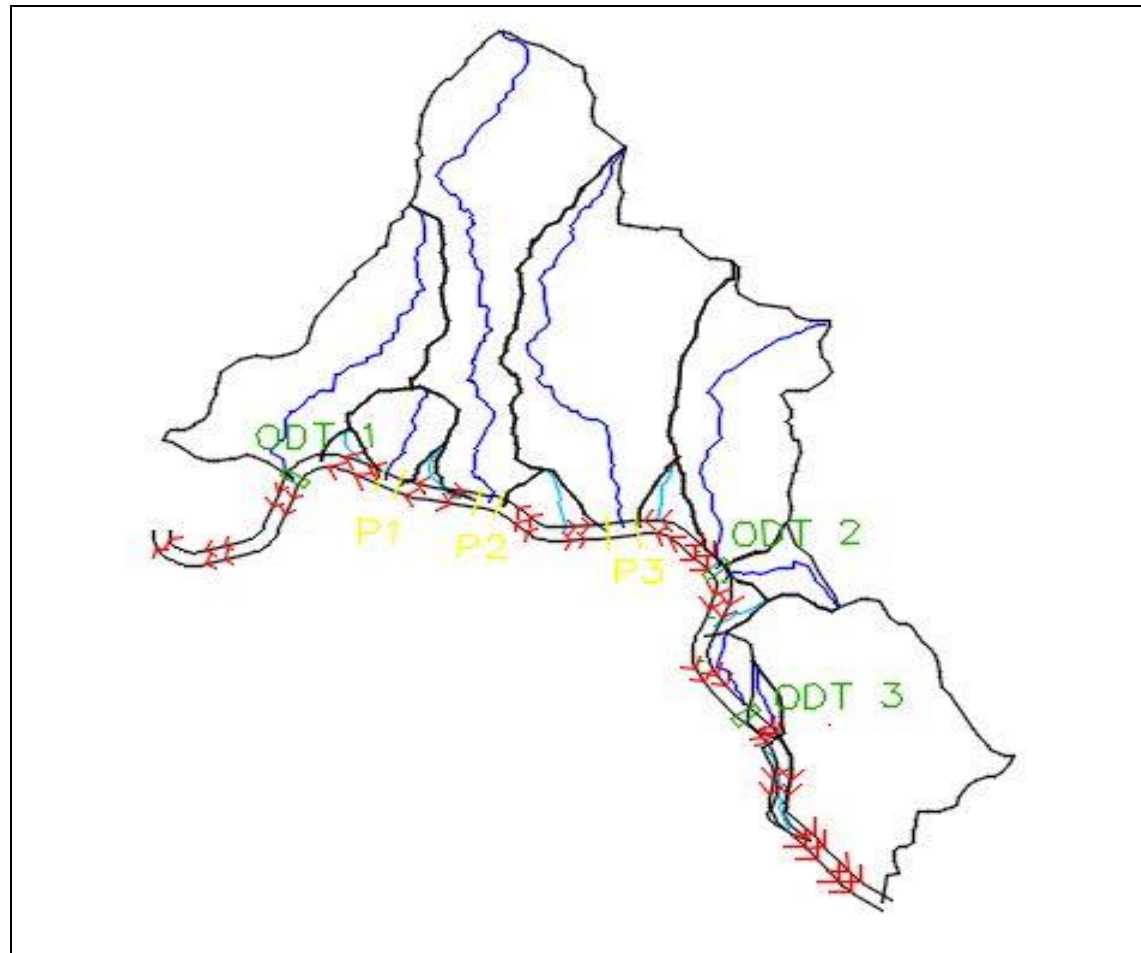


Figura 4: Esquema de drenaje longitudinal y transversal

### 5.3. Estudio de tráfico.

En el anejo correspondiente al análisis del tráfico se pretende estudiar el volumen de vehículos que circulan por el trazado actual de la CV-35 a su paso por el municipio de Chelva y estimar el volumen potencial que soportaría la nueva variante objeto de estudio, para que una vez obtenidos los resultados principales del anejo tales como la IMD que determinará la capacidad y el nivel de servicio de la vía, éstos puedan ser de aplicación en los restantes anejos de este estudio básico.

Para empezar se realizó el estudio del flujo de tráfico actual mediante la toma de datos en aforos manuales. Los datos obtenidos durante una de las visitas a la zona de actuación son puestos en comparación con los proporcionados por una estación afin. Mediante reglas de tres se obtuvo la IMD (intensidad media diaria) en la actualidad, debido a que el aforo manual realizado en un día laborable tuvo una duración de seis horas. Se muestran los resultados a continuación:

$$I_{lab,6h,1,aforo} = 923 \rightarrow IMD_{año,1} = \mathbf{2497 veh/dia}$$

$$I_{lab,6h,1,Estacion.Afin} = 728 \rightarrow IMD_{año,1,Estacion.Afin} = \mathbf{1969 veh/dia}$$

$$I_{lab,6h,2,aforo} = 784 \rightarrow IMD_{año,2} = \mathbf{2121 veh/dia}$$

$$I_{lab,6h,ero,2,Estacion.Afin} = 728 \rightarrow IMD_{año,2,Estacion.Afin} = \mathbf{1969 veh/dia}$$

$$I_{lab,6h,,} = 372 \rightarrow IMD_{año,Var} = \mathbf{1007 veh/dia}$$

$$I_{lab,6h,,.Afin} = 728 \rightarrow IMD_{año,Var,Estacion.Afin} = \mathbf{1969 veh/dia}$$

En la Figura 5 siguiente se adjunta, además, un esquema del tráfico actual que representa el reparto de tráfico para cada sentido entre la variante potencial y la carretera existente:

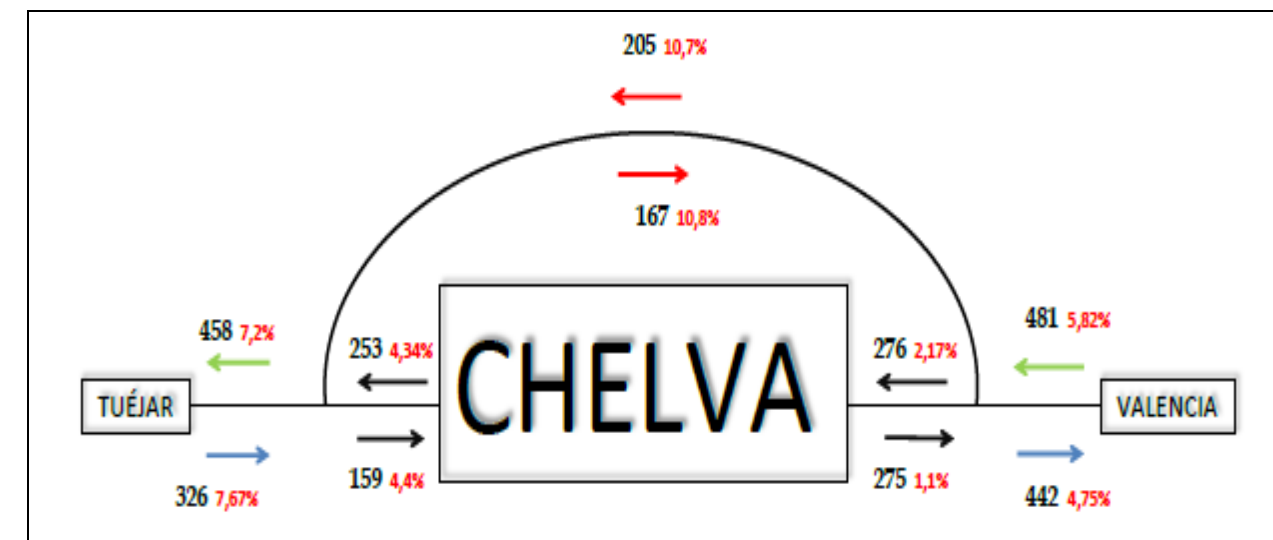


Figura 5: Reparto de tráfico. Situación potencial. Fuente: elaboración propia, Anejo nº4: Análisis del tráfico.

Una vez obtenida la IMD actual, se realiza una prognosis de tráfico con el objetivo de determinar el volumen de tráfico para el año de la puesta en servicio (2021) y para el año horizonte (2041). A su vez, se determinan la IHP (intensidad de hora punta) y el FHP (factor de hora punta), que serán usados en apartados posteriores.

Después de haber analizado el tráfico, se procede a realizar el análisis de la capacidad y del nivel de servicio de la futura variante para predecir, dadas unas condiciones iniciales, cuál será la máxima intensidad que podría circular por la vía en condiciones de seguridad y operatividad sin alcanzar el colapso de la misma. El proceso de cálculo puede ser consultado en el Anejo nº 4.

Todos los cálculos y procesos realizados han sido realizados de acuerdo con el *Highway Capacity Manual 2010* (HCM), la norma estadounidense que determina la capacidad y el nivel de servicio bajo ciertas condiciones ideales de circulación que son modificadas conforme avanza el proceso de cálculo para adaptarse a las características particulares del trazado. En el caso particular objeto de estudio han sido obtenidos los siguientes resultados:

PASO 2: Estimar velocidad de flujo libre		PASO 5: Ajuste de demanda		
BFFS	47	FHP	0.88	
$F_{ls}$	3	$f_{pPTSE}$	Rolling	0.71
$F_a$	2.5	$E_T$	Rolling	1.9
$FFS_s$	41.5	$P_T$	10.8	
		$f_{HVPTSE}$	0.911410864	

PASO 6: Porcentaje de tiempo en cola		PASO 8: Determinación del nivel de servicio	
$V_{dPTSE}$	91	A	
$V_{cPTSE}$	61	B	SI
$f_{cPTSE}$	53.5	C	
$BPTSF_d$	10.66628522	D	
a	-0.0014	E	
b	0.973		
$PTSF_d$	42.69589048		

Figura 6: Determinación del nivel de servicio. Fuente: elaboración propia, Anejo nº5: *Análisis del tráfico*.

Como complemento al cálculo del nivel de servicio, se realiza un análisis de sensibilidad para disipar la incertidumbre que existe con respecto al porcentaje de tráfico que se repartiría entre el trazado actual restituído y la variante. Dado que los porcentajes obtenidos corresponden a un aforo realizado en un día laborable cualquiera, se debe asumir que existe cierta aleatoriedad que generará dispersión en los resultados, poniendo de manifiesto la necesidad de determinar el nivel de servicio de forma más exhaustiva. Para estudiar el nivel de servicio en el supuesto descrito, se ha utilizado el llamado *Método de Montecarlo*, cuya implementación y resultados pueden ser consultados en el apartado dedicado al análisis de sensibilidad del Anejo nº 4.

#### 5.4. Trazado.

El trazado ha sido diseñada en base a la Instrucción de Carreteras 3.1-IC del Ministerio de Fomento, y por tanto cumple las exigencia de esta normativa, como se detalla en el *Anejo 5: diseño geométrico*

La variante es una carretera convencional de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, con características de una C-60. Posee aproximadamente 4.300 metros de longitud. El trazado de esta carretera el volumen de tráfico que atraviesa el municipio de Chelva.

La sección transversal es una plataforma de 11 metros con las siguientes características:

- Carril: 3,5 metros
- Arcén 1 metro
- Berma: pavimentada de 1 metro

En las zonas donde ha sido necesario se han dispuesto cunetas trapezoidales.

En la Figura 7 queda esquematizada la sección transversal.

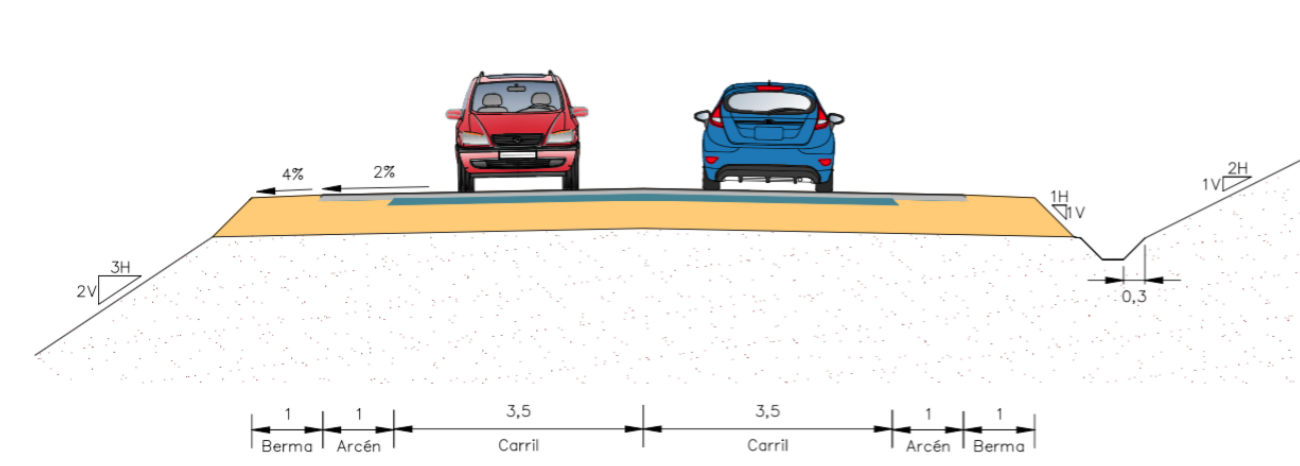


Figura 7. Sección transversal

Dada la sinuosidad de la orografía del terreno, como se puede observar en el perfil longitudinal (Figura 8), los movimientos de tierra son importantes.



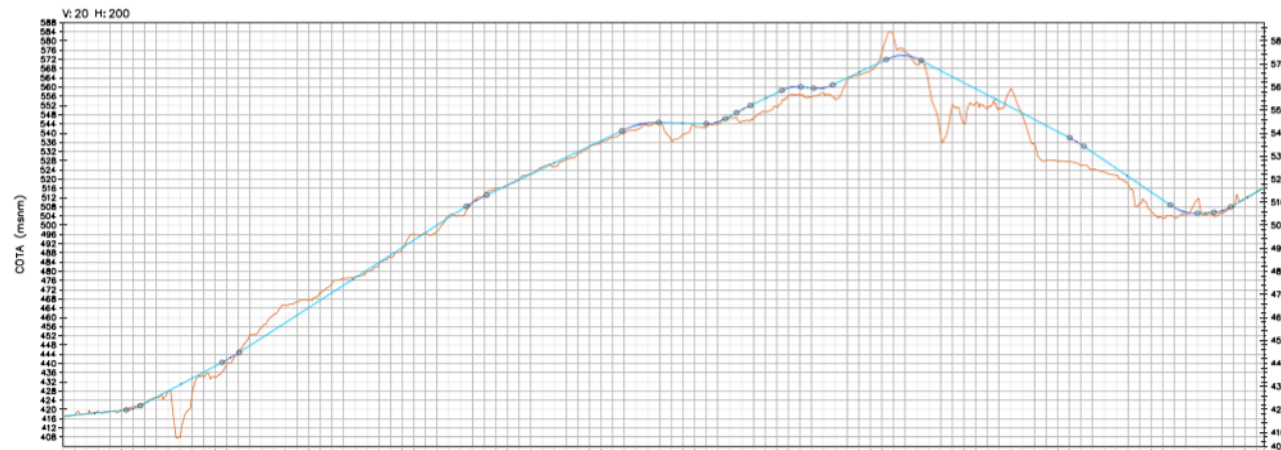


Figura 8. Perfil longitudinal

**5.5. Estudio de Seguridad Vial.**

En el anejo correspondiente al estudio de la seguridad vial se persigue garantizar el cumplimiento de la normativa por parte del diseño geométrico que proporcione como resultado un trazado con condiciones de operatividad y seguridad óptimas para los usuarios.

Para garantizar dichas condiciones de seguridad en lo que a términos de velocidad se refiere, se parte del estado de alineaciones perteneciente al diseño geométrico como base para determinar su perfil de velocidad de operación. El proceso de obtención de dicho perfil se detalla en el *Anejo nº 6*.

Una vez obtenido el perfil de velocidad de operación, se analiza su consistencia para evaluar si las condiciones que se encontrarán los futuros usuarios de la variante se adecúan a sus expectativas. Esta evaluación se realiza mediante la comparación de los resultados obtenidos con los valores recomendados por el Criterio II de Lamm para consistencia local y con un parámetro C de consistencia global. Dichos criterios son los siguientes:

CRITERIO II DE LAMM: CONSISTENCIA SEGÚN V <sub>85</sub>		
Buena	Aceptable	Pobre
$ V_{85,i} - V_{85,i+1}  \leq 10$	$10 \leq  V_{85,i} - V_{85,i+1}  \leq 20$	$ V_{85,i} - V_{85,i+1}  > 20$
Mantener el diseño	Señalización o rediseño	Rediseño del trazado

Tabla 7. Cálculo de la consistencia local entre elementos consecutivos. Fuente: elaboración propia aplicando el Criterio II de Lamm.

CRITERIO DE CONSISTENCIA GLOBAL		
Buena	Aceptable	Pobre
$C > 5$	$3,9 < C \leq 5$	$3,9 \leq C$

Tabla 8. Criterio consistencia global. Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos proporcionan un parámetro global de consistencia de  $C=4,381$  y unos valores de consistencia locales entre lo considerado como bueno y aceptable (ver *Anejo nº 6*). Cabe destacar que este proceso ha sido realizado de forma iterativa, ya que para obtener el trazado definitivo, se han utilizado estos criterios para introducir progresivamente las modificaciones pertinentes.

Otro parámetro que ha influido en el diseño es la visibilidad de parada. Se ha realizado por ello un análisis de visibilidad cuyos resultados pueden apreciarse tanto en el *Anejo nº 5* como en el *Anejo nº 6*. La interacción entre el diseño y la seguridad vial vuelve a ser crucial en este apartado, y como se puede comprobar en el *Apéndice III* correspondiente al *Anejo nº 6*, la primera comprobación dio lugar a un rediseño del trazado, poniendo de manifiesto la importancia de la coordinación entre ambas partes.

Se realiza por último una estimación de accidentes para los próximos diez años mediante un SPF (Safety Performance Function), que valiéndose de una fórmula dependiente de parámetros determinados por el autor, utiliza la longitud del trazado, su consistencia y su IMD para estimar el número de accidentes y poder compararlos con los datos históricos disponibles en un periodo de diez años (2002-2011).

	Actualidad (2016)	Puesta en servicio (2021)	Año horizonte (2041)
IMD promedio	2156	2315	3082
$y_{10}$ (accidentes)	8,102	8,61	10,9

Tabla 9. Estimación de accidentes. Fuente: elaboración propia

**5.6. Firmes.**

Para la determinación del firme se han estudiado diferentes alternativas atendiendo a criterios económicos y técnicos. La solución adoptada, es una de las combinaciones presente en la Norma 6.1 IC "Secciones de Firme" del Ministerio de Fomento.

Tras el tratamiento de datos del aforo manual realizado el 28 de enero de 2016, se ha obtenido una  $IMD_P$  para el año horizonte de 118 vehículos pesados/días, 65 vehículos pesados/día para el carril de proyecto. Esto establece una categoría T31 de tráfico pesado.

La explanada está definida tanto por la categoría del tráfico como por el material de la traza de la carretera. Al no tener una categoría de tráfico muy elevada se proyecta una explanada E2. Como la traza discurre sobre roca, la solución para la explanada es la que se muestra en la Figura 9.

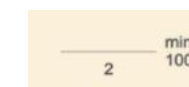


Figura 9. Solución explanada. Fuente: Norma 3.1-IC



El paquete de firmes para la calzada, en todo el trazado de la variante, es la sección 3121, como se puede ver en la Figura 10:



Figura 10. Solución adoptada. Fuente: Norma 6.1-IC

La sección del firme esta compuesta por 40 centímetros de zahorra artificial y 16 de mezcla bituminosa. Esta última se divide en tres capas: la base de  $\_$  centímetros de mezcla  $\_$ , la capa intermedia de X centímetros de mezcla X y la capa de rodadura de X centímetros de mezcla X.

En la tabla se muestra con detalle el paquete de firme adoptado.

Capa	Mezcla	Espesor	Betún	Dotación (% en masa)
Rodadura MBD	BBTM 8 B	3 cm	50/70	4.75%
Riego de adherencia C60BP3 ADH				
Intermedia MBC	AC32 bin S	5 cm	50/70	4%
Riego de adherencia C60BF3 ADH				
Base MBC	AC32 base G	8 cm	50/70	4%
Riego de imprimación C60BF4 IMP				
Base	Zahorra artificial	40 cm	-	-

Tabla 10. Detalle firme adoptado. Fuente: elaboración propia.

El firme para los arcenes posee el mismo espesor tanto de capa de rodadura como intermedias. Debajo de estas dos capas se rellena una zahorra artificial hasta alcanzar la cota de la explanada.

### 5.7. Estructuras.

En el anejo correspondiente al cálculo y diseño de estructuras se pretende resolver los desniveles existentes en el trazado de la carretera diseñada en el anejo de trazado.

Como se puede observar en dicho capítulo, existen 3 desniveles de importancia a salvar mediante la construcción de 3 puentes. El primero se encuentra situado en el barranco del

Remedio entre el PK 2+569,97 y el PK 2+664,87. El segundo en el barranco del Montú se presentará en septiembre. Y el tercero en el barranco del Rincón del Calvo entre el PK 3+695,94 y el PK 3+876,84.

El primer puente está formado por 3 vanos de 29,20; 36,50 y 29,20 metros y el tercero por 5 vanos de 31,50 metros en los vanos extremos y 39,30 metros los centrales.

Como el rango de luces en los dos puentes se encuentra en un intervalo que permite la construcción de una misma tipología de puente, para ahorrar en costes de construcción así como por la idoneidad de la solución para estos rangos de luces, se ha optado en los dos casos por una solución tipo losa de canto constante, siendo ésta de 1,35 metros para el primer caso y de 1,40 metros para el tercero.

Las dos losas se encuentran aligeradas mediante aligeramientos circulares de poliestireno expandido, en el caso del primer y tercer puente hay 3 aligeramientos de 0,45 metros de radio con una separación entre centros de 1,30 metros.

El ancho de los tableros es de 10,50 metros según se indica en la normativa 3.1 IC, estando conformado por 2 carriles de 3,50 metros, 2 arcenes de 1 metro y 2 pretilas de 0,75 metros de ancho cada uno.

Dichos tableros presenta un bombeo del 2% hacia ambos lados, conseguido mediante relleno de hormigón no estructural que se debe considerar como carga muerta a la hora de proyectar el puente.

Ambos puentes están pretensados mediante 2 tendones por alma (4 almas), estando cada tendón formado por 22 torones, y siendo la fuerza de pretensado de cada tendón de 4296,6 KN, equivalente a un 70% de su fuerza de rotura.

En el caso del puente del barranco del Rincón del Calvo, será necesario preestablecer el trazado del pretensado, pues, debido a su longitud es necesario realizar el puente por fases y por tanto los cables de pretensado deben pasar por el punto medio de la sección en el cambio de fase para realizar las operaciones de tesado, las cuales se realizarán siempre desde el final de cada fase y del final del puente.

En cuanto a las pilas se han seleccionado pilas circulares para disminuir las afecciones que puedan sufrir en el caso de presencia de agua. En el primer puente éstas presentan unas alturas entre 4 y 6 metros, y en el otro entre 9 y 25 metros. Las zapatas serán de 5,50 x 7,50 x 1,50 en el primer caso para ambas pilas, mientras que en el segundo se diferencian dos casos, las superiores a 12 metros tendrán una zapata de 6,7 x 6,7 x 1,15 y la inferior de 7,4 x 7,4 x 1,3.



### 5.8. Afección a cauces.

Se ha llevado a cabo el análisis del comportamiento hidráulico mediante el programa *HEC-RAS 4.1.0* de los barrancos del Remedio y del Montú frente a distintas hipótesis de partida o condiciones de contorno para la variante propuesta por la Alternativa Centro, analizando así la respuesta de los mismos frente a la avenida de 500 años de periodo de retorno. Estas situaciones han sido las siguientes:

- Situación actual. En ella se analiza la respuesta hidráulica de los dos barrancos objeto de estudio frente a la avenida de 500 años, comprobando que ésta permanece en todo momento en el interior de los cauces de cada uno de ellos, respectivamente.
- Situación con las estructuras contempladas en la alternativa sobre los barrancos del Remedio y del Montú, respectivamente. La avenida de 500 años afecta a las estructuras de la Alternativa Centro, poniendo en peligro su estabilidad debido a la socavación potencial generada por el flujo de la avenida.

Como consecuencia de lo anterior, se dimensionan unas medidas de protección para que las estructuras de la Alternativa Centro no se vean afectadas y sean estables frente al paso de la corriente durante los episodios de avenidas en dichos barrancos. Estas medidas consisten en:

- Regularización del cauce. En esta actuación se modificará la sección transversal de cada barranco, tanto en el lecho como en las márgenes, evitando así taludes elevados, homogeneizando la sección y mejorando la capacidad hidráulica de la misma. También se crearán bermas horizontales alrededor de las cimentaciones de las pilas que faciliten tanto la ejecución de las mismas como la colocación de las medidas de protección alrededor de ellas (Figura 11 y Figura 12).
- Actuación bajo los puentes. Se protegerá el lecho y las márgenes del cauce frente a la erosión general con un revestimiento de geoceldas de 20 cm de espesor en el caso del barranco del Remedio, y con un revestimiento de escollera ( $D_{50} = 0.3$  m) de dos capas de espesor en el caso del barranco del Montú. Las pilas de los puentes se protegerán frente a la socavación local con un manto de escollera de dos capas en ambos casos, de 0.6 y 0.8 metros de espesor respectivamente.
- Actuación en las zonas de aguas arriba y aguas abajo de los puentes, envolventes de la actuación anterior. En esta intervención se establecerá una zona con una estabilidad y rugosidad suficientes para que se resistan las tensiones tangenciales generadas por el paso de la corriente, protegiendo así el lecho y las márgenes frente a la erosión general. Además, en el caso del barranco del Montú, se rectificará también la pendiente longitudinal del lecho para evitar el régimen crítico y pasar al régimen lento en las inmediaciones del puente, creando las adecuadas zonas de transición y condiciones de contorno del flujo tanto aguas arriba como

aguas abajo del tramo que se desea proteger mediante los denominados “rastrillos de escollera”.

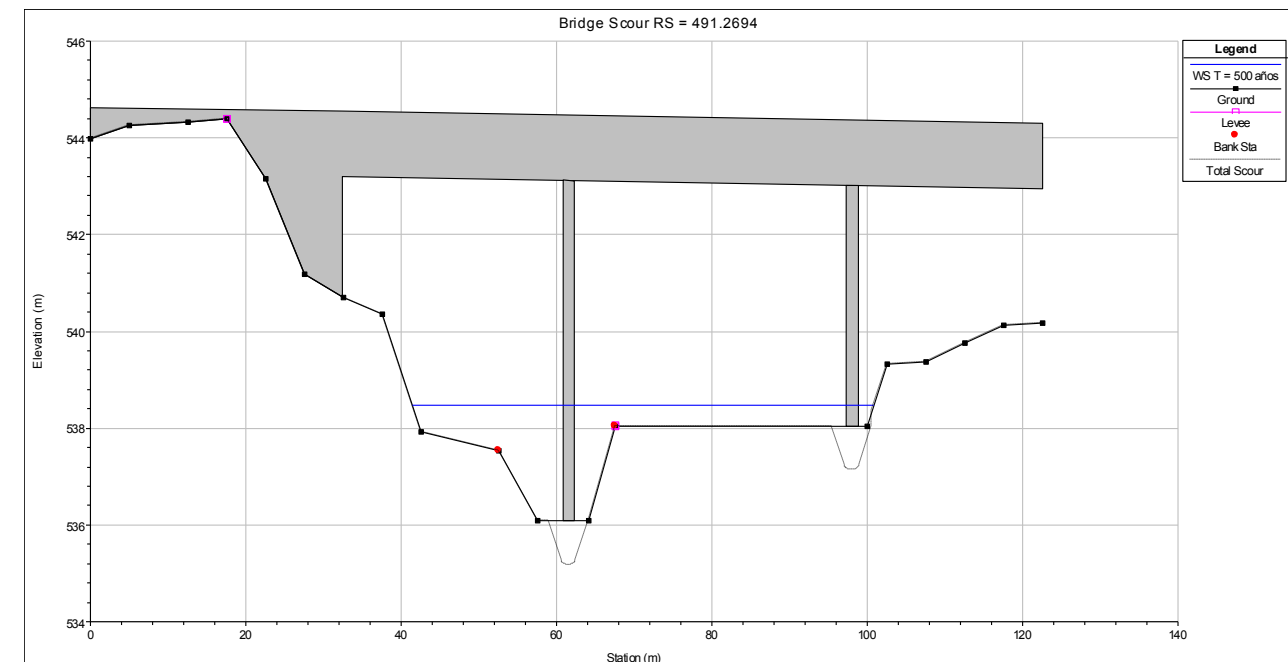


Figura 11. Alternativa Centro, puente sobre el barranco del Remedio. Regularización de la sección transversal del tramo a proteger (60 m) y socavación local en pilas. (HEC-RAS).

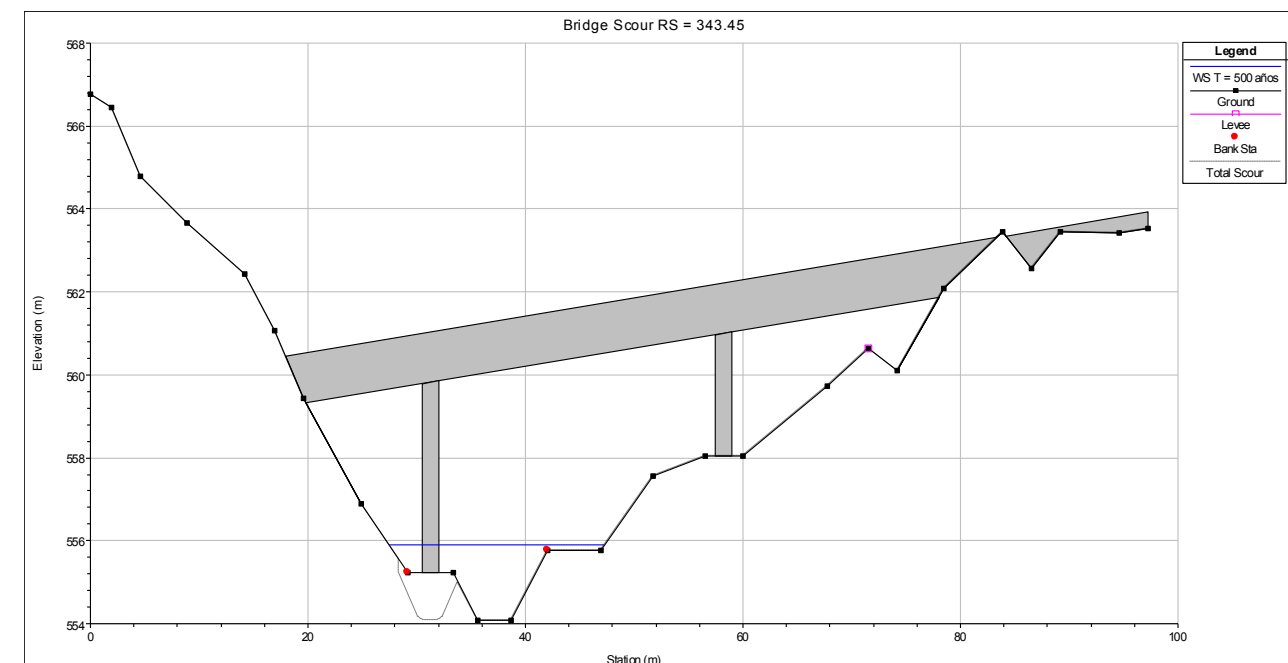


Figura 12. Alternativa Centro, puente sobre el barranco del Montú. Regularización de la sección transversal del tramo a proteger (60 m) y socavación local en pilas. (HEC-RAS).



Tras la el estudio de dichas medidas, su definición, dimensionamiento y caracterización de las mismas, la estabilidad del cauce frente a la erosión general y de las pilas frente a la socavación local está garantizada, así como la capacidad hidráulica de cada uno de los barrancos en los tamos de estudio.

Por último, cabe destacar que estas medidas de protección son una solución técnica y económicamente viable, así como respetuosas con el medio ambiente.

## 6. VALORACIÓN DE LA SOLUCIÓN

### 6.1. Valoración económica.

En el presente apartado se lleva a cabo una valoración del coste económico asociado al conjunto de las unidades de obra previstas a ejecutar en el estudio de soluciones.

La valoración económica se realiza mediante la definición de las unidades de obra correspondientes, que serán en su gran mayoría comunes a las tres alternativas, siendo su resultado el producto del precio unitario de cada una por su medición.

### 6.2. Presupuesto de ejecución material.

A continuación se detalla la valoración económica del total de cada uno de los capítulos considerados, dado que las unidades de obra quedan pormenorizadas al final de este trabajo en el *Documento nº 4: Valoración económica*.

Capítulo 1: Movimiento de tierras y demoliciones	2241390,46 €
Capítulo 2: Firmes y pavimentos	662749,13 €
Capítulo 3: Obras hidráulicas	108749,4 €
Capítulo 4: Estructuras	1872817,02 €
Capítulo 5: Adecuación ambiental	194179 €
Capítulo 6: Señalización y balizamiento.	54000 €
Capítulo 7: Drenaje	75250 €
Capítulo 8: Seguridad y Salud	171694.939 €
Capítulo 9: Gestión de residuos.	171694.939 €
<b>Total (Presupuesto de ejecución material)</b>	<b>5.552.274,91 €</b>

Tabla 11. Valoración económica. Fuente: elaboración propia.

Es necesario destacar que en el capítulo 4 dedicado a estructuras, uno de los tres puentes ha sido calculado mediante ratios, debido a que los datos de las unidades de

obra no estaban disponibles. Para ello, se la realizado una media entre el coste por metro lineal de los otros dos puentes y el valor obtenido se ha aplicado al puente en cuestión multiplicándolo por su longitud. Esto puede observarse en el apartado 4.3 del *Capítulo 4: Estructuras* correspondiente a la valoración económica que se ubica en el *Documento nº4: Valoración económica*.





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# ANEJOS

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)  
ALTERNATIVA CENTRO



## ÍNDICE DE ANEJOS

1. Geología y geotecnia.
2. Hidrología y drenaje.
3. Situación actual.
4. Análisis del tráfico.
5. Diseño geométrico.
6. Seguridad vial.
7. Firmes.
8. Estructuras. Puente sobre el barranco del Remedio y CV-346.
9. Estructuras. Puente sobre el barranco del Rincón del Calvo.
10. Estructuras. Puente sobre el barranco del Montú.
11. Estudio hidráulico y de afección a cauces.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**ANEJO N°5**

# **DISEÑO GEOMÉTRICO**

**ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)  
ALTERNATIVA CENTRO**



## **ANEJO 5: DISEÑO GEOMÉTRICO**

### **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	3
3. CARTOGRAFÍA .....	4
4. CONDICIONANTES.....	4
5. DISEÑO GEOMÉTRICO .....	4
5.1. Justificación de la elección adoptada.....	4
5.2. Planta.....	5
5.2.1. Estado de alineaciones.....	6
5.2.2. Alineaciones rectas.....	7
5.2.3. Curvas circulares y clotoides .....	7
5.2.4. Coordinación entre elemento consecutivos .....	9
5.3. Alzado.....	9
5.3.1. Estado de rasantantes .....	9
5.3.2. Inclinaciones de la rasante .....	10
5.3.3. Acuerdos verticales .....	10
5.4. Coordinación entre planta y alzado.....	11
5.5. Sección transversal.....	13
5.5.1. Sección tipo .....	13
5.5.2. Peraltes.....	14
5.5.3. Sobreechancho en curvas.....	14
5.6. Nudos .....	14
6. VISIBILIDAD .....	15
7. MOVIMIENTO DE TIERRA.....	16
APÉNDICE I: COORDENADAS PUNTOS SINGULARES CADA 20 METROS.....	17
APÉNDICE II: VÉRTICES PUNTOS SINGULARES CADA 20 METROS .....	25
APÉNDICE III: MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	33





## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del siguiente documento es la definición geométrica de la variante centro de la CV-35 a su paso por Chelva, provincia de Valencia (Figura 1).

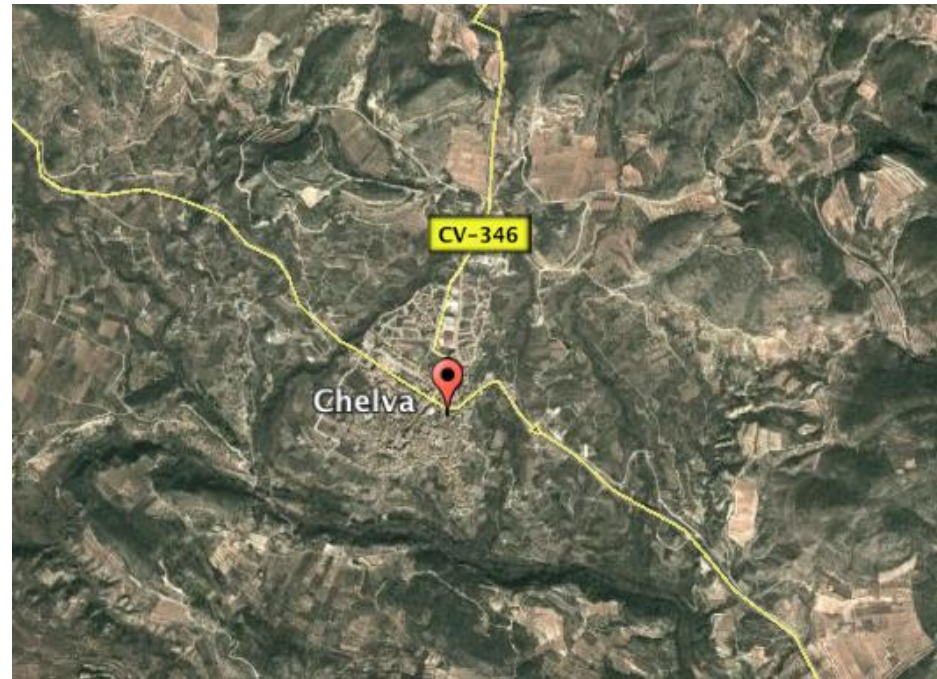


Figura 1. Chelva

Es una zona montañosa que cuenta con una extensa área de masa forestal que ocupa más de 14.000 ha.

La población es aproximadamente de 1.500 habitantes. Este municipio es travesado por una travesía con una IMD de 2000 vehículos/día, de los cuales más del 4.5% son vehículos pesados, 90 vehículos/día.

Con el fin de reducir el volumen de tráfico pesado por la travesía de Chelva, y así mejorar su seguridad vial, en el siguiente estudio se propone, explica y justifica la viabilidad de la construcción de una variante a la CV-35.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Como ya se ha indicado, la zona de estudio es el término municipal de Chelva, cuyo casco urbano es atravesado, de oeste a este, por la CV-35. La variante proyectada bifurcará de dicha carretera para evitar el paso por el núcleo urbano.

En la zona existen dos puntos de yacimientos arqueológicos, los cuales hay que evitar. El más importante es la Torrecilla, sobre el cual es necesario dejar una distancia mínima.

Otro punto de especial atención es la pirotecnia dado que requiere una distancia mínima de 150 metros para realizar cualquier construcción.

En los alrededores de Chelva existen vías pecuarias, sobre estas no se podrá pasar el trazado y en caso de hacerlo se tendrán que tomar medidas.

Tras el barranco del rincón del calvo existen grandes desniveles en la zona, por tanto habrá que tener precauciones en cuanto al diseño del trazado y tratar que este sea lo más paralelo a las curvas de nivel y poner salvar estos desniveles con la mayor suavidad posible.

En la zona se encuentran cuatro barrancos los cuales se salvan como se explica en la descripción del trazado.

En la siguiente Figura 2 se identifican los puntos mencionados.

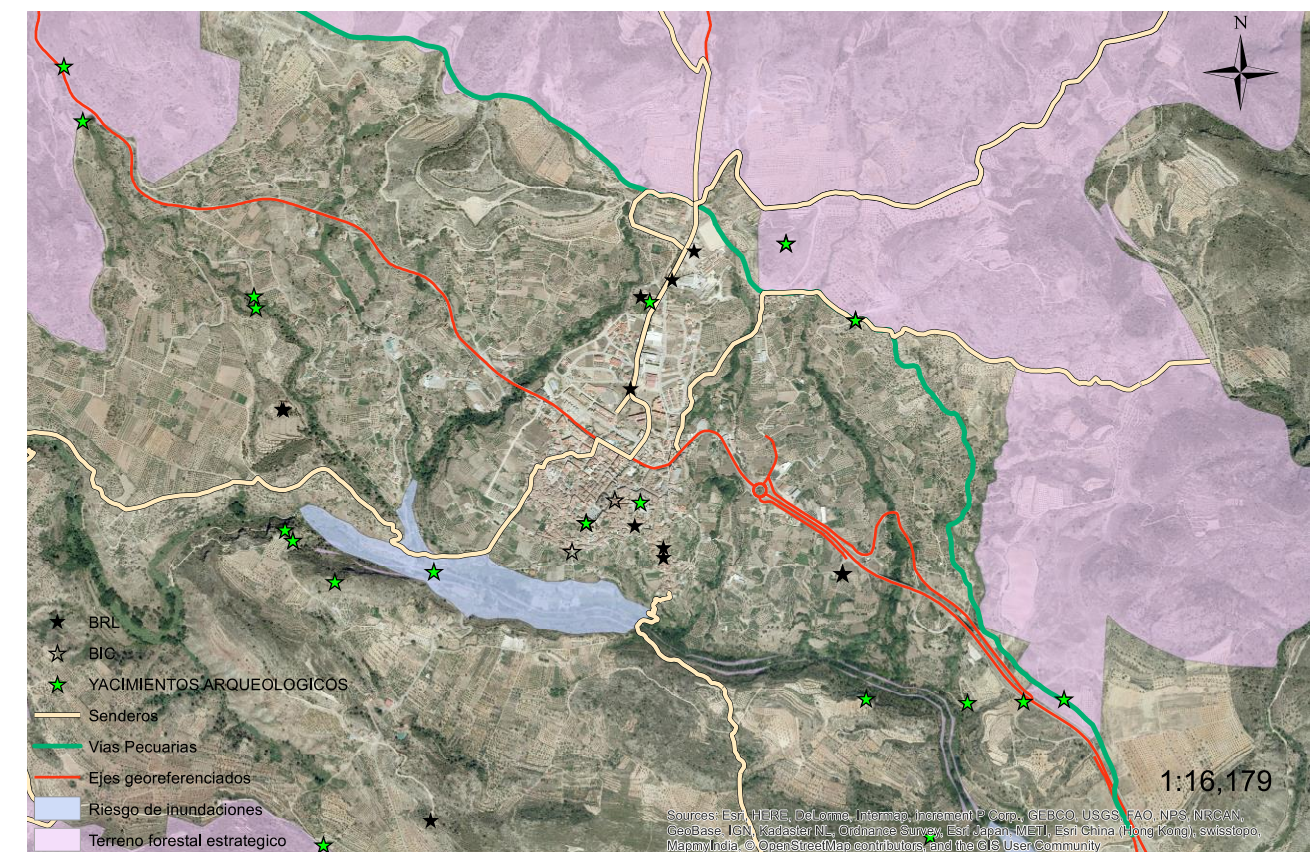


Figura 2. Descripción gráfica de la zona. Fuente: Anejo de estudio de impacto ambiental





### 3. CARTOGRAFÍA

Como datos de partida para la elaboración de la superficie de trabajo se ha utilizado la ortofotografía correspondiente a la página 666 del mapa topográfico nacional, extrayendo de este los datos planimétricos. Por otro lado también se han extraído datos altimétricos del Modelo Digital del Terreno (MDT) de la zona de trabajo.

Los datos de han descargado del Instituto Geográfico Nacional (IGN), de la sección correspondiente al Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

También se ha utilizado una ortofotografía correspondiente a la serie PNOA, con una resolución de 50 centímetros por cada pixel haciendo posible alcanzar detalles planimétricos de 1 metro.

La tecnología LIDAR con puntos cada 5 metros, ofreciendo una precisión altimétrica de 2 metros, ha permitido obtener el MDT.

Con la nube de puntos de los datos LIDAR se genera una superficie de curvas de nivel con la cual se ha trabajado.

### 4. CONDICIONANTES

Una vez realizado la visita a campo y teniendo en cuenta varias cuestiones medioambientales se han establecido diversas conclusiones acerca del trazado de la variante.

- Se ha evitado cruzar el barranco bercutillas en su zona más próxima a la CV-35 por la existencia de yesos en el (Figura 3).



Figura 3. Zona con yesos

- Se decide realizar el trazado por la margen derecha de este barranco para evitar cualquier contacto de la Torrecilla, considerada como yacimiento arqueológico.
- Se ha toma una distancia de seguridad suficiente con la pirotecnia (Figura 4).



Figura 4. Distancia pirotecnia

- No se ha considerado nada a acerca de la zona industrial, esta se eliminará, dada la escasa actividad.
- El encuentro entre la variante y la carretera CV-346 se resolverá con una intersección en cruz

### 5. DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico ha sido realizado en base a la Norma 3.1-IC "Trazado" y con la utilización del software Autocad Civil 3D 2016.

#### 5.1. Justificación de la elección adoptada

En un primer trazado se planteó la hipótesis de unir la variante con la carretera actual haciendo uso de la glorieta existente a la entrada el pueblo. Esta hipótesis pronto quedó descartada, ya que implicaba que la ubicación del trazado fuera muy próxima a la torrecilla y no se respetaba la medida de seguridad (Figura 5). Lo cual limita el entronque de la carretera a una zona anterior al barranco del Montú.





Figura 5. Primera hipótesis descartada

Tras decidir que el entronque de la variante con la carretera existente se haría antes del barranco del Montú, el trazado ya adquiere una geometría similar a la solución adoptada. Inicialmente, se pretendía evitar el cruce del barranco del rincón del calvo, pero esto llevaba a proyectar una carretera C-40, dado que no era posible cuadrar curvas con radio mayor o igual a 130 metros (Figura 6). Esto hizo que se estudiara otro trazado para solucionar el paso de esta zona.



Figura 6. Curva radio inferior 130 metros

Por último, de la solución final al trazado previo hay pequeñas modificaciones. Los cambios que se han realizado para llegar a la solución óptima, han sido casi todos por cuestiones de normativa, ya que como más adelante se justifica, todo el trazado cumple con lo expuesto en la Norma 3.1-IC.

En la figura se muestra la planta general de los trazados citados anteriormente y de la solución adoptada.

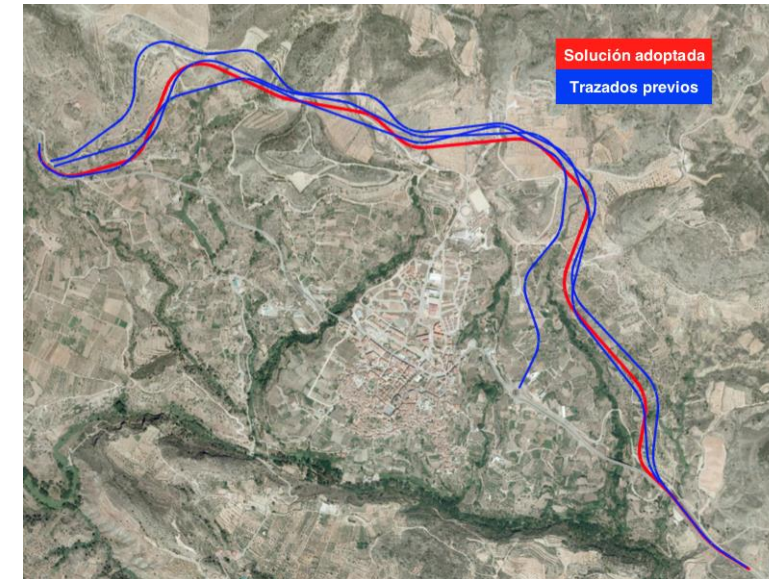


Figura 7. Trazados estudiados

## 5.2. Planta

Una vez se han analizado los condicionantes de la zona se procede a la definición geométrica en planta del trazado.

Se va a diseñar una carretera convencional, de dos carriles y doble sentido de circulación con una velocidad de proyecto de 60 km/h, por tanto, según la norma los radios mínimos para las curvas serán de 130 metros.

En el primer tramo del trazado discurre por la margen derecha del barranco de Begutillas, la zona no demasiado accidentada, lo cual deja libertad de maniobra para trazar la carretera por donde más convenga. Tras esto, se debe realizar un marco para poder cruzar el barranco de Begutillas.

A continuación, el trazado discurre por una zona prácticamente llana a una distancia mínima de 150 metros de la pirotécnica. Siguiendo, se encuentra el barranco del Remedio, salvado por un puente de 94,9 metros; una zona industrial, que por las limitaciones en el trazado en la zona anterior y posterior ha resultado muy difícil evitar el paso por este punto además, la actividad del mismo es muy baja y no tiene muy impacto económico en el municipio; y el encuentro con la carretera CV-346, el cual se resuelve con una intersección en cruz.

Una vez resueltos estos puntos, en la siguiente zona se halla una montaña de 67 metros de desnivel, con el fin de evitar el paso por esta, el trazado se ha situado paralelo (pero sin invadir) a la vía pecuaria existente. Más adelante se encuentra el barranco del Montú salvado por un puente de 84,3 metros.

El siguiente tramo es el más problemático por la accidentalidad del terreno, el trazado se ha adaptado en lo posible intentando que este discurra de forma paralela a las curvas de





ALTERNATIVA CENTRO

nivel para así evitar movimientos de tierra. Aún así se han dado grandes desmontes y terraplenes que han sido imposibles evitar. El desnivel de barranco del rincón del calvo se salva con un puente de 180,9 metros.

Finalmente, el trazado de la variante se une con la carretera actual con un enlace tipo T.

El diseño final cuenta con 4.293 metros, compuesto de 10 alineaciones rectas y 11 curvas. Todos los elementos cumplen las especificaciones de la Norma 3.1-IC "Trazado", como se demuestra en los siguientes apartados.

La Figura 8 muestra el trazo en planta de la variante.



Figura 8. Planta variante

5.2.1. Estado de alineaciones

Alineación	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicial	P.K. final	Radio (m)	A (m)
1	Clotoide	55,577	0+624,47	0+680,05		85
2	Curva circular	71,224	0+680,05	0+751,27	130	
3	Clotoide	55,577	0+751,27	0+806,85		85
4	Recta	82,68	0+806,85	0+889,53		

Alineación	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicial	P.K. final	Radio (m)	A (m)
5	Clotoide	69,605	0+889,53	0+959,13		115
6	Curva circular	101,789	0+959,13	1+060,92	190	
7	Clotoide	69,605	1+060,92	1+130,53		115
8	Recta	361,833	1+130,53	1+492,36		
9	Clotoide	55,125	1+492,36	1+547,49		105
10	Curva circular	162,262	1+547,49	1+709,75	200	
11	Clotoide	55,125	1+709,75	1+764,87		105
12	Recta	185,422	1+764,87	1+950,29		
13	Clotoide	64,464	1+950,29	2+014,76		95
14	Curva circular	96,183	2+014,76	2+110,94	140	
15	Clotoide	64,464	2+110,94	2+175,41		95
16	Recta	167,064	2+175,41	2+342,47		
17	Clotoide	58,824	2+342,47	2+401,29		100
18	Curva circular	91,903	2+401,29	2+493,20	170	
19	Clotoide	58,824	2+493,20	2+552,02		100
20	Recta	363,586	2+552,02	2+915,61		
21	Clotoide	51,607	2+915,61	2+967,21		85
22	Curva circular	57,523	2+967,21	3+024,74	130	
23	Clotoide	64,464	3+024,74	3+089,20		85
24	Recta	80,082	3+089,20	3+169,28		
25	Clotoide	54	3+169,28	3+223,28		90
26	Curva circular	28,62	3+223,28	3+251,90	150	
27	Clotoide	54	3+251,90	3+305,90		90
28	Recta	290,065	3+305,90	3+595,97		
29	Clotoide	55	3+595,97	3+650,97		110
30	Curva circular	2,138	3+650,97	3+653,11	220	
31	Clotoide	55	3+653,11	3+708,11		110





Alineación	Tipo	Longitud (m)	P.K. inicial	P.K. final	Radio (m)	A (m)
32	Recta	251,567	3+708,11	3+959,67		
33	Clotoide	53,088	3+959,67	4+012,76		95
34	Curva circular	225,665	4+012,76	4+238,42	170	
35	Clotoide	53,088	4+238,42	4+291,51		95
36	Recta	227,308	4+291,51	4+518,82		
37	Clotoide	55,577	4+518,82	4+574,40		85
38	Curva circular	64,592	4+574,40	4+638,99	130	
39	Clotoide	55,577	4+638,99	4+694,57		85
40	Recta	174,894	4+694,57	4+869,46		
41	Clotoide	55,577	4+869,46	4+925,04		85

Tabla 1. Estado de alineaciones

Alineación	Longitud (m)	Tipo Recta	Lmín (m)	Lmáx (m)
1	113,59	S	83,4	1002
2	340,08	S	83,4	1002
3	184,58	S	83,4	1002
4	167,06	C	166,8	1002
5	366,50	S	83,4	1002
6	88,39	S	83,4	1002
7	290,06	S	83,4	1002
8	251,56	S	83,4	1002
9	227,30	S	83,4	1002
10	174,89	C	166,8	1002

Tabla 2. Longitudes rectas

### 5.2.2. Alineaciones rectas

A efectos de la presente Norma, cuando se dispongan rectas, las longitudes mínima admisible y máxima deseable, están en función de la velocidad de proyecto, serán las dadas por las expresiones siguientes:  $\boxtimes$

$$L_{min,s} = 1,39 \cdot V_p = 83,4 \text{ m}$$

$$L_{min,c} = 2,78 \cdot V_p = 166,8 \text{ m}$$

$$L_{max} = 16,70 \cdot V_p = 1002 \text{ m}$$

Siendo:

- $L_{min,s}$ : longitud recta entre alineaciones curvas con radio de curvatura en sentido opuesto (m).
- $L_{min,c}$ : longitud recta entre alineaciones curvas con radio de curvatura en el mismo sentido (m).
- $L_{max}$ : longitud máxima (m)
- $V_p$ : Velocidad de proyecto (km/h)

En la siguiente Tabla 2 se muestran las alineaciones existentes así como su longitud para verificar el cumplimiento de la normativa:

### 5.2.3. Curvas circulares y clotoides

Como ya se ha indicado, al tratarse de una carretera C-60, el radio mínimo de las curvas será 130 metros. Para las clotoides, las normativa establece unas limitaciones máximas y mínimas tanto para el parámetro A, como para la longitud, estando ambos relacionados por la siguiente ecuación:

$$R \cdot L = A^2$$

Las limitaciones que contempla la normativa son las siguientes:

- **Criterio I: Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal**

La variación de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte deberá limitarse a un valor J aceptable desde el punto de vista de la comodidad. Suponiendo a efectos de cálculo que la clotoide se recorre a velocidad constante igual a la velocidad específica de la curva asociada de radio menor, el parámetro A en metros deberá cumplir la condición siguiente:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_e \cdot R_0}{46,656 \cdot J} \cdot \left[ \frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot \frac{(p_0 - p_1)}{\left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right)} \right]}$$



$$L_{min} = \frac{V_e \cdot R_0}{46,656 \cdot J} \cdot \left[ \frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot \frac{(p_0 - p_1)}{\left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right)} \right]$$

Siendo:

- $V_e$ : velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor (km/h).
- $J$ : variación de la aceleración centrífuga ( $m/s^3$ ).
- $R_1$ : radio de la curva circular asociada de radio mayor (m).
- $R_2$ : radio de la curva circular asociada de radio menor (m).
- $p_1$ : peralte de la curva circular asociada de radio mayor (%).
- $p_0$ : peralte de la curva circular asociada de radio menor (%).

Los valores para el parámetro  $J$  son lo que se muestran en esta Tabla 3:

$V_o$ (km/h)	$V_o < 80$	$80 \leq V_o < 100$	$100 \leq V_o < 120$	$120 \leq V_o$
$J$ ( $m/s^3$ )	0,5	0,4	0,4	0,4
$J_{m\acute{a}x}$ ( $m/s^3$ )	0,7	0,6	0,5	0,4

Tabla 3. Valores de  $J$ . Fuente: Norma 3.1-IC

○ **Criterio II: Limitación de la variación de la pendiente transversal**

La variación de la pendiente transversal se limita a un máximo del cuatro por ciento (4%) por segundo para la velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor. De forma que se debe cumplir:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_e \cdot p \cdot R_0}{14,4}}; \quad L_{min} = \frac{V_e \cdot p}{14,4}$$

Siendo:

- $R_0$ : radio de la curva circular (m).☒
- $V_e$ : velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor (km/h).
- $p$ : peralte de la curva circular (%).

○ **Criterio III: Condiciones de percepción visual**

Para que la presencia de una curva de transición resulte fácilmente perceptible por el conductor, se deberá cumplir simultáneamente que:

- La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que 1/18 radianes.
- El retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que cincuenta centímetros (50 cm). Es decir, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$L_{min} = \frac{R_0}{9} \quad A_{min} = \frac{R_0}{3} \quad (\text{Criterio III.1})$$

$$L_{min} = 2\sqrt{3 \cdot R_0} \quad A_{min} = (12 \cdot R_0^3)^{1/4} \quad (\text{Criterio III.2})$$

Por otra parte (Criterio III.3), se recomienda que la variación de acimut entre los extremos de la clotoide, sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide. Es decir:

$$L_{min} = \frac{\pi \cdot \Omega}{500} \cdot R_0 \quad A_{min} = R_0 \sqrt{\frac{\pi \cdot \Omega}{500}}$$

Siendo:

- $L_{min}$ : longitud (m).☒
- $R_0$ : radio de la curva circular (m).☒
- $\Omega$ : ángulo de giro entre alineaciones rectas (gon).

○ **Valores máximos**

La longitud máxima de cada clotoide no será superior a una vez y media su longitud mínima.

Con todas las limitaciones expuestas, a continuación en la Tabla 4 se muestran los valores de los parámetros de las clotoides atendiendo de los criterios definidos y el parámetro adoptado.



Alineación	R (m)	I (m)	II (m)	III.1 (m)	III.2 (m)	III.3 (m)	A min (m)	A max (m)	A adoptado (m)
1	130	80,2	61,7	43,3	71,7	74,7	81,2	98,2	85
2	190	99,5	80,7	63,3	95,2	105,1	110,7	121,9	115
3	200	102,3	83,6	66,7	99,0	125,5	102,3	125,3	105
4	140	83,7	65,1	46,7	75,8	90,0	90,0	102,5	95
5	170	93,5	74,6	56,7	87,6	96,0	96,0	114,6	100
6	130	80,2	61,7	43,3	71,7	70,9	80,2	98,2	85
7	150	87,1	68,3	50,0	79,8	66,8	87,1	106,7	90
8	220	107,7	89,4	73,3	106,3	78,0	107,7	131,9	110
9	170	93,5	74,6	56,7	87,6	130,6	93,5	114,6	95
10	130	80,2	61,7	43,3	71,7	75,0	80,2	98,2	85
11	130	80,2	61,7	43,3	71,7	70,8	80,2	98,2	85

Tabla 4. Parámetros clotoides

#### 5.2.4. Coordinación entre elemento consecutivos

Cuando se unen curvas circulares sin recta intermedia o con una recta de longitud inferior a 400 metros, la relación entre radios consecutivos para una carretera como la que se está proyectando (C-60) obedecerá las siguiente ecuación:

$$R_s = 1,5 \cdot R + 4,693 \cdot 10^{-8} \cdot (R - 50)^3 \cdot R$$

Donde R es el radio de la primera curva y R<sub>s</sub> el radio de la curva de salida.

A continuación, Tabla 5, se muestra como todas las alineaciones curvas cumplen esta coordinación. Además se puede ver que la variante se ha enlazado con la carretera existente respetando esta coordinación.

Alineación	Radio (m)	Rs Máximo (m)	Rs Mínimo (m)	Rs Adop (m)
Carretera existente	160	250	106	130
1	130	198	87	190
2	190	309	125	200
3	200	332	131	140
4	140	215	93	170
5	170	269	112	130
6	130	198	87	150
7	150	232	100	220

Alineación	Radio (m)	Rs Máximo (m)	Rs Mínimo (m)	Rs Adop (m)
8	220	381	143	170
9	170	269	112	130
10	130	198	87	130
11	130	198	87	90
Carretera existente	90	-	-	-

Tabla 5. Coordinación Radios

### 5.3. Alzado

La Norma 3.1-IC establece una serie de condicionantes a cerca del alzado. Estos hacen referencia a las inclinaciones de la rasante y a los parámetros de los acuerdos.

Como se ha indicado, la orografía de la zona es un factor determinante en el diseño. La norma establece como pendiente máxima el 6% y pendiente excepcional hasta el 8%, en algunos tramos ha sido necesario el uso de pendientes excepcionales, para reducir los movimientos de tierra y adecuar el trazado al terreno.

El trazado de la variante inicia en las inmediaciones de un puente, por tanto la cota de estos primeros puntos no se puede modificar. Hará falta un reasfaltado para homogeneizar la transición entre la carretera existente y la nueva.

#### 5.3.1. Estado de rasantes

Vértice	Tipo	PK	Cota	Pendiente	Kv	Longitud
1	Cóncavo	0+716,19	442,402	5,38%	6298	71,992
2	Convexo	1+767,78	510,993	6,52%	5058	85,497
3	Convexo	2+467,87	544,823	4,83%	3097	158,013
4	Cóncavo	2+790,42	543,952	-0,27%	1374	81,106
5	Convexo	2+907,15	550,527	5,63%	7920	60,004
6	Convexo	3+112,08	560,518	4,88%	1362	81,677
7	Cóncavo	3+248,26	558,989	-1,12%	1374	81,518
8	Convexo	3+591,97	575,521	4,81%	1471	148,755
9	Convexo	4+331,86	536,309	-5,30%	3850	60,874
10	Cóncavo	4+789,14	504,844	-6,88%	1556	116,433
11	Cóncavo	4+953,59	505,837	0,60%	1374	72,355

Tabla 6. Estado de rasantes



**5.3.2. Inclinaciones de la rasante**

En función de la velocidad de proyecto, la norma establece unos valores máximos para la inclinación de la rasante como se puede observar en la Tabla 7.

V <sub>p</sub> (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10

Tabla 7. Inclinación de la rasante. Fuente: Norma 3.1-IC

Ha sido necesario proyectar valores superiores a la inclinación máxima para adecuar el trazado al terreno y disminuir el movimiento de tierras, así queda reflejado en la Tabla 8.

Vértice	Pendiente
1	5,38%
2	6,52%
3	4,83%
4	-0,27%
5	5,63%
6	4,88%
7	-1,12%
8	4,81%
9	-5,30%
10	-6,88%
11	0,60%
12	5,87%

Tabla 8. Valor pendiente

**5.3.3. Acuerdos verticales**

La norma establece un valor del parámetro mínimo en los acuerdos para garantizar la visibilidad en ellos. También establece unos parámetros recomendables como se puede ver en la Tabla 9.

V <sub>p</sub> (km/h)	MÍNIMO		DESEABLE	
	K <sub>v</sub> CONVEXO (m)	K <sub>v</sub> CÓNCAVO (m)	K <sub>v</sub> CONVEXO (m)	K <sub>v</sub> CÓNCAVO (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374

Tabla 9. Parámetros mínimos y deseables. Fuente: Norma 3.1-IC

Los valores adoptados para cada acuerdo se reflejan en la siguiente Tabla 10:

Acuerdo	Tipo	K <sub>v</sub> adoptado (m)	K <sub>v</sub> min (m)	K <sub>v</sub> deseado (m)
1	Cóncavo	6298	1374	2636
2	Convexo	5058	1085	3050
3	Convexo	3097	1085	3050
4	Cóncavo	1374	1374	2636
5	Convexo	7920	1085	3050
6	Convexo	1362	1085	3050
7	Cóncavo	1374	1374	2636
8	Convexo	1471	1085	3050
9	Convexo	3850	1085	3050
10	Cóncavo	1556	1374	2636
11	Cóncavo	1374	1374	2636

Tabla 10. Acuerdos establecidos





Como se puede observar todos los parámetros son superiores al mínimo en función del tipo de acuerdo. El valor de los parámetros varía en función del terreno, para adaptar la rasante a este.

Otra condición que contempla la norma y que deben cumplir los acuerdos verticales es la siguiente:

$$L \geq V_p$$

Siendo:

- L: Longitud de la curva de acuerdo (m)
- $V_p$ : Velocidad de proyecto (km/h)

En este caso la velocidad de proyecto es de 60km/h, por tanto, la longitud mínima de los acuerdos es de 60 metros, esta condición se cumple en todos los casos, como se puede observar en la Tabla 11.

Acuerdo	Longitud (m)
1	71,992
2	85,497
3	158,013
4	81,106
5	60,004
6	81,677
7	81,518
8	148,755
9	60,874
10	116,433
11	72,355

Tabla 11. Longitud acuerdos

#### 5.4. Coordinación entre planta y alzado

Los trazados en planta y alzado deben estar coordinados de forma que el usuario pueda circular de una forma cómoda y segura, se evita que se produzcan pérdidas de visibilidad.

Para conseguir una adecuada coordinación, a continuación se citan las condiciones más significativas para este caso en concreto:

- Para todo tipo de carretera se evitarán las siguientes situaciones:
  - Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos, la longitud del acuerdo no será inferior a 60 metros, evitando así alguno de estos efectos, Figura 9 : ☒



Figura 9. Situaciones a evitar I. Fuente: Norma 3.1-IC

- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta, evitando así alguno de estos efectos, Figura 10: ☒



Figura 10. Situaciones a evitar II. Fuente: Norma 3.1-IC

- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos, evitando así el siguiente efecto, Figura 11: ☐

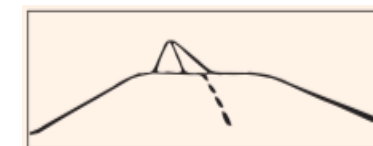


Figura 11. Situaciones a evitar III. Fuente: Norma 3.1-IC

- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo, evitando así el siguiente efecto, Figura 12:

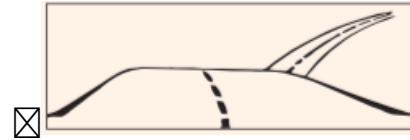


Figura 12. Situaciones a evitar IV. Fuente: Norma 3.1-IC

- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente, evitando así el siguiente efecto, Figura 13:

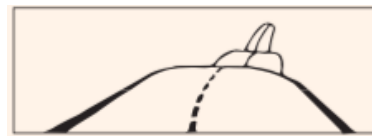


Figura 13. Situaciones a evitar V. Fuente: Norma 3.1-IC

- o En carreteras con velocidad de proyecto igual o menor que 60 km/h se cumplirá siempre que sea posible:
  - Condición 1:  $K_v = \frac{100 \cdot R}{p}$ , siendo R el radio en planta de la curva circular y p el peralte en %.
  - Condición 2:  $\frac{K_v}{R} \geq 6$

En caso de no cumplir la primera condición se habrá de cumplir la segunda.

Comparando estas condiciones con el trazado y alzado proyectado, se puede decir que todos los acuerdos cumplen con lo expuesto anteriormente exceptuando los acuerdos 7 y 8, ya que se trata de una alineación recta seguida de curva en planta con acuerdos convexo y cóncavo, como podemos ver en la Figura 14.

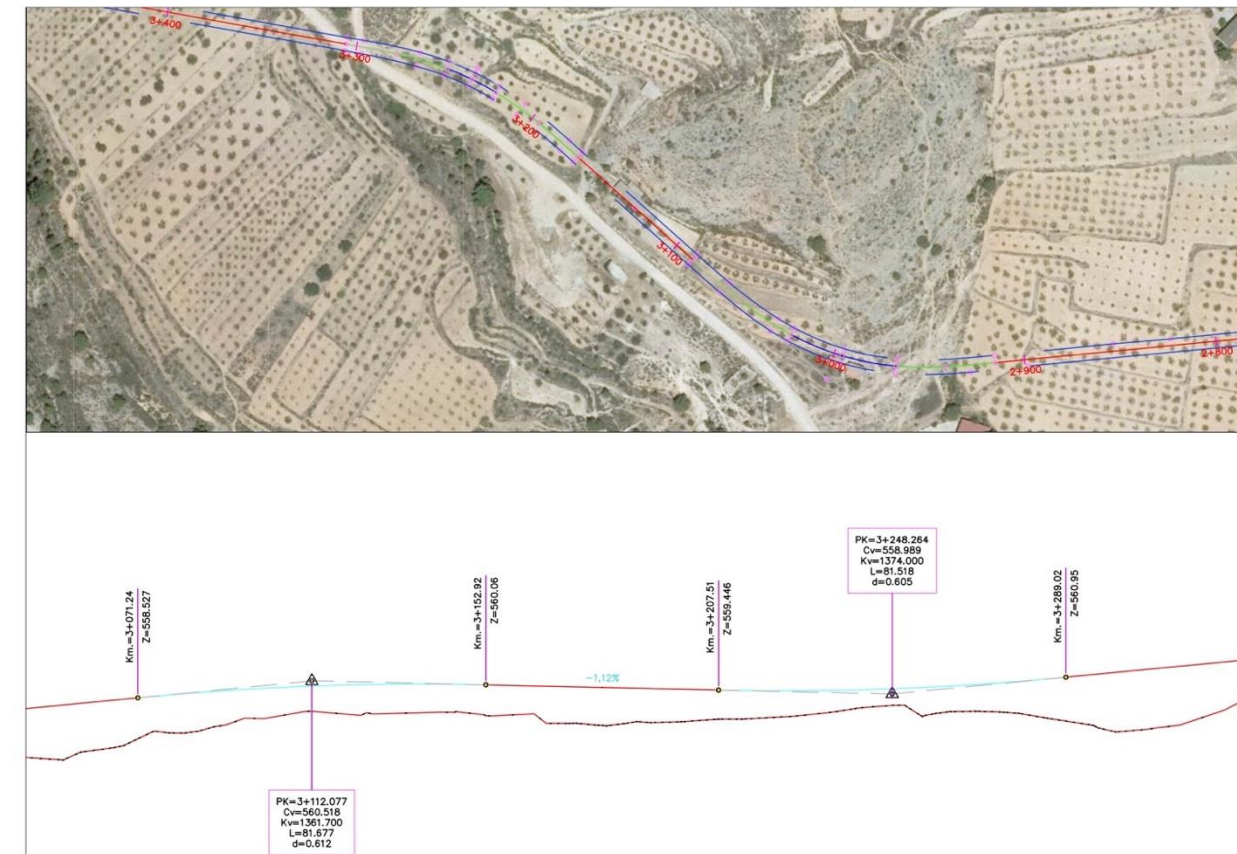


Figura 14. Acuerdos 7 y 8

Esta situación no se ha podido evitar ya que era necesario el acuerdo 8 para elevar la rasante y poder salvar el barranco del Montú.

Como se comprueba en el apartado correspondiente, en este tramo no existen problemas de visibilidad de trazado, por tanto aunque no se cumple este condicionante no se plantea un rediseño por no tener pérdida de trazado.

Además, los acuerdos de la rasante cumplen las condición específicas para carreteras con una velocidad de proyecto inferior o igual a 60km/h:

Acuerdo	Radio en planta (m)	Peralte (%)	Kv (m)	Longitud (m)	Condición 1	Condición 2
1	130	7	6298	71,992	1857,14	48,44
2	-	-	5058	85,497	-	-
3	170	7	3097	158,013	2428,57	18,22
4	-	-	1374	81,106	-	-
5	-	-	7920	60,004	-	-



Acuerdo	Radio en planta (m)	Peralte (%)	Kv (m)	Longitud (m)	Condición 1	Condición 2
6	-	-	1362	81,677	-	-
7	-	-	1374	81,518	-	-
8	220	7	1471	148,755	3142,86	6,69
9	-	-	3850	60,874	-	-
10	-	-	1556	116,433	-	-
11	-	-	1374	72,355	-	-

Tabla 12. Condiciones específicas

## 5.5. Sección transversal

### 5.5.1. Sección tipo

En la sección transversal, los elementos constitutivos que la forman son los carriles, los arcenes y las bermas. El dimensionamiento de la sección transversal de la calzada se ha realizado ajustándose a lo establecido en la normativa para carreteras convencionales con velocidad de proyecto de 60 km/hora. Las distintas posibilidades quedan reflejas en la Tabla 13:

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
			EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ****	
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C
	100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D
	80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5	0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5	0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5	0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***	0,75 **	1,5 **	D
		60	3,5	1,0 - 1,5 ***	0,75 **	1,5 **	E
		40 IMD ≥ 2000	3,5	0,5	-	-	E
40 IMD < 2000	3,0	0,5	-	-	E		

Tabla 13. Dimensiones sección transversal. Fuente: Norma 3.1-IC

La vía proyectada es una carretera convencional con doble sentido de circulación de calzada única, para la cual se han adoptado las siguientes dimensiones, Tabla 14:

Elemento	Dimensión
Ancho carril	3,5 metros
Ancho arcén	1 metro
Ancho berma	1 metro

Tabla 14. Dimensiones establecidas sección transversal

Además, en función de los estudios geotécnicos e hidrológicos también sean definido los taludes de desmorte y terraplén así como las cunetas, Tabla 15:

Elemento	Dimensión
Cuneta	Trapezoidal, 1H:1V, 0,3 metros
Talud de terraplén	3H:2V
Talud de desmorte	2H:1V

Tabla 15. Dimensiones establecidas sección transversal

En la siguiente Figura 15 se representa la sección transversal tipo proyectada.

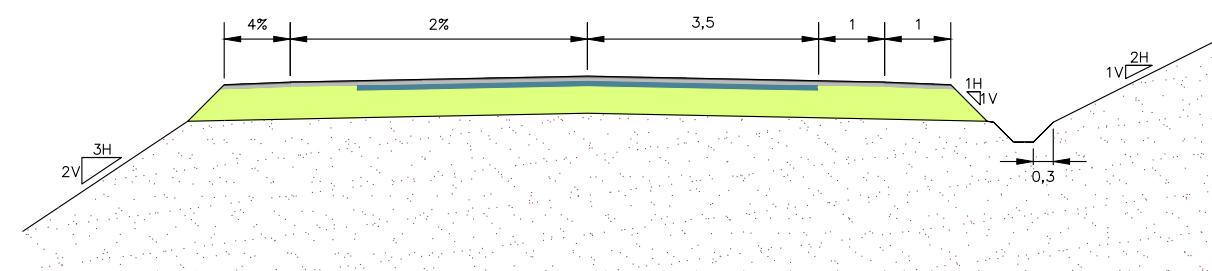


Figura 15. Sección transversal tipo

En los PK's donde se ha de salvar algún barranco, la sección transversal se ve modificada debido a la presencia de estructuras. Además en zonas donde ha optado por la construcción de un muro vertical para la contención del terreno (Figura 16), también se ve modificada la sección transversal.



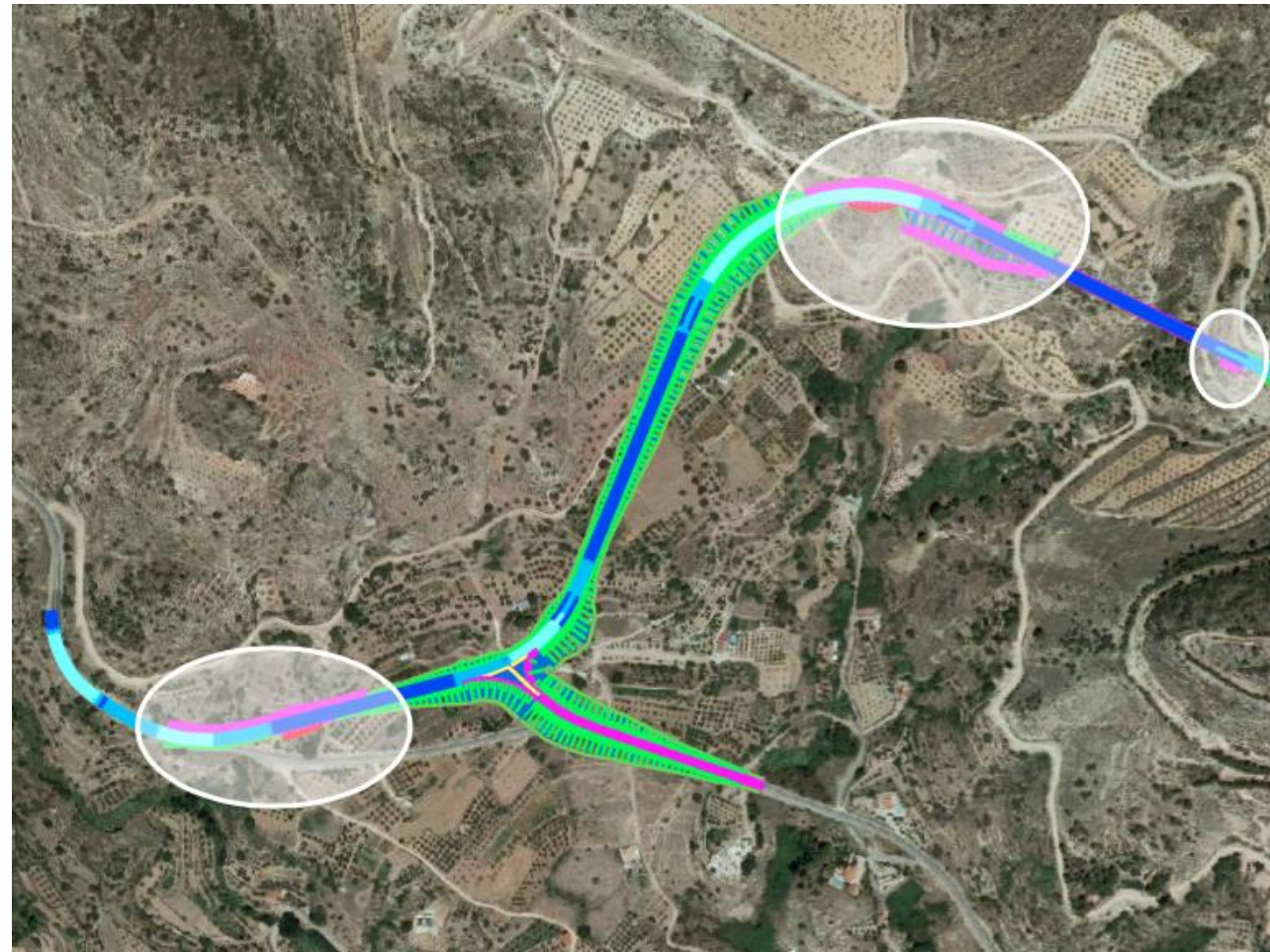


Figura 16. Localización muros

### 5.5.2. Peraltes

El peralte adoptado para todas las curvas del trazado es el 7%, así como lo indica la Norma al tratarse de una carretera del Grupo 2, una carretera C-60.

El bombeo de la plataforma en recta se proyecta de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. Para el bombeo se ha adoptado inclinación del 2%, siendo esta la misma para los carriles y los arcenes. Las bermas, dispondrán de una inclinación del 4% hacia el exterior de la calzada.

### 5.5.3. Sobreechanco en curvas

En las alineaciones circulares de radio inferior a 250 metros, ha sido necesario realizar un sobreechanco, de forma que el ancho total del carril queda determinado por la siguiente expresión:

$$3.5 + \frac{l^2}{2 \cdot R_h}$$

Siendo:

- l: longitud del vehículo. Salvo casos excepcionales, se considera l = 9 metros.
- R<sub>h</sub>: radio de la curva (m)

En la siguiente Tabla 16 se refleja la longitud total del carril para cada curva del trazado.

Curva	Radio (m)	Ancho carril (m)
1	130	3,81
2	190	3,71
3	200	3,70
4	140	3,79
5	170	3,74
6	130	3,81
7	150	3,77
8	220	3,68
9	170	3,74
10	130	3,81
11	130	3,81

Tabla 16. Sobreechanco curvas

El sobreechanco se desarrolla de forma lineal, en una longitud de transición de 30 metros, desarrollada a lo largo de la clotoide de forma que al inicio de la curva se tenga el ancho de carril calculado.

### 5.6. Nudos

Con el fin de dar continuidad a la variante, se han diseñado dos intersecciones en T (Figura 17 y Figura 18) para enlazarla con la carretera existente.



Se ha optado por este tipo de intersección por la baja densidad de tráfico que se prevé que se desvíe hacia Chelva o se incorpore desde Chelva, dando prioridad a los vehículos que circulan por la variante.

Otro punto donde ha sido necesario diseñar un nudo ha sido en el encuentro con la carretera CV-346. Se ha optado por una intersección en cruz (Figura 21).



Figura 17. Intersección en T entrada a la variante

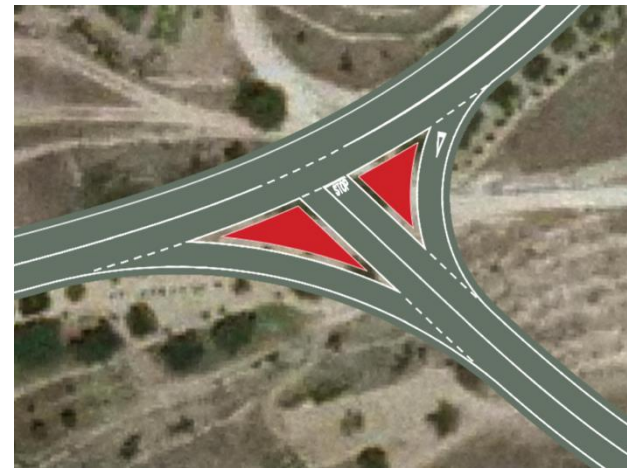


Figura 18. Intersección en T salida de la variante



Figura 19. Intersección en cruz cruce CV-346

## 6. VISIBILIDAD

Una vez realizado el diseño del trazado de la variante, se realiza un estudio de la visibilidad. Para ello, se calcula la distancia de parada necesaria para cada punto del trazado.

La distancia de parada se define como, la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápido como sea posible, medida desde su situación en el movimiento de aparecer el objeto que motiva la detención. Se calcula mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_i + i)}$$

Siendo:

- V: Velocidad (km/h)
- $f_i$ : Coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.
- i: Inclinación de la rasante (en tanto por uno). ☒
- $t_p$ : Tiempo de percepción y reacción (s).
- 

El valor del tiempo de percepción y reacción queda fijado en 2 segundo por la Norma.

En la siguiente Tabla 17 se representan los valores del coeficiente de rozamiento longitudinal.

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
$f_i$	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263	0,249

Tabla 17. coeficiente de rozamiento longitudinal. Fuente: Norma 3.1-IC

A efectos de aplicación de la Norma, se considerará como distancia de parada mínima, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto. Sin embargo, como la velocidad de proyecto no es la velocidad a la que los usuarios circulan, también se realiza un estudio de la distancia de parada adoptando como valor de velocidad la velocidad de operación, para estudiar así la seguridad vial de la variante como se refleja en el anejo 4.

La distancia de parada ha sido calculada con la herramienta de Autocad Civil 3D, adoptando los parámetros que indica la normativa: un obstáculo de 20 cm, a 1.5 metros del borde la calzada y con una altura del conductor de 1.1 metros.

En un primer resultado se obtienen zonas donde no hay suficiente visibilidad, lo cual ha llevado a un rediseño. Estos tramos coincidían con acuerdos, cuya solución ha sido sencilla: aumentar el parámetro de estos. Como vemos sigue habiendo tramos donde no se tiene la visibilidad suficiente para la velocidad de proyecto establecida, estos coinciden con pendientes de rasante muy elevadas, dado que el cálculo de la velocidad de operación no contempla la pérdida de velocidad en las cuestas.



En las siguientes Figura 20 y Figura 21 se ven representadas la distancia de parada, la visibilidad mínima y la visibilidad según la velocidad de operación en sentido de ida y vuelta de la variante.

## 7. MOVIMIENTO DE TIERRA

Con ayuda de la herramienta correspondiente del programa AutoCad Civil3D, se han obtenido los volúmenes de movimiento de tierra.

Se han obtenido 239660,47 m<sup>3</sup> de terraplén y 136301,46 m<sup>3</sup> de desmonte, este volumen será utilizado para el relleno de terraplenes de forma que el volumen neto de movimiento de tierras será 103359,01 m<sup>3</sup> que serán necesarios para la ejecución de terraplenes.

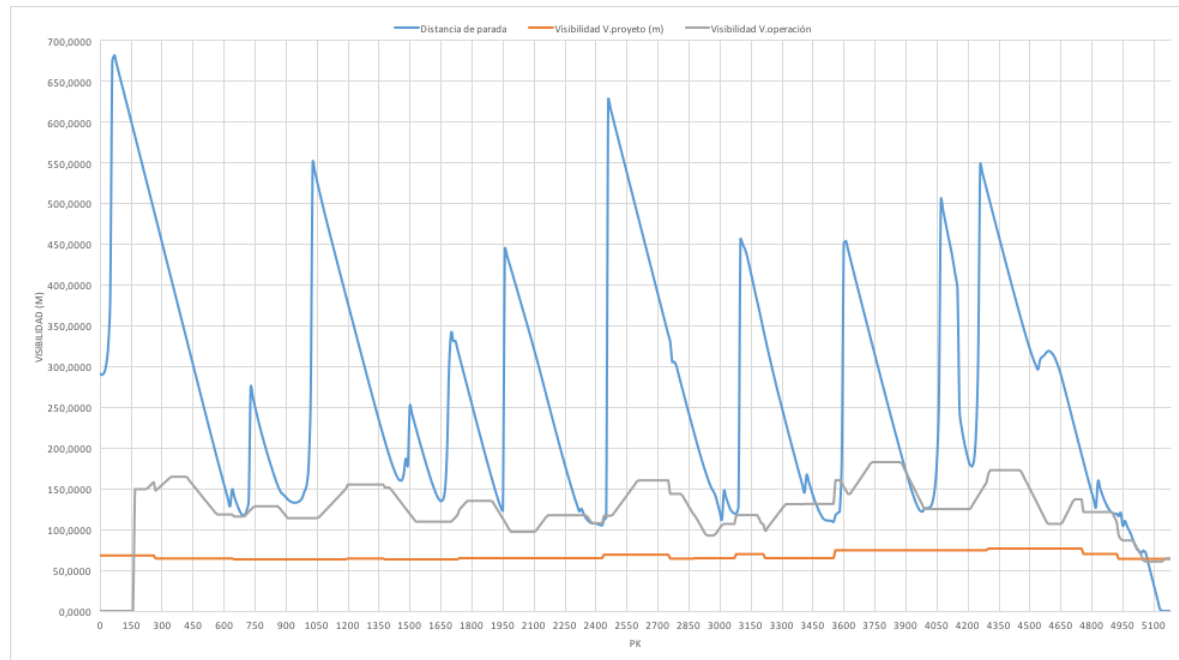


Figura 20. Visibilidad sentido creciente

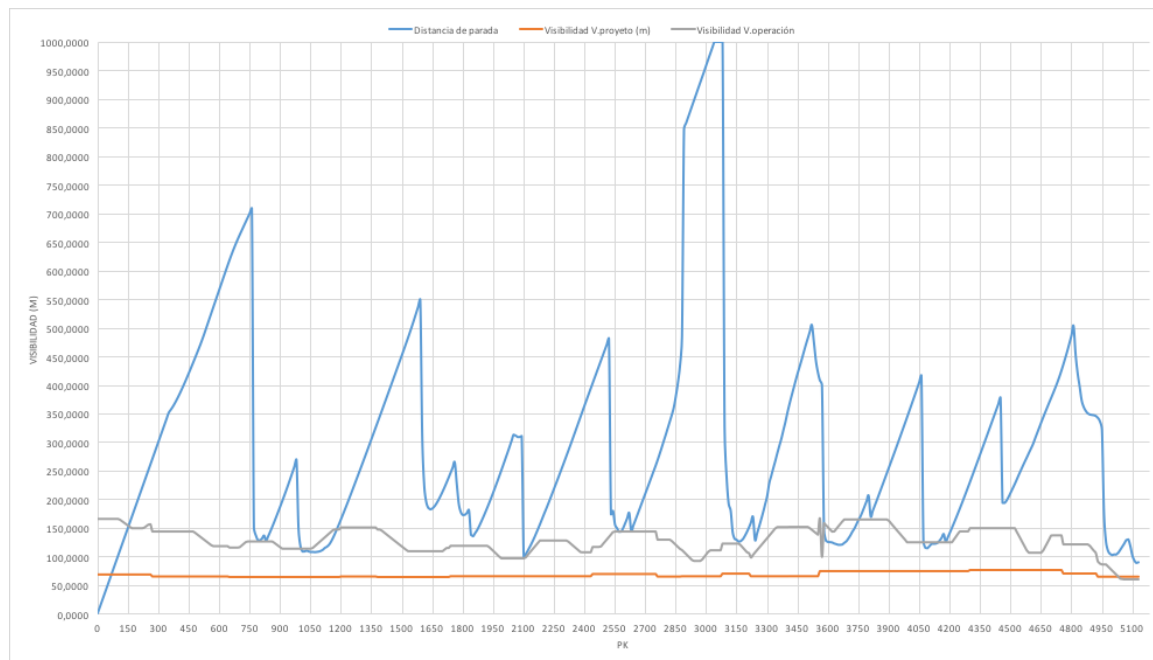


Figura 21. Visibilidad sentido decreciente



**APÉNDICE I: COORDENADAS PUNTOS  
SINGULARES CADA 20 METROS.**



ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	Estación	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Radio (m)	Parámetro (m)		Estación	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Radio (m)	Parámetro (m)
PS	0+000.00	673220.3978	4400888.821				0+540.00	4401258.275	672834.8173		
	0+000.00	4400888.821	673220.3978				0+560.00	4401272.297	672820.556		
	0+020.00	4400899.359	673203.3993				0+580.00	4401286.319	672806.2947		
	0+040.00	4400909.897	673186.4008				0+600.00	4401300.341	672792.0334		
	0+060.00	4400920.435	673169.4022				0+620.00	4401314.363	672777.772		
	0+080.00	4400930.973	673152.4037			PS	0+624.47	672774.5848	4401317.496		85
	0+100.00	4400941.511	673135.4052				0+640.00	4401328.446	672763.5716		
PS	0+100.30	673135.1462	4400941.672		170		0+660.00	4401343.125	672749.9938		
	0+120.00	4400952.086	673118.4299				0+680.00	4401359.059	672737.9284		
	0+140.00	4400962.892	673101.6007			PS	0+680.05	672737.9028	4401359.098	130	
	0+160.00	4400974.156	673085.0751				0+700.00	4401376.56	672728.2873		
PS	0+172.55	673074.9344	4400981.557	400			0+720.00	4401395.331	672721.4419		
	0+180.00	4400986.089	673069.0281				0+740.00	4401414.929	672717.5538		
	0+200.00	4400998.802	673053.5905			PS	0+751.27	672716.7031	4401426.164		85
	0+220.00	4401012.269	673038.8075				0+760.00	4401434.892	672716.6995		
	0+240.00	4401026.459	673024.7161				0+780.00	4401454.81	672718.4019		
PS	0+243.82	673022.106	4401029.249		170		0+800.00	4401474.554	672721.5797		
	0+260.00	4401041.319	673011.3331			PS	0+806.85	672722.8087	4401481.291		
	0+280.00	4401056.688	672998.5359				0+820.00	4401494.227	672725.1832		
	0+300.00	4401072.372	672986.1258				0+840.00	4401513.899	672728.7939		
PS	0+316.07	672976.2913	4401085.082				0+860.00	4401533.57	672732.4046		
	0+320.00	4401088.193	672973.8911				0+880.00	4401553.241	672736.0154		
	0+340.00	4401104.029	672961.6753			PS	0+889.53	672737.7354	4401562.612		115
	0+360.00	4401119.865	672949.4596				0+900.00	4401572.915	672739.6119		
	0+380.00	4401135.701	672937.2438				0+920.00	4401592.645	672742.8854		
	0+400.00	4401151.536	672925.028				0+940.00	4401612.502	672745.2464		
	0+420.00	4401167.372	672912.8122			PS	0+959.13	672746.0895	4401631.61	190	
	0+440.00	4401183.208	672900.5964				0+960.00	4401632.477	672746.0861		
	0+460.00	4401199.044	672888.3807				0+980.00	4401652.433	672744.9106		
PS	0+475.56	672878.8787	4401211.362		50		1+000.00	4401672.155	672741.6449		
	0+480.00	4401214.876	672876.1602				1+020.00	4401691.425	672736.325		
PS	0+491.18	672869.1361	4401223.575	160			1+040.00	4401710.03	672729.0099		
PS	0+497.45	672864.9805	4401228.261		50		1+060.00	4401727.762	672719.7806		
	0+500.00	4401230.126	672863.2345			PS	1+060.92	672719.3105	4401728.556		115
PS	0+513.07	672854.0198	4401239.395				1+080.00	4401744.477	672708.8109		
	0+520.00	4401244.253	672849.0786				1+100.00	4401760.309	672696.595		





ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	Estación	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Radio (m)	Parámetro (m)		Estación	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Radio (m)	Parámetro (m)
	1+120.00	4401775.562	672683.6599				1+760.00	4402301.499	672391.3887		
PS	1+130.53	672676.7251	4401783.482			PS	1+764.87	672393.1325	4402306.048		
	1+140.00	4401790.601	672670.4751				1+780.00	4402320.172	672398.552		
	1+160.00	4401805.63	672657.2792				1+800.00	4402338.845	672405.717		
	1+180.00	4401820.658	672644.0834				1+820.00	4402357.517	672412.8819		
	1+200.00	4401835.687	672630.8875				1+840.00	4402376.19	672420.0468		
	1+220.00	4401850.716	672617.6916				1+860.00	4402394.862	672427.2118		
	1+240.00	4401865.745	672604.4957				1+880.00	4402413.535	672434.3767		
	1+260.00	4401880.774	672591.2998				1+900.00	4402432.207	672441.5416		
	1+280.00	4401895.803	672578.1039				1+920.00	4402450.88	672448.7066		
	1+300.00	4401910.832	672564.9081				1+940.00	4402469.552	672455.8715		
	1+320.00	4401925.861	672551.7122			PS	1+950.29	672459.5595	4402479.164		95
	1+340.00	4401940.89	672538.5163				1+960.00	4402488.231	672463.0207		
	1+360.00	4401955.919	672525.3204				1+980.00	4402507.064	672469.747		
	1+380.00	4401970.948	672512.1245				2+000.00	4402526.294	672475.2185		
	1+400.00	4401985.977	672498.9286			PS	2+014.76	672477.9301	4402540.796	140	
	1+420.00	4402001.006	672485.7328				2+020.00	4402546.001	672478.5442		
	1+440.00	4402016.035	672472.5369				2+040.00	4402565.977	672479.0895		
	1+460.00	4402031.063	672459.341				2+060.00	4402585.827	672476.7854		
	1+480.00	4402046.092	672446.1451				2+080.00	4402605.146	672471.6786		
PS	1+492.36	672437.99	4402055.38		105		2+100.00	4402623.542	672463.8734		
	1+500.00	4402061.126	672432.9543			PS	2+110.94	672458.516	4402633.079		95
	1+520.00	4402076.358	672419.9954				2+120.00	4402640.646	672453.5399		
	1+540.00	4402092.219	672407.8181				2+140.00	4402656.378	672441.2036		
PS	1+547.49	672403.5881	4402098.394	200			2+160.00	4402671.098	672427.6682		
	1+560.00	4402109.052	672397.0325			PS	2+175.41	672416.8694	4402682.086		
	1+580.00	4402126.874	672387.9757				2+180.00	4402685.348	672413.6353		
	1+600.00	4402145.512	672380.7434				2+200.00	4402699.551	672399.5541		
	1+620.00	4402164.779	672375.408				2+220.00	4402713.754	672385.473		
	1+640.00	4402184.481	672372.0226				2+240.00	4402727.957	672371.3919		
	1+660.00	4402204.424	672370.6212				2+260.00	4402742.16	672357.3107		
	1+680.00	4402224.407	672371.2177				2+280.00	4402756.363	672343.2296		
	1+700.00	4402244.23	672373.8062				2+300.00	4402770.566	672329.1485		
PS	1+709.75	672375.7826	4402253.774		105		2+320.00	4402784.768	672315.0673		
	1+720.00	4402263.7	672378.345				2+340.00	4402798.971	672300.9862		
	1+740.00	4402282.745	672384.44			PS	2+342.47	672299.2468	4402800.726		100



**ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)**



**ALTERNATIVA CENTRO**

	<b>Estación</b>	<b>Coord. X (m)</b>	<b>Coord. Y (m)</b>	<b>Radio (m)</b>	<b>Parámetro (m)</b>		<b>Estación</b>	<b>Coord. X (m)</b>	<b>Coord. Y (m)</b>	<b>Radio (m)</b>	<b>Parámetro (m)</b>
	2+360.00	4402813.111	672286.8416				2+980.00	4402833.189	671685.4109		
	2+380.00	4402826.744	672272.2117				3+000.00	4402838.135	671666.0498		
	2+400.00	4402839.238	672256.6045				3+020.00	4402845.788	671647.5903		
PS	2+401.29	672255.5515	4402839.991	170		PS	3+024.74	671643.3919	4402847.981		95
	2+420.00	4402849.949	672239.7276				3+040.00	4402855.936	671630.3725		
	2+440.00	4402858.604	672221.7102				3+060.00	4402867.9	671614.3537		
	2+460.00	4402865.085	672202.8015				3+080.00	4402880.878	671599.1385		
	2+480.00	4402869.301	672183.2628			PS	3+089.20	671592.2633	4402886.993		
PS	2+493.20	672170.1559	4402870.814		100		3+100.00	4402894.183	671584.2053		
	2+500.00	4402871.2	672163.3645				3+120.00	4402907.498	671569.2818		
	2+520.00	4402871.061	672143.3709				3+140.00	4402920.813	671554.3582		
	2+540.00	4402869.642	672123.423				3+160.00	4402934.127	671539.4347		
PS	2+552.02	672111.4559	4402868.507			PS	3+169.28	671532.5081	4402940.307		90
	2+560.00	4402867.735	672103.5141				3+180.00	4402947.423	671524.4943		
	2+580.00	4402865.8	672083.608				3+200.00	4402960.305	671509.1984		
	2+600.00	4402863.864	672063.7018				3+220.00	4402971.988	671492.9754		
	2+620.00	4402861.929	672043.7957			PS	3+223.28	671490.1929	4402973.729	150	
	2+640.00	4402859.993	672023.8896				3+240.00	4402981.634	671475.4721		
	2+660.00	4402858.058	672003.9834			PS	3+251.90	671464.4997	4402986.239		90
	2+680.00	4402856.122	671984.0773				3+260.00	4402988.878	671456.8455		
	2+700.00	4402854.187	671964.1712				3+280.00	4402994.005	671437.5205		
	2+720.00	4402852.252	671944.265				3+300.00	4402997.887	671417.9023		
	2+740.00	4402850.316	671924.3589			PS	3+305.90	671412.0934	4402998.934		
	2+760.00	4402848.381	671904.4528				3+320.00	4403001.426	671398.218		
	2+780.00	4402846.445	671884.5467				3+340.00	4403004.962	671378.5329		
	2+800.00	4402844.51	671864.6405				3+360.00	4403008.497	671358.8478		
	2+820.00	4402842.574	671844.7344				3+380.00	4403012.032	671339.1627		
	2+840.00	4402840.639	671824.8283				3+400.00	4403015.567	671319.4776		
	2+860.00	4402838.703	671804.9221				3+420.00	4403019.102	671299.7926		
	2+880.00	4402836.768	671785.016				3+440.00	4403022.638	671280.1075		
	2+900.00	4402834.832	671765.1099				3+460.00	4403026.173	671260.4224		
PS	2+915.61	671749.5763	4402833.322		85		3+480.00	4403029.708	671240.7373		
	2+920.00	4402832.899	671745.2036				3+500.00	4403033.243	671221.0523		
	2+940.00	4402831.295	671725.2693				3+520.00	4403036.778	671201.3672		
	2+960.00	4402831.04	671705.2786				3+540.00	4403040.314	671181.6821		
PS	2+967.21	671698.0795	4402831.493	140			3+560.00	4403043.849	671161.997		



**ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)**



**ALTERNATIVA CENTRO**

	<b>Estación</b>	<b>Coord. X (m)</b>	<b>Coord. Y (m)</b>	<b>Radio (m)</b>	<b>Parámetro (m)</b>		<b>Estación</b>	<b>Coord. X (m)</b>	<b>Coord. Y (m)</b>	<b>Radio (m)</b>	<b>Parámetro (m)</b>
	3+580.00	4403047.384	671142.3119				4+180.00	4403176.928	670586.1477		
PS	3+595.97	671126.596	4403050.206		110		4+200.00	4403163.139	670571.6775		
	3+600.00	4403050.92	671122.627				4+220.00	4403147.746	670558.9259		
	3+620.00	4403054.642	671102.9769			PS	4+238.42	670548.8518	4403132.33		95
	3+640.00	4403059.142	671083.4923				4+240.00	4403130.963	670548.0691		
PS	3+650.97	671072.9512	4403062.166	220			4+260.00	4403113.1	670539.0894		
PS	3+653.11	671070.9138	4403062.813		110		4+280.00	4403094.649	670531.3761		
	3+660.00	4403065.031	671064.3854			PS	4+291.51	670527.2027	4403083.919		
	3+680.00	4403072.374	671045.7859				4+300.00	4403076.002	670524.1458		
	3+700.00	4403080.574	671027.5452				4+320.00	4403057.345	670516.9417		
PS	3+708.11	671020.2001	4403084.001				4+340.00	4403038.687	670509.7377		
	3+720.00	4403089.04	671009.4251				4+360.00	4403020.03	670502.5337		
	3+740.00	4403097.512	670991.308				4+380.00	4403001.372	670495.3297		
	3+760.00	4403105.984	670973.191				4+400.00	4402982.715	670488.1256		
	3+780.00	4403114.455	670955.074				4+420.00	4402964.057	670480.9216		
	3+800.00	4403122.927	670936.9569				4+440.00	4402945.4	670473.7176		
	3+820.00	4403131.399	670918.8399				4+460.00	4402926.742	670466.5135		
	3+840.00	4403139.871	670900.7229				4+480.00	4402908.085	670459.3095		
	3+860.00	4403148.343	670882.6059				4+500.00	4402889.427	670452.1055		
	3+880.00	4403156.815	670864.4888			PS	4+518.82	670445.3259	4402871.869		85
	3+900.00	4403165.287	670846.3718				4+520.00	4402870.77	670444.9014		
	3+920.00	4403173.759	670828.2548				4+540.00	4402852.193	670437.4937		
	3+940.00	4403182.231	670810.1377				4+560.00	4402834.087	670429.0126		
PS	3+959.67	670792.3178	4403190.564		95	PS	4+574.40	670421.7161	4402821.681	130	
	3+960.00	4403190.703	670792.0207				4+580.00	4402817.07	670418.536		
	3+980.00	4403199.034	670773.8389				4+600.00	4402801.817	670405.63		
	4+000.00	4403206.536	670755.3035				4+620.00	4402788.723	670390.539		
PS	4+012.76	670743.1765	4403210.498	170		PS	4+638.99	670374.5117	4402778.568		85
	4+020.00	4403212.359	670736.1805				4+640.00	4402778.095	670373.6197		
	4+040.00	4403215.935	670716.5145				4+660.00	4402769.987	670355.3508		
	4+060.00	4403217.178	670696.5647				4+680.00	4402763.659	670336.3825		
	4+080.00	4403216.07	670676.6069			PS	4+694.57	670322.3942	4402759.593		
	4+100.00	4403212.628	670656.9171				4+700.00	4402758.103	670317.1699		
	4+120.00	4403206.898	670637.7675				4+720.00	4402752.615	670297.9374		
	4+140.00	4403198.96	670619.4227				4+740.00	4402747.128	670278.705		
	4+160.00	4403188.924	670602.1365				4+760.00	4402741.64	670259.4725		



ALTERNATIVA CENTRO

	Estación	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Radio (m)	Parámetro (m)
	4+780.00	4402736.153	670240.24		
	4+800.00	4402730.665	670221.0076		
	4+820.00	4402725.178	670201.7751		
	4+840.00	4402719.691	670182.5426		
	4+860.00	4402714.203	670163.3101		
PS	4+869.46	670154.2115	4402711.607		85
	4+880.00	4402708.742	670144.0703		
	4+900.00	4402703.863	670124.6772		
	4+920.00	4402700.641	670104.9492		
PS	4+925.04	670099.9282	4402700.223	130	
	4+940.00	4402700.124	670084.9754		
	4+960.00	4402702.671	670065.1581		
PS	4+976.59	670049.1704	4402707.071		85
	4+980.00	4402708.224	670045.965		
	5+000.00	4402716.389	670027.7199		
	5+020.00	4402726.148	670010.2662		
PS	5+032.17	669999.8448	4402732.434		
PS	5+036.79	669995.9004	4402734.831		20
	5+040.00	4402736.512	669993.1613		
PS	5+041.23	669992.1218	4402737.171	90	
	5+060.00	4402748.88	669977.4963		
	5+080.00	4402764.396	669964.9417		
	5+100.00	4402782.297	669956.1156		
PS	5+115.03	669952.2063	4402796.79		20
PS	5+119.47	669951.4828	4402801.175		
	5+120.00	4402801.696	669951.4013		





**APÉNDICE II: VÉRTICES PUNTOS SINGULARES  
CADA 20 METROS**



ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>
	0+000,00	417,095						0+640,00	438,303	5,38%			
	0+020,00	417,29	0,97%					0+660,00	439,379	5,38%			
	0+040,00	417,485	0,97%					0+680,00	440,455	5,38%			
	0+060,00	417,679	0,97%				TE	0+680,19	440,465	5,38%			
	0+080,00	417,874	0,97%					0+700,00	441,562	5,54%			
	0+100,00	418,069	0,97%					0+716,19	442,504	5,82%			
	0+120,00	418,264	0,97%				V	0+716,19	442,402	5,38%	442,402	71,992	6298
	0+140,00	418,458	0,97%					0+720,00	442,733	5,98%			
	0+160,00	418,653	0,97%					0+740,00	443,967	6,17%			
	0+180,00	418,848	0,97%				TS	0+752,18	444,749	6,43%			
	0+200,00	419,043	0,97%					0+760,00	445,259	6,52%			
	0+220,00	419,238	0,97%					0+780,00	446,564	6,52%			
	0+240,00	419,432	0,97%					0+800,00	447,868	6,52%			
	0+260,00	419,627	0,97%					0+820,00	449,173	6,52%			
TE	0+269,81	419,723	0,97%					0+840,00	450,477	6,52%			
	0+280,00	419,86	1,34%					0+860,00	451,782	6,52%			
	0+300,00	420,348	2,44%					0+880,00	453,086	6,52%			
	0+300,07	420,351	3,17%					0+900,00	454,391	6,52%			
V	0+300,07	420,017	0,97%	420,017	60,532	1374		0+920,00	455,695	6,52%			
	0+320,00	421,128	3,90%					0+940,00	457	6,52%			
TS	0+330,34	421,645	5,00%					0+960,00	458,304	6,52%			
	0+340,00	422,165	5,38%					0+980,00	459,609	6,52%			
	0+360,00	423,241	5,38%					1+000,00	460,913	6,52%			
	0+380,00	424,317	5,38%					1+020,00	462,218	6,52%			
	0+400,00	425,393	5,38%					1+040,00	463,522	6,52%			
	0+420,00	426,469	5,38%					1+060,00	464,827	6,52%			
	0+440,00	427,545	5,38%					1+080,00	466,131	6,52%			
	0+460,00	428,62	5,38%					1+100,00	467,436	6,52%			
	0+480,00	429,696	5,38%					1+120,00	468,74	6,52%			
	0+500,00	430,772	5,38%					1+140,00	470,045	6,52%			
	0+520,00	431,848	5,38%					1+160,00	471,35	6,52%			
	0+540,00	432,924	5,38%					1+180,00	472,654	6,52%			
	0+560,00	434	5,38%					1+200,00	473,959	6,52%			
	0+580,00	435,076	5,38%					1+220,00	475,263	6,52%			
	0+600,00	436,151	5,38%					1+240,00	476,568	6,52%			
	0+620,00	437,227	5,38%					1+260,00	477,872	6,52%			



ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>
	1+280,00	479,177	6,52%					1+920,00	518,348	4,83%			
	1+300,00	480,481	6,52%					1+940,00	519,314	4,83%			
	1+320,00	481,786	6,52%					1+960,00	520,281	4,83%			
	1+340,00	483,09	6,52%					1+980,00	521,247	4,83%			
	1+360,00	484,395	6,52%					2+000,00	522,214	4,83%			
	1+380,00	485,699	6,52%					2+020,00	523,18	4,83%			
	1+400,00	487,004	6,52%					2+040,00	524,147	4,83%			
	1+420,00	488,308	6,52%					2+060,00	525,113	4,83%			
	1+440,00	489,613	6,52%					2+080,00	526,08	4,83%			
	1+460,00	490,917	6,52%					2+100,00	527,046	4,83%			
	1+480,00	492,222	6,52%					2+120,00	528,013	4,83%			
	1+500,00	493,526	6,52%					2+140,00	528,979	4,83%			
	1+520,00	494,831	6,52%					2+160,00	529,946	4,83%			
	1+540,00	496,135	6,52%					2+180,00	530,912	4,83%			
	1+560,00	497,44	6,52%					2+200,00	531,878	4,83%			
	1+580,00	498,744	6,52%					2+220,00	532,845	4,83%			
	1+600,00	500,049	6,52%					2+240,00	533,811	4,83%			
	1+620,00	501,353	6,52%					2+260,00	534,778	4,83%			
	1+640,00	502,658	6,52%					2+280,00	535,744	4,83%			
	1+660,00	503,962	6,52%					2+300,00	536,711	4,83%			
	1+680,00	505,267	6,52%					2+320,00	537,677	4,83%			
	1+700,00	506,571	6,52%					2+340,00	538,644	4,83%			
	1+720,00	507,876	6,52%					2+360,00	539,61	4,83%			
TE	1+725,04	508,204	6,52%					2+380,00	540,577	4,83%			
	1+740,00	509,158	6,37%				TE	2+388,87	541,005	4,83%			
	1+760,00	510,364	6,03%					2+400,00	541,523	4,65%			
	1+767,78	510,812	5,75%					2+420,00	542,353	4,15%			
V	1+767,78	510,993	6,52%	510,993	85,497	5058		2+440,00	543,054	3,50%			
	1+780,00	511,491	5,56%					2+460,00	543,625	2,86%			
	1+800,00	512,538	5,24%					2+467,87	543,815	2,41%			
TS	1+810,53	513,058	4,94%				V	2+467,87	544,823	4,83%	544,823	158,013	3097
	1+820,00	513,516	4,83%					2+480,00	544,068	2,09%			
	1+840,00	514,482	4,83%					2+500,00	544,381	1,57%			
	1+860,00	515,449	4,83%					2+520,00	544,565	0,92%			
	1+880,00	516,415	4,83%					2+540,00	544,62	0,28%			
	1+900,00	517,382	4,83%				TS	2+546,88	544,61	-0,16%			



ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>
	2+560,00	544,574	-0,27%					3+100,00	559,626	3,50%			
	2+580,00	544,52	-0,27%					3+112,08	559,906	2,32%			
	2+600,00	544,466	-0,27%				V	3+112,08	560,518	4,88%	560,518	81,677	1362
	2+620,00	544,412	-0,27%					3+120,00	560,031	1,59%			
	2+640,00	544,358	-0,27%					3+140,00	560,143	0,56%			
	2+660,00	544,304	-0,27%				TS	3+152,92	560,059	-0,65%			
	2+680,00	544,25	-0,27%					3+160,00	559,98	-1,12%			
	2+700,00	544,196	-0,27%					3+180,00	559,755	-1,12%			
	2+720,00	544,142	-0,27%					3+200,00	559,531	-1,12%			
	2+740,00	544,088	-0,27%				TE	3+207,51	559,446	-1,12%			
TE	2+749,87	544,061	-0,27%					3+220,00	559,363	-0,67%			
	2+760,00	544,071	0,10%					3+240,00	559,466	0,51%			
	2+780,00	544,311	1,20%					3+248,26	559,593	1,54%			
	2+790,42	544,55	2,30%				V	3+248,26	558,989	-1,12%	558,989	81,518	1374
V	2+790,42	543,952	-0,27%	543,952	81,106	1374		3+260,00	559,86	2,27%			
	2+800,00	544,841	3,03%					3+280,00	560,545	3,43%			
	2+820,00	545,662	4,11%				TS	3+289,02	560,949	4,48%			
TS	2+830,97	546,236	5,23%					3+300,00	561,477	4,81%			
	2+840,00	546,745	5,63%					3+320,00	562,439	4,81%			
	2+860,00	547,871	5,63%					3+340,00	563,401	4,81%			
TE	2+877,15	548,837	5,63%					3+360,00	564,363	4,81%			
	2+880,00	548,997	5,61%					3+380,00	565,325	4,81%			
	2+900,00	550,092	5,47%					3+400,00	566,287	4,81%			
	2+907,15	550,471	5,30%					3+420,00	567,249	4,81%			
V	2+907,15	550,527	5,63%	550,527	60,004	7920		3+440,00	568,211	4,81%			
	2+920,00	551,135	5,17%					3+460,00	569,173	4,81%			
TS	2+937,15	551,99	4,98%					3+480,00	570,135	4,81%			
	2+940,00	552,129	4,88%					3+500,00	571,097	4,81%			
	2+960,00	553,104	4,88%				TE	3+517,59	571,943	4,81%			
	2+980,00	554,079	4,88%					3+520,00	572,057	4,73%			
	3+000,00	555,054	4,88%					3+540,00	572,851	3,97%			
	3+020,00	556,029	4,88%					3+560,00	573,372	2,61%			
	3+040,00	557,004	4,88%					3+580,00	573,622	1,25%			
	3+060,00	557,979	4,88%					3+591,97	573,641	0,16%			
TE	3+071,24	558,527	4,88%				V	3+591,97	575,521	4,81%	575,521	148,755	1471
	3+080,00	558,926	4,55%					3+600,00	573,6	-0,52%			





ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)



ALTERNATIVA CENTRO

	<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>
TS	3+620,00	573,305	-1,47%				TE	4+301,43	537,922	-5,30%			
	3+640,00	572,74	-2,83%					4+320,00	536,893	-5,54%			
	3+660,00	571,902	-4,19%					4+331,86	536,188	-5,94%			
	3+666,34	571,579	-5,08%				V	4+331,86	536,309	-5,30%	536,309	60,874	3850
	3+680,00	570,855	-5,30%					4+340,00	535,684	-6,20%			
	3+700,00	569,796	-5,30%					4+360,00	534,372	-6,56%			
	3+720,00	568,736	-5,30%				TS	4+362,30	534,214	-6,85%			
	3+740,00	567,676	-5,30%					4+380,00	532,997	-6,88%			
	3+760,00	566,616	-5,30%					4+400,00	531,62	-6,88%			
	3+780,00	565,556	-5,30%					4+420,00	530,244	-6,88%			
	3+800,00	564,496	-5,30%					4+440,00	528,868	-6,88%			
	3+820,00	563,436	-5,30%					4+460,00	527,492	-6,88%			
	3+840,00	562,376	-5,30%					4+480,00	526,116	-6,88%			
	3+860,00	561,316	-5,30%					4+500,00	524,74	-6,88%			
	3+880,00	560,256	-5,30%					4+520,00	523,363	-6,88%			
	3+900,00	559,196	-5,30%					4+540,00	521,987	-6,88%			
	3+920,00	558,136	-5,30%					4+560,00	520,611	-6,88%			
	3+940,00	557,076	-5,30%					4+580,00	519,235	-6,88%			
	3+960,00	556,016	-5,30%					4+600,00	517,859	-6,88%			
	3+980,00	554,956	-5,30%					4+620,00	516,483	-6,88%			
4+000,00	553,896	-5,30%					4+640,00	515,106	-6,88%				
4+020,00	552,837	-5,30%					4+660,00	513,73	-6,88%				
4+040,00	551,777	-5,30%					4+680,00	512,354	-6,88%				
4+060,00	550,717	-5,30%					4+700,00	510,978	-6,88%				
4+080,00	549,657	-5,30%					4+720,00	509,602	-6,88%				
4+100,00	548,597	-5,30%					TE	4+730,92	508,85	-6,88%			
4+120,00	547,537	-5,30%						4+740,00	508,252	-6,59%			
4+140,00	546,477	-5,30%						4+760,00	507,121	-5,65%			
4+160,00	545,417	-5,30%						4+780,00	506,247	-4,37%			
4+180,00	544,357	-5,30%						4+789,14	505,934	-3,43%			
4+200,00	543,297	-5,30%					V	4+789,14	504,844	-6,88%	504,844	116,433	1556
4+220,00	542,237	-5,30%						4+800,00	505,631	-2,79%			
4+240,00	541,177	-5,30%						4+820,00	505,271	-1,80%			
4+260,00	540,117	-5,30%						4+840,00	505,169	-0,51%			
4+280,00	539,057	-5,30%					TS	4+847,36	505,196	0,37%			
4+300,00	537,997	-5,30%						4+860,00	505,272	0,60%			



ALTERNATIVA CENTRO

	<u>Estación</u>	<u>Cota (m)</u>	<u>Pendiente rasante</u>	<u>Cota vértice (m)</u>	<u>Longitud (m)</u>	<u>Kv (m)</u>
	4+880,00	505,393	0,60%			
	4+900,00	505,514	0,60%			
TE	4+917,42	505,619	0,60%			
	4+920,00	505,637	0,70%			
	4+940,00	505,941	1,52%			
	4+953,59	506,313	2,74%			
V	4+953,59	505,837	0,60%	505,837	72,355	1374
	4+960,00	506,536	3,47%			
	4+980,00	507,422	4,43%			
TS	4+989,77	507,961	5,51%			
	5+000,00	508,561	5,87%			
	5+020,00	509,735	5,87%			
	5+040,00	510,909	5,87%			
	5+060,00	512,083	5,87%			
	5+080,00	513,257	5,87%			
	5+100,00	514,431	5,87%			
	5+120,00	515,605	5,87%			
VAV	5+131,99	516,308	5,87%			



## APÉNDICE III: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ALTERNATIVA CENTRO

<u>PK</u>	<u>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de desmonte acumulado</u>	<u>Volumen Reutilizable acumulado</u>	<u>Volumen terraplén acumulado</u>	<u>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</u>
0+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	3.85	38.48	38.48	0.00	0.00	38.48	38.48	0.00	38.48
0+060.000	9.94	137.88	137.88	0.00	0.00	176.36	176.36	0.00	176.36
0+080.000	5.51	154.50	154.50	0.00	0.00	330.86	330.86	0.00	330.86
0+100.000	4.86	103.69	103.69	0.00	0.00	434.55	434.55	0.00	434.55
0+120.000	4.68	95.40	95.40	0.00	0.00	529.94	529.94	0.00	529.94
0+127.595	4.54	35.03	35.03	0.00	0.00	564.98	564.98	0.00	564.98
0+140.000	4.69	57.28	57.28	0.00	0.00	622.26	622.26	0.00	622.26
0+160.000	4.71	93.97	93.97	0.00	0.00	716.23	716.23	0.00	716.23
0+180.000	3.35	80.60	80.60	0.00	0.00	796.83	796.83	0.00	796.83
0+199.845	3.66	69.61	69.61	0.02	0.21	866.44	866.44	0.21	866.24
0+200.000	3.66	0.57	0.57	0.02	0.00	867.01	867.01	0.21	866.80
0+220.000	5.13	87.97	87.97	0.00	0.19	954.97	954.97	0.40	954.57
0+231.137	1.08	34.53	34.53	1.75	9.81	989.50	989.50	10.21	979.29
0+240.000	1.12	9.66	9.66	1.61	14.97	999.17	999.17	25.18	973.99
0+260.000	8.13	92.47	92.47	0.00	16.16	1091.64	1091.64	41.34	1050.30
0+262.428	8.66	20.39	20.39	0.00	0.00	1112.03	1112.03	41.34	1070.70
0+280.000	8.46	150.45	150.45	0.00	0.00	1262.48	1262.48	41.34	1221.15
0+300.000	6.92	153.67	153.67	0.04	0.36	1416.16	1416.16	41.70	1374.46
0+320.000	9.27	161.92	161.92	0.00	0.36	1578.08	1578.08	42.06	1536.02
0+334.678	6.76	117.66	117.66	0.00	0.00	1695.74	1695.74	42.06	1653.68
0+340.000	5.14	31.65	31.65	0.00	0.00	1727.38	1727.38	42.06	1685.33
0+360.000	3.04	81.75	81.75	0.00	0.00	1809.13	1809.13	42.06	1767.07
0+380.000	4.71	77.50	77.50	0.00	0.00	1886.63	1886.63	42.06	1844.57
0+400.000	4.17	88.79	88.79	0.00	0.00	1975.43	1975.43	42.06	1933.37
0+420.000	4.00	81.70	81.70	0.00	0.00	2057.13	2057.13	42.06	2015.07
0+440.000	0.14	41.40	41.40	3.11	31.12	2098.53	2098.53	73.18	2025.35
0+460.000	0.00	1.37	1.37	0.76	38.76	2099.90	2099.90	111.94	1987.96
0+480.000	0.00	0.00	0.00	124.83	1255.89	2099.90	2099.90	1367.84	732.06
0+492.779	0.00	0.00	0.00	157.68	1805.03	2099.90	2099.90	3172.87	-1072.97
0+500.000	0.00	0.00	0.00	159.27	1144.43	2099.90	2099.90	4317.29	-2217.39
0+520.000	0.00	0.00	0.00	108.57	2676.53	2099.90	2099.90	6993.83	-4893.93





ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
0+520.001	0.00	0.00	0.00	108.57	0.09	2099.90	2099.90	6993.92	-4894.02
0+525.395	0.00	0.00	0.00	101.30	564.77	2099.90	2099.90	7558.69	-5458.79
0+530.789	0.00	0.00	0.00	94.22	526.38	2099.90	2099.90	8085.07	-5985.17
0+531.062	0.00	0.00	0.00	94.06	25.63	2099.90	2099.90	8110.69	-6010.79
0+540.000	0.00	0.00	0.00	85.85	804.01	2099.90	2099.90	8914.71	-6814.81
0+560.000	0.00	0.00	0.00	33.43	1192.77	2099.90	2099.90	10107.48	-8007.58
0+580.000	0.00	0.00	0.00	6.98	404.14	2099.90	2099.90	10511.61	-8411.72
0+600.000	0.00	0.00	0.00	28.77	357.54	2099.90	2099.90	10869.16	-8769.26
0+620.000	0.00	0.00	0.00	47.27	760.41	2099.90	2099.90	11629.56	-9529.66
0+624.291	0.00	0.00	0.00	54.45	218.23	2099.90	2099.90	11847.80	-9747.90
0+640.000	6.00	47.09	47.09	73.59	1005.61	2146.99	2146.99	12853.41	-10706.42
0+660.000	12.63	174.75	174.75	67.67	1394.37	2321.74	2321.74	14247.78	-11926.04
0+679.868	32.73	404.53	404.53	39.30	1048.84	2726.27	2726.27	15296.62	-12570.34
0+680.000	32.71	4.32	4.32	39.16	5.17	2730.59	2730.59	15301.79	-12571.20
0+700.000	27.82	534.38	534.38	16.53	555.63	3264.97	3264.97	15857.43	-12592.45
0+715.448	6.96	239.01	239.01	21.56	297.02	3503.98	3503.98	16154.45	-12650.47
0+720.000	0.00	14.19	14.19	25.05	106.95	3518.18	3518.18	16261.40	-12743.23
0+740.000	7.50	77.48	77.48	19.45	424.05	3595.66	3595.66	16685.45	-13089.79
0+751.028	19.95	153.23	153.23	6.36	129.50	3748.89	3748.89	16814.95	-13066.06
0+760.000	28.71	217.35	217.35	4.93	48.17	3966.24	3966.24	16863.12	-12896.88
0+780.000	70.05	978.12	978.12	0.09	47.16	4944.36	4944.36	16910.28	-11965.92
0+800.000	117.70	1870.81	1870.81	0.00	0.89	6815.17	6815.17	16911.17	-10096.00
0+806.605	101.64	724.37	724.37	2.69	8.90	7539.55	7539.55	16920.07	-9380.52
0+820.000	73.32	1171.81	1171.81	11.41	94.48	8711.36	8711.36	17014.55	-8303.19
0+840.000	106.82	1801.40	1801.40	2.55	139.59	10512.76	10512.76	17154.14	-6641.38
0+860.000	134.05	2408.70	2408.70	0.18	27.23	12921.46	12921.46	17181.37	-4259.90
0+880.000	158.52	2925.65	2925.65	0.15	3.26	15847.11	15847.11	17184.62	-1337.51
0+889.326	157.19	1472.17	1472.17	0.00	0.70	17319.28	17319.28	17185.32	133.96
0+900.000	153.49	1658.06	1658.06	0.11	0.61	18977.34	18977.34	17185.93	1791.41
0+920.000	171.92	3241.65	3241.65	0.93	10.64	22218.99	22218.99	17196.58	5022.41
0+940.000	172.74	3411.20	3411.20	2.70	37.77	25630.19	25630.19	17234.35	8395.84
0+958.931	185.23	3342.02	3342.02	0.00	27.16	28972.21	28972.21	17261.51	11710.70
0+960.000	185.12	197.87	197.87	0.00	0.00	29170.08	29170.08	17261.51	11908.57
0+980.000	163.52	3439.55	3439.55	0.00	0.00	32609.63	32609.63	17261.51	15348.12



ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
1+000.000	140.36	2992.77	2992.77	0.28	2.96	35602.40	35602.40	17264.47	18337.93
1+009.826	130.98	1312.12	1312.12	0.00	1.45	36914.52	36914.52	17265.92	19648.60
1+020.000	117.07	1249.53	1249.53	0.35	1.75	38164.06	38164.06	17267.67	20896.39
1+040.000	81.00	1970.09	1970.09	0.39	6.96	40134.15	40134.15	17274.64	22859.51
1+060.000	53.58	1335.24	1335.24	0.28	6.05	41469.39	41469.39	17280.69	24188.70
1+060.721	53.47	38.58	38.58	0.23	0.18	41507.96	41507.96	17280.87	24227.09
1+080.000	47.71	961.71	961.71	0.03	2.28	42469.67	42469.67	17283.15	25186.52
1+100.000	45.12	919.48	919.48	1.55	15.30	43389.14	43389.14	17298.45	26090.70
1+120.000	51.22	960.14	960.14	1.80	32.82	44349.29	44349.29	17331.27	27018.02
1+130.326	52.58	535.90	535.90	0.93	14.09	44885.19	44885.19	17345.36	27539.83
1+140.000	61.46	551.63	551.63	0.33	6.10	45436.82	45436.82	17351.46	28085.36
1+160.000	87.72	1491.85	1491.85	0.02	3.53	46928.67	46928.67	17354.99	29573.67
1+180.000	60.50	1482.27	1482.27	1.79	18.16	48410.94	48410.94	17373.15	31037.79
1+200.000	48.14	1086.45	1086.45	0.00	17.93	49497.39	49497.39	17391.09	32106.30
1+220.000	20.24	683.82	683.82	0.58	5.84	50181.21	50181.21	17396.93	32784.28
1+240.000	1.62	218.65	218.65	2.11	26.94	50399.86	50399.86	17423.87	32975.98
1+260.000	7.06	86.88	86.88	9.28	113.86	50486.73	50486.73	17537.74	32948.99
1+280.000	0.93	79.95	79.95	23.49	327.65	50566.68	50566.68	17865.38	32701.29
1+300.000	0.18	11.08	11.08	27.51	510.01	50577.75	50577.75	18375.40	32202.36
1+320.000	0.18	3.59	3.59	29.08	565.90	50581.34	50581.34	18941.30	31640.05
1+340.000	0.00	1.82	1.82	29.04	581.19	50583.16	50583.16	19522.49	31060.68
1+360.000	22.65	226.47	226.47	5.44	344.85	50809.64	50809.64	19867.34	30942.30
1+380.000	14.02	366.64	366.64	16.42	218.62	51176.27	51176.27	20085.96	31090.31
1+400.000	0.73	147.46	147.46	30.96	473.77	51323.74	51323.74	20559.73	30764.01
1+420.000	9.09	98.23	98.23	21.87	528.30	51421.97	51421.97	21088.04	30333.93
1+440.000	0.00	90.93	90.93	48.87	707.41	51512.90	51512.90	21795.44	29717.46
1+460.000	3.57	35.66	35.66	19.15	680.20	51548.55	51548.55	22475.64	29072.91
1+480.000	44.83	483.99	483.99	1.22	203.68	52032.54	52032.54	22679.32	29353.22
1+492.159	50.82	581.53	581.53	2.71	23.86	52614.07	52614.07	22703.18	29910.89
1+500.000	39.60	354.52	354.52	5.86	33.59	52968.59	52968.59	22736.78	30231.81
1+520.000	9.76	493.48	493.48	2.67	83.39	53462.07	53462.07	22820.16	30641.91
1+540.000	7.50	168.95	168.95	6.32	90.14	53631.01	53631.01	22910.30	30720.71
1+547.284	11.22	64.37	64.37	6.79	48.61	53695.38	53695.38	22958.91	30736.47
1+560.000	4.26	91.87	91.87	27.17	218.46	53787.25	53787.25	23177.37	30609.88



ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
1+580.000	7.30	106.38	106.38	54.85	831.16	53893.63	53893.63	24008.53	29885.10
1+600.000	13.26	194.45	194.45	43.59	996.49	54088.09	54088.09	25005.02	29083.07
1+620.000	28.79	403.25	403.25	13.65	578.13	54491.34	54491.34	25583.15	28908.19
1+628.415	17.73	185.02	185.02	14.39	119.39	54676.36	54676.36	25702.54	28973.82
1+640.000	36.71	301.67	301.67	0.00	84.25	54978.02	54978.02	25786.79	29191.23
1+660.000	31.22	657.33	657.33	1.50	16.43	55635.36	55635.36	25803.22	29832.14
1+680.000	7.97	379.30	379.30	21.12	224.34	56014.66	56014.66	26027.56	29987.10
1+700.000	8.51	170.05	170.05	43.72	642.21	56184.71	56184.71	26669.77	29514.94
1+709.546	6.96	79.30	79.30	60.61	491.15	56264.01	56264.01	27160.92	29103.09
1+720.000	1.27	45.19	45.19	41.01	524.28	56309.20	56309.20	27685.20	28624.01
1+740.000	9.20	105.87	105.87	4.06	448.59	56415.07	56415.07	28133.78	28281.29
1+760.000	15.02	241.68	241.68	4.74	88.93	56656.75	56656.75	28222.71	28434.04
1+764.671	18.23	77.64	77.64	2.53	16.97	56734.39	56734.39	28239.68	28494.71
1+780.000	17.59	274.52	274.52	1.22	28.71	57008.90	57008.90	28268.39	28740.52
1+800.000	13.94	315.26	315.26	10.79	120.14	57324.16	57324.16	28388.53	28935.63
1+820.000	25.61	395.46	395.46	1.40	121.95	57719.63	57719.63	28510.47	29209.15
1+840.000	24.26	498.69	498.69	5.07	64.71	58218.32	58218.32	28575.18	29643.13
1+860.000	15.02	392.84	392.84	1.54	66.12	58611.16	58611.16	28641.30	29969.86
1+880.000	6.52	215.48	215.48	6.60	81.42	58826.64	58826.64	28722.72	30103.91
1+900.000	3.53	100.57	100.57	6.94	135.46	58927.21	58927.21	28858.18	30069.03
1+920.000	5.90	94.37	94.37	4.01	109.52	59021.58	59021.58	28967.70	30053.88
1+940.000	2.99	88.97	88.97	5.18	91.83	59110.55	59110.55	29059.54	30051.01
1+950.093	6.48	47.81	47.81	0.13	26.80	59158.36	59158.36	29086.34	30072.02
1+960.000	19.59	129.15	129.15	0.00	0.67	59287.51	59287.51	29087.01	30200.50
1+980.000	5.87	253.78	253.78	3.19	31.00	59541.29	59541.29	29118.01	30423.28
2+000.000	0.82	66.80	66.80	4.07	68.73	59608.10	59608.10	29186.74	30421.36
2+014.557	0.91	12.62	12.62	9.20	89.07	59620.71	59620.71	29275.81	30344.90
2+020.000	2.36	8.81	8.81	9.83	47.08	59629.52	59629.52	29322.89	30306.63
2+040.000	17.05	188.13	188.13	0.00	89.33	59817.65	59817.65	29412.22	30405.43
2+060.000	15.48	313.49	313.49	0.11	1.02	60131.14	60131.14	29413.24	30717.89
2+062.649	14.60	39.84	39.84	0.18	0.38	60170.98	60170.98	29413.62	30757.36
2+080.000	22.36	300.61	300.61	0.00	1.43	60471.59	60471.59	29415.05	31056.54
2+100.000	0.00	206.97	206.97	27.02	263.10	60678.56	60678.56	29678.15	31000.41
2+110.741	0.00	0.01	0.01	30.72	303.38	60678.58	60678.58	29981.53	30697.05



ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
2+120.000	9.00	38.61	38.61	15.98	214.06	60717.19	60717.19	30195.59	30521.60
2+140.000	0.99	94.44	94.44	13.89	296.77	60811.62	60811.62	30492.35	30319.27
2+160.000	0.00	9.71	9.71	16.78	302.43	60821.33	60821.33	30794.78	30026.55
2+175.205	0.78	6.00	6.00	15.21	243.17	60827.33	60827.33	31037.95	29789.38
2+180.000	3.11	9.34	9.34	17.82	79.19	60836.68	60836.68	31117.14	29719.54
2+200.000	0.32	34.32	34.32	15.13	329.51	60870.99	60870.99	31446.65	29424.35
2+220.000	1.27	15.93	15.93	8.77	239.00	60886.92	60886.92	31685.65	29201.28
2+240.000	1.28	25.53	25.53	6.71	154.81	60912.45	60912.45	31840.45	29072.00
2+260.000	10.74	120.22	120.22	0.06	67.73	61032.68	61032.68	31908.19	29124.49
2+280.000	4.41	151.55	151.55	4.37	44.31	61184.22	61184.22	31952.50	29231.72
2+300.000	3.23	76.42	76.42	4.61	89.74	61260.65	61260.65	32042.24	29218.41
2+320.000	2.39	56.21	56.21	6.96	115.63	61316.86	61316.86	32157.87	29158.99
2+340.000	9.78	121.73	121.73	3.57	105.27	61438.59	61438.59	32263.13	29175.46
2+342.269	8.68	20.95	20.95	3.74	8.29	61459.54	61459.54	32271.42	29188.12
2+360.000	6.80	137.22	137.22	12.10	140.38	61596.77	61596.77	32411.81	29184.96
2+380.000	1.40	78.44	78.44	10.98	230.75	61675.21	61675.21	32642.56	29032.65
2+400.000	3.89	49.15	49.15	16.36	273.09	61724.36	61724.36	32915.64	28808.71
2+401.093	4.19	4.42	4.42	16.21	17.79	61728.78	61728.78	32933.44	28795.34
2+420.000	3.61	67.64	67.64	14.29	288.09	61796.42	61796.42	33221.52	28574.90
2+440.000	0.24	35.30	35.30	22.70	368.68	61831.72	61831.72	33590.21	28241.51
2+447.044	1.10	4.30	4.30	23.22	161.17	61836.02	61836.02	33751.37	28084.65
2+460.000	0.29	8.28	8.28	20.45	281.70	61844.30	61844.30	34033.08	27811.22
2+480.000	4.04	40.09	40.09	7.52	277.78	61884.39	61884.39	34310.86	27573.54
2+492.996	4.39	50.20	50.20	5.00	80.34	61934.60	61934.60	34391.20	27543.40
2+500.000	2.98	23.52	23.52	12.26	59.54	61958.11	61958.11	34450.74	27507.38
2+520.000	16.61	183.32	183.32	5.50	175.85	62141.43	62141.43	34626.58	27514.85
2+540.000	33.46	486.66	486.66	0.00	54.78	62628.09	62628.09	34681.36	27946.73
2+551.819	39.17	429.24	429.24	0.01	0.09	63057.34	63057.34	34681.45	28375.89
2+560.000	34.25	300.32	300.32	0.17	0.75	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+580.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+600.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+620.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+640.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+660.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46





ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
2+680.000	0.00	0.00	0.00	45.77	0.00	63357.66	63357.66	34682.19	28675.46
2+700.000	16.85	168.48	168.48	4.87	506.38	63526.13	63526.13	35188.57	28337.56
2+720.000	3.21	200.59	200.59	11.09	159.56	63726.72	63726.72	35348.13	28378.59
2+740.000	0.02	32.29	32.29	13.86	249.53	63759.02	63759.02	35597.66	28161.36
2+760.000	10.18	101.98	101.98	0.71	145.71	63861.00	63861.00	35743.36	28117.64
2+780.000	2.99	131.67	131.67	3.62	43.26	63992.67	63992.67	35786.62	28206.05
2+800.000	3.47	64.60	64.60	10.33	139.45	64057.28	64057.28	35926.07	28131.21
2+820.000	28.08	315.58	315.58	0.57	109.03	64372.86	64372.86	36035.10	28337.76
2+840.000	12.92	410.06	410.06	0.70	12.75	64782.92	64782.92	36047.85	28735.07
2+860.000	13.34	262.67	262.67	14.02	147.21	65045.59	65045.59	36195.06	28850.53
2+880.000	16.01	293.55	293.55	42.34	563.64	65339.14	65339.14	36758.70	28580.43
2+900.000	8.39	244.04	244.04	81.04	1233.82	65583.18	65583.18	37992.53	27590.65
2+915.405	0.02	64.84	64.84	108.74	1461.80	65648.02	65648.02	39454.32	26193.69
2+920.000	1.04	2.44	2.44	108.93	500.03	65650.46	65650.46	39954.35	25696.11
2+940.000	4.02	49.60	49.60	133.68	2437.61	65700.06	65700.06	42391.96	23308.10
2+960.000	11.36	141.31	141.31	113.25	2504.68	65841.36	65841.36	44896.64	20944.72
2+967.013	14.73	81.24	81.24	101.18	767.44	65922.60	65922.60	45664.09	20258.51
2+980.000	19.84	201.12	201.12	90.84	1272.58	66123.72	66123.72	46936.66	19187.06
2+995.774	19.06	274.59	274.59	102.37	1552.93	66398.32	66398.32	48489.60	17908.72
3+000.000	17.71	68.63	68.63	106.17	449.35	66466.95	66466.95	48938.94	17528.01
3+020.000	7.85	226.29	226.29	121.43	2320.07	66693.24	66693.24	51259.01	15434.23
3+024.535	7.41	30.58	30.58	125.01	570.09	66723.82	66723.82	51829.10	14894.72
3+040.000	7.22	101.00	101.00	122.72	1962.50	66824.81	66824.81	53791.60	13033.21
3+060.000	12.52	184.49	184.49	115.44	2431.10	67009.31	67009.31	56222.70	10786.61
3+080.000	20.48	320.97	320.97	88.14	2056.09	67330.28	67330.28	58278.79	9051.49
3+089.000	12.65	149.07	149.07	82.85	769.42	67479.35	67479.35	59048.21	8431.14
3+100.000	23.53	199.01	199.01	59.45	782.64	67678.36	67678.36	59830.85	7847.51
3+120.000	23.06	465.91	465.91	80.80	1402.50	68144.27	68144.27	61233.35	6910.92
3+140.000	32.48	555.44	555.44	65.61	1464.14	68699.71	68699.71	62697.49	6002.22
3+160.000	35.55	680.36	680.36	66.45	1320.63	69380.07	69380.07	64018.13	5361.94
3+169.081	14.33	226.51	226.51	81.32	670.98	69606.58	69606.58	64689.11	4917.47
3+180.000	5.10	106.11	106.11	77.29	865.91	69712.69	69712.69	65555.02	4157.67
3+200.000	1.37	65.80	65.80	60.54	1372.08	69778.49	69778.49	66927.10	2851.39
3+220.000	0.00	13.73	13.73	59.38	1184.14	69792.22	69792.22	68111.24	1680.99



ALTERNATIVA CENTRO

<u>PK</u>	<u>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</u>	<u>Volumen de desmonte acumulado</u>	<u>Volumen Reutilizable acumulado</u>	<u>Volumen terraplén acumulado</u>	<u>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</u>
3+223.081	0.00	0.00	0.00	56.18	174.01	69792.22	69792.22	68285.24	1506.98
3+237.391	0.04	0.25	0.25	40.11	672.28	69792.47	69792.47	68957.52	834.95
3+240.000	0.22	0.34	0.34	37.26	100.91	69792.81	69792.81	69058.44	734.37
3+251.701	0.00	1.16	1.16	47.61	481.67	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+260.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+280.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+300.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+305.701	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+320.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+340.000	1.30	0.00	0.00	38.09	0.00	69793.97	69793.97	69540.10	253.86
3+360.000	24.12	254.23	254.23	0.19	382.79	70048.20	70048.20	69922.89	125.31
3+380.000	8.82	329.42	329.42	8.09	82.73	70377.62	70377.62	70005.61	372.01
3+400.000	0.57	93.86	93.86	25.63	337.17	70471.48	70471.48	70342.79	128.69
3+420.000	0.00	5.67	5.67	42.99	686.26	70477.15	70477.15	71029.04	-551.89
3+440.000	0.00	0.00	0.00	54.82	978.17	70477.15	70477.15	72007.21	-1530.06
3+460.000	0.00	0.00	0.00	55.81	1106.35	70477.15	70477.15	73113.56	-2636.41
3+480.000	3.53	35.34	35.34	40.94	967.57	70512.49	70512.49	74081.13	-3568.64
3+500.000	105.32	1088.59	1088.59	5.05	459.92	71601.08	71601.08	74541.05	-2939.97
3+520.000	299.26	4045.86	4045.86	0.00	50.47	75646.94	75646.94	74591.53	1055.41
3+540.000	387.52	6867.81	6867.81	0.00	0.00	82514.74	82514.74	74591.53	7923.22
3+560.000	125.88	5133.97	5133.97	7.23	72.34	87648.72	87648.72	74663.87	12984.84
3+580.000	87.27	2131.47	2131.47	11.49	187.25	89780.19	89780.19	74851.12	14929.06
3+595.766	50.09	1082.77	1082.77	21.13	257.19	90862.95	90862.95	75108.31	15754.64
3+600.000	41.92	194.77	194.77	26.53	100.92	91057.72	91057.72	75209.22	15848.50
3+620.000	15.26	570.61	570.61	34.74	617.29	91628.34	91628.34	75826.52	15801.82
3+640.000	1.87	170.50	170.50	48.50	844.60	91798.84	91798.84	76671.12	15127.72
3+650.766	1.20	17.37	17.37	37.63	463.75	91816.21	91816.21	77134.86	14681.34
3+651.835	0.83	1.08	1.08	37.55	40.18	91817.29	91817.29	77175.04	14642.25
3+652.904	0.67	0.80	0.80	36.52	39.59	91818.09	91818.09	77214.63	14603.46
3+660.000	18.28	69.86	69.86	18.85	195.71	91887.95	91887.95	77410.34	14477.61
3+680.000	5.31	239.43	239.43	60.06	813.02	92127.38	92127.38	78223.36	13904.02
3+700.000	1.22	64.19	64.19	267.81	3318.29	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+707.904	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+720.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92



ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
3+740.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+760.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+780.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+800.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+820.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+840.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+860.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+880.000	0.00	0.00	0.00	261.81	0.00	92191.57	92191.57	81541.64	10649.92
3+900.000	0.02	0.16	0.16	238.10	4999.10	92191.73	92191.73	86540.74	5650.99
3+920.000	0.00	0.16	0.16	211.80	4498.99	92191.90	92191.90	91039.74	1152.16
3+940.000	0.17	1.71	1.71	203.56	4153.62	92193.60	92193.60	95193.36	-2999.76
3+959.471	7.65	76.11	76.11	183.10	3764.28	92269.71	92269.71	98957.64	-6687.93
3+960.000	7.40	3.98	3.98	181.97	96.62	92273.69	92273.69	99054.26	-6780.57
3+980.000	22.73	303.86	303.86	124.97	3028.37	92577.55	92577.55	102082.63	-9505.08
4+000.000	9.84	333.82	333.82	188.96	3013.29	92911.36	92911.36	105095.92	-12184.56
4+012.559	17.09	175.93	175.93	155.45	2033.48	93087.29	93087.29	107129.40	-14042.11
4+020.000	24.33	160.80	160.80	81.65	822.30	93248.09	93248.09	107951.70	-14703.61
4+040.000	128.01	1542.11	1542.11	0.00	761.48	94790.20	94790.20	108713.18	-13922.97
4+060.000	161.93	2900.91	2900.91	0.00	0.00	97691.11	97691.11	108713.18	-11022.07
4+080.000	57.52	2199.83	2199.83	6.71	60.51	99890.94	99890.94	108773.68	-8882.74
4+100.000	5.78	647.69	647.69	31.80	362.79	100538.62	100538.62	109136.47	-8597.85
4+120.000	1.17	71.43	71.43	108.04	1369.48	100610.05	100610.05	110505.94	-9895.89
4+125.391	0.93	5.63	5.63	155.06	701.60	100615.69	100615.69	111207.55	-10591.86
4+140.000	0.00	7.13	7.13	295.93	3283.38	100622.82	100622.82	114490.93	-13868.11
4+160.000	0.00	0.00	0.00	402.51	6965.25	100622.82	100622.82	121456.17	-20833.36
4+180.000	0.00	0.00	0.00	512.25	9106.93	100622.82	100622.82	130563.10	-29940.29
4+200.000	0.00	0.00	0.00	465.54	9721.36	100622.82	100622.82	140284.46	-39661.65
4+220.000	0.00	0.00	0.00	408.54	8679.40	100622.82	100622.82	148963.87	-48341.05
4+238.224	0.00	0.00	0.00	375.10	7087.81	100622.82	100622.82	156051.68	-55428.86
4+240.000	0.00	0.00	0.00	371.70	663.31	100622.82	100622.82	156714.98	-56092.17
4+260.000	0.00	0.00	0.00	340.86	7089.95	100622.82	100622.82	163804.94	-63182.12
4+280.000	0.00	0.00	0.00	300.96	6407.14	100622.82	100622.82	170212.07	-69589.26
4+291.312	0.03	0.17	0.17	274.73	3256.02	100622.99	100622.99	173468.09	-72845.11
4+300.000	0.00	0.13	0.13	258.81	2317.71	100623.12	100623.12	175785.80	-75162.68



ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
4+320.000	0.00	0.00	0.00	234.23	4930.41	100623.12	100623.12	180716.21	-80093.09
4+340.000	0.00	0.00	0.00	214.17	4484.05	100623.12	100623.12	185200.26	-84577.14
4+360.000	0.15	1.54	1.54	177.39	3915.61	100624.66	100624.66	189115.87	-88491.21
4+380.000	0.00	1.54	1.54	160.00	3373.91	100626.20	100626.20	192489.78	-91863.58
4+400.000	4.94	49.36	49.36	143.28	3032.82	100675.56	100675.56	195522.60	-94847.04
4+420.000	6.18	111.18	111.18	117.62	2609.05	100786.75	100786.75	198131.66	-97344.91
4+440.000	0.10	62.87	62.87	96.44	2140.61	100849.61	100849.61	200272.27	-99422.66
4+460.000	13.17	132.70	132.70	79.75	1761.84	100982.31	100982.31	202034.11	-101051.80
4+480.000	29.99	431.57	431.57	57.74	1374.89	101413.88	101413.88	203409.00	-101995.13
4+500.000	38.12	681.07	681.07	40.46	982.03	102094.95	102094.95	204391.04	-102296.08
4+518.620	32.69	659.22	659.22	50.28	844.84	102754.17	102754.17	205235.87	-102481.70
4+520.000	32.39	44.90	44.90	50.22	69.34	102799.07	102799.07	205305.21	-102506.15
4+540.000	18.78	515.73	515.73	59.46	1101.18	103314.80	103314.80	206406.40	-103091.60
4+560.000	12.16	295.20	295.20	92.30	1545.31	103610.00	103610.00	207951.71	-104341.71
4+574.197	6.19	115.39	115.39	161.43	1845.51	103725.39	103725.39	209797.22	-106071.83
4+580.000	11.11	43.36	43.36	239.99	1192.99	103768.75	103768.75	210990.21	-107221.46
4+600.000	31.26	369.12	369.12	188.99	4421.59	104137.87	104137.87	215411.80	-111273.93
4+606.493	37.24	194.61	194.61	170.32	1215.36	104332.49	104332.49	216627.16	-112294.67
4+620.000	33.28	416.79	416.79	113.67	1997.57	104749.28	104749.28	218624.73	-113875.45
4+638.789	19.67	434.39	434.39	138.77	2438.64	105183.67	105183.67	221063.36	-115879.70
4+640.000	17.97	22.79	22.79	140.59	169.16	105206.46	105206.46	221232.53	-116026.07
4+660.000	4.49	201.32	201.32	180.71	3262.18	105407.78	105407.78	224494.71	-119086.93
4+680.000	0.64	48.18	48.18	198.75	3826.97	105455.96	105455.96	228321.68	-122865.72
4+694.366	3.01	26.21	26.21	178.18	2707.48	105482.16	105482.16	231029.15	-125546.99
4+700.000	0.00	8.48	8.48	171.11	983.97	105490.65	105490.65	232013.12	-126522.48
4+720.000	2.78	27.76	27.76	99.72	2708.33	105518.40	105518.40	234721.45	-129203.05
4+740.000	17.00	197.79	197.79	64.61	1643.27	105716.20	105716.20	236364.72	-130648.53
4+760.000	1.08	180.83	180.83	58.53	1231.40	105897.03	105897.03	237596.13	-131699.10
4+780.000	1.23	23.05	23.05	31.24	897.73	105920.08	105920.08	238493.85	-132573.78
4+800.000	16.93	181.61	181.61	6.27	375.06	106101.68	106101.68	238868.91	-132767.23
4+820.000	61.18	781.10	781.10	3.18	94.42	106882.79	106882.79	238963.33	-132080.55
4+840.000	191.44	2526.20	2526.20	0.12	32.92	109408.99	109408.99	238996.25	-129587.26
4+860.000	95.89	2873.37	2873.37	0.05	1.71	112282.36	112282.36	238997.96	-126715.60
4+869.260	20.71	539.87	539.87	8.50	39.60	112822.22	112822.22	239037.56	-126215.33





ALTERNATIVA CENTRO

<b>PK</b>	<b>Área de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen reutilizable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Área de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de terraplén (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen de desmonte acumulado</b>	<b>Volumen Reutilizable acumulado</b>	<b>Volumen terraplén acumulado</b>	<b>Volumen neto (m<sup>3</sup>)</b>
4+880.000	22.16	230.19	230.19	7.31	84.87	113052.42	113052.42	239122.43	-126070.01
4+900.000	54.17	732.71	732.71	2.03	94.64	113785.12	113785.12	239217.06	-125431.94
4+920.000	61.31	1067.42	1067.42	11.39	136.65	114852.54	114852.54	239353.71	-124501.17
4+924.837	65.36	275.38	275.38	10.44	53.93	115127.92	115127.92	239407.64	-124279.73
4+940.000	90.68	1057.94	1057.94	3.94	111.44	116185.86	116185.86	239519.08	-123333.22
4+950.615	108.98	948.36	948.36	0.79	25.66	117134.21	117134.21	239544.74	-122410.53
4+960.000	96.82	867.22	867.22	6.04	33.06	118001.43	118001.43	239577.80	-121576.36
4+976.392	68.56	1218.22	1218.22	0.61	56.21	119219.65	119219.65	239634.00	-120414.35
4+980.000	70.01	225.11	225.11	0.29	1.65	119444.76	119444.76	239635.66	-120190.90
5+000.000	125.86	1810.47	1810.47	1.08	13.92	121255.22	121255.22	239649.58	-118394.35
5+020.000	168.40	2832.52	2832.52	0.00	10.89	124087.74	124087.74	239660.47	-115572.73
5+031.969	153.99	1929.33	1929.33	0.00	0.00	126017.07	126017.07	239660.47	-113643.40
5+036.585	143.12	685.69	685.69	0.00	0.00	126702.76	126702.76	239660.47	-112957.71
5+040.000	133.37	472.14	472.14	0.00	0.00	127174.89	127174.89	239660.47	-112485.57
5+041.029	131.00	136.05	136.05	0.00	0.00	127310.94	127310.94	239660.47	-112349.52
5+060.000	101.42	1858.82	1858.82	0.00	0.00	129169.77	129169.77	239660.47	-110490.70
5+077.928	119.11	1665.15	1665.15	0.00	0.00	130834.92	130834.92	239660.47	-108825.55
5+080.000	125.22	214.07	214.07	0.00	0.00	131048.99	131048.99	239660.47	-108611.48
5+100.000	121.45	2098.33	2098.33	0.00	0.00	133147.32	133147.32	239660.47	-106513.15
5+114.827	107.04	1446.92	1446.92	0.00	0.00	134594.24	134594.24	239660.47	-105066.23
5+119.271	104.53	435.39	435.39	0.00	0.00	135029.64	135029.64	239660.47	-104630.83
5+120.000	105.00	76.33	76.33	0.00	0.00	135105.97	135105.97	239660.47	-104554.50
5+131.986	94.48	1195.49	1195.49	0.00	0.00	136301.46	136301.46	239660.47	-103359.01



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



## ANEJO N°7

**FIRMES**

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)  
ALTERNATIVA CENTRO



## **ANEJO 7: FIRMES**

### **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO .....	3
3. CATEGORIA DE EXPLANADA.....	3
4. SECCIONES DEL FIRME .....	4
4.1. Capa base.....	5
4.2. Capa intermedia.....	6
4.3. Capa de rodadura .....	7
4.4. Riego de imprimación .....	8
4.5. Riego de adherencia.....	8
5. PAQUETE DE FIRME.....	8
6. ARCENES.....	8
7. DIMENSIONAMIENTO FIRMES INSTRUCCIÓN COMUNIDAD VALENCIANA.....	9
8. COMPARATIVA NORMATIVAS .....	11



### 1. INTRODUCCIÓN

El dimensionamiento del firme se ha realizado con apoyo de la Norma 6.1-IC “Secciones de Firme”.

Como se puede observar en la norma, el factor determinante para el dimensionamiento del firme es la intensidad de tráfico pesado que se prevé que circulará por la carretera en el año de puesta en servicio.

### 2. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Con los datos del anejo de análisis de tráfico y seguridad vial, la IMD de vehículos pesados en el año de puesta en servicio (2021) será de 118 vehículos/día, con una distribución por sentido de circulación de 55.11%/45.89%. Para el carril de proyecto, el más cargado de tráfico pesado, la IMDp que en 65 vehículos/día/carril.

A los efectos de aplicación de la Norma 6.1-IC, se definen 8 categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevé para un carril en el año de puesta en servicio. Estas categorías quedan definidas en las Tabla 1 y Tabla 2.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 1. Categoría de tráfico pesado. Fuente: Norma 6.1-IC

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

Tabla 2. Categorías de tráfico pesado. Fuente: Norma 6.1-IC

Con la IMDp que se ha obtenido, la nueva variante tendrá una categoría de tráfico pesado T32.

La norma establece que en los casos de tramos de rampa con inclinaciones superiores al 5%, se deberá considerar la posibilidad de adoptar una categoría de tráfico pesado inmediatamente superior (en las inferiores a T00). Por tanto, para posteriores cálculos, se operará con una categoría de tráfico T31.

### 3. CATEGORÍA DE EXPLANADA

La explanada es una parte fundamental, ya que es la base sobre la que se apoya el firme, no perteneciente a su estructura.

La Norma 6.1-IC, define tres tipos de explanada en función de su módulo de compresibilidad, como se muestra en la Tabla 3.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 3. Categoría de explanada. Fuente: Norma 6.1-IC

En función de la calidad del terreno de la traza de la carretera, la norma proporciona distintas posibilidades para configurar la explanada, reflejado en la Tabla 4.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
E1 $E_{v2} \geq 60$ MPa					
E2 $E_{v2} \geq 120$ MPa					
E3 $E_{v2} \geq 300$ MPa					

Tabla 4. Formación de la explanada. Fuente: Norma 6.1-IC

Para el caso de estudio y en base a los estudios geológicos y geotécnicos, reflejados en el correspondiente anejo, se observa que la traza de la carretera discurre sobre roca. Dado que el volumen de tráfico que se prevé para la variante no es muy elevado, se descarta la posibilidad de ejecutar una explanada E3, además en las zonas en las cuales hay que realizar rellenos para alcanzar la cota de la explanada, éstos se deberían realizar con hormigón. Debido a la dificultad de ejecución en algunas zonas y al sobre coste que supone queda anulada esta opción. Por tanto la explanada, será una E2 sirviendo el propio terreno sin necesidad de estabilizarlo.





**4. SECCIONES DEL FIRME**

El firme está formado por un conjunto de capas que constituye la superestructura de la plataforma, resiste las cargas del tráfico y permite una circulación segura y cómoda.

La Norma 6.1-IC, define distintos paquetes de firmes en función de de la explanada a disponer y la categoría de tráfico pesado. Para ello se analiza la siguiente Tabla 5:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40 3112 MB 15 SC 30 ZA 30 3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40 3212 MB 12 SC 30 ZA 20 3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 <sup>o</sup> SC 30 ZA 40 4112 MB 8 SC 30 ZA 20 4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 <sup>o</sup> SC 25 ZA 35 4212 MB 5 SC 25 ZA 20 4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 SC 30 ZA 40 3122 MB 12 SC 30 ZA 25 3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 SC 30 ZA 35 3222 MB 10 SC 30 ZA 20 3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 <sup>o</sup> SC 25 ZA 30 4122 MB 8 SC 25 ZA 20 4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 <sup>o</sup> SC 22 ZA 25 4222 MB 5 SC 22 ZA 20 4224 HF 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 SC 22 ZA 25 3132 MB 12 SC 22 ZA 20 3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22 ZA 20 3232 MB 10 SC 22 ZA 20 3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 <sup>o</sup> SC 20 ZA 20 4132 MB 8 SC 20 ZA 20 4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 <sup>o</sup> SC 20 ZA 20 4232 MB 5 SC 20 ZA 20 4234 HF 18 ZA 20

Tabla 5. Catálogo de secciones de firme. Fuente: Norma 6.1-IC

Esta tabla nos proporciona tres combinaciones de paquetes de firme posibles con explanada E2 y tráfico T31, Figura 1.

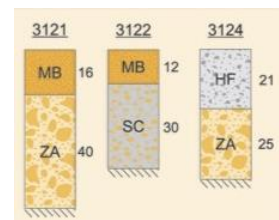


Figura 1. Combinaciones E2 y T31. Fuente: Norma 6.1-IC

La combinación 3124, que realiza el firme con hormigón, queda descartada ya que actualmente no es común realizar este tipo de firmes, no hay contratistas que ejecuten esta opción.

La combinación 3122, que se realiza con suelocemento, la norma indica que para disponer este tipo de capa, la explanada precedente ha de estar estabilizada con cemento y ser E2. La categoría de la explanada coincide con la elegida, pero la estabilización de toda la traza con cemento un sobrecoste elevado. Como conclusión del Proyecto Final de Carrera “Análisis de la Viabilidad de las Secciones de Firme Semirrígido. Aplicación Práctica: Estudio de soluciones para el firme de la autovía A-67 (tramo Reinosa-L-p de Palencia)”, se puede decir que estas secciones sólo son económicamente viables para vías desdobladas de más de 8.5 kilómetros

Finalmente, para el dimensionamiento de los firmes se escoge la sección 3121.



Figura 2. Solución adoptada. Fuente: Norma 6.1-IC

La base será una zahorra artificial de 40 centímetros de espesor, seguida da una capa de mezclas de bituminosas de 16 centímetros de espesor. Para establecer el espesor de estas capas de mezcla bituminosa, hay que observar la Tabla 6.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F		2-3	
Intermedia	D y S		6-5	5
	S y G		5-10(**)	
Base	S y G		7-15	
	MAM	7-13		

Tabla 6. Espesores de capas de mezcla bituminosa. Fuente: Norma 6.1-IC

En esta tabla se indican los distintos tipos de mezclas bituminosas posible a usar en cada capa con los distintos espesores mínimos en función del tráfico pesado.



**4.1. Capa base**

Las mezclas bituminosas de la capa base absorben las tensiones provocadas por el tráfico y las transmiten a la explanada, por tanto su función es fundamentalmente estructural.

Esta capa se suele construir con mezclas bituminosas continuas tipo semidensos (S), gruesa (G) o mezcla bituminosa de alto módulo (MAM), como muestra la Tabla 7

Base	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)
------	--

Tabla 7. Mezclas bituminosas capa base. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

Las mezclas bituminosas MAM quedan descartadas, ya que su uso sólo es justificable en casos con una alta IMDp, esta mezcla permite reducir el espesor de la capa.

El espesor de la capa no puede ser muy grande, ya que el espesor total de la mezclas bituminosa es reducido (16 cm), se usará la mezcla tipo AC32 por tener unos áridos con un tamaño menor que la AC22. El espesor de esta capa será de 8 centímetros.

En cuanto a la densidad (G o S), esto tiene repercusión en el número de huecos de la capa. Se elige una G, menos densa, por cuestiones económicas, ya que las mezclas semidensas (S) son más caras. Estas capas se plantea ejecutarlas en zonas más frías, con heladas, para reducir el número de huecos del firme.

Por tanto, la capa base tendrá un espesor de 8 centímetros y será ejecutada con una mezcla AC32 base G.

En la

Tabla 8, se muestran los diferentes betunes posibles a usar en la capa base:

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
Cálida		35/50 BC35/50	35/50 50/70	50/70 BC50/70
Media		PMB 25/55-65	BC35/50 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
Templada		50/70 70/100 BC50/70		70/100

Tabla 8. Ligantes hidrocarbonados para capa base. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

La elección del ligante bituminoso está condicionada por la zona térmica en la que se encuentra a carretera que se está proyectando y el tipo de tráfico pesado.

La Norma 6.1-IC, muestra las diferentes zonas térmicas estivales como se puede ver en la Figura 3.

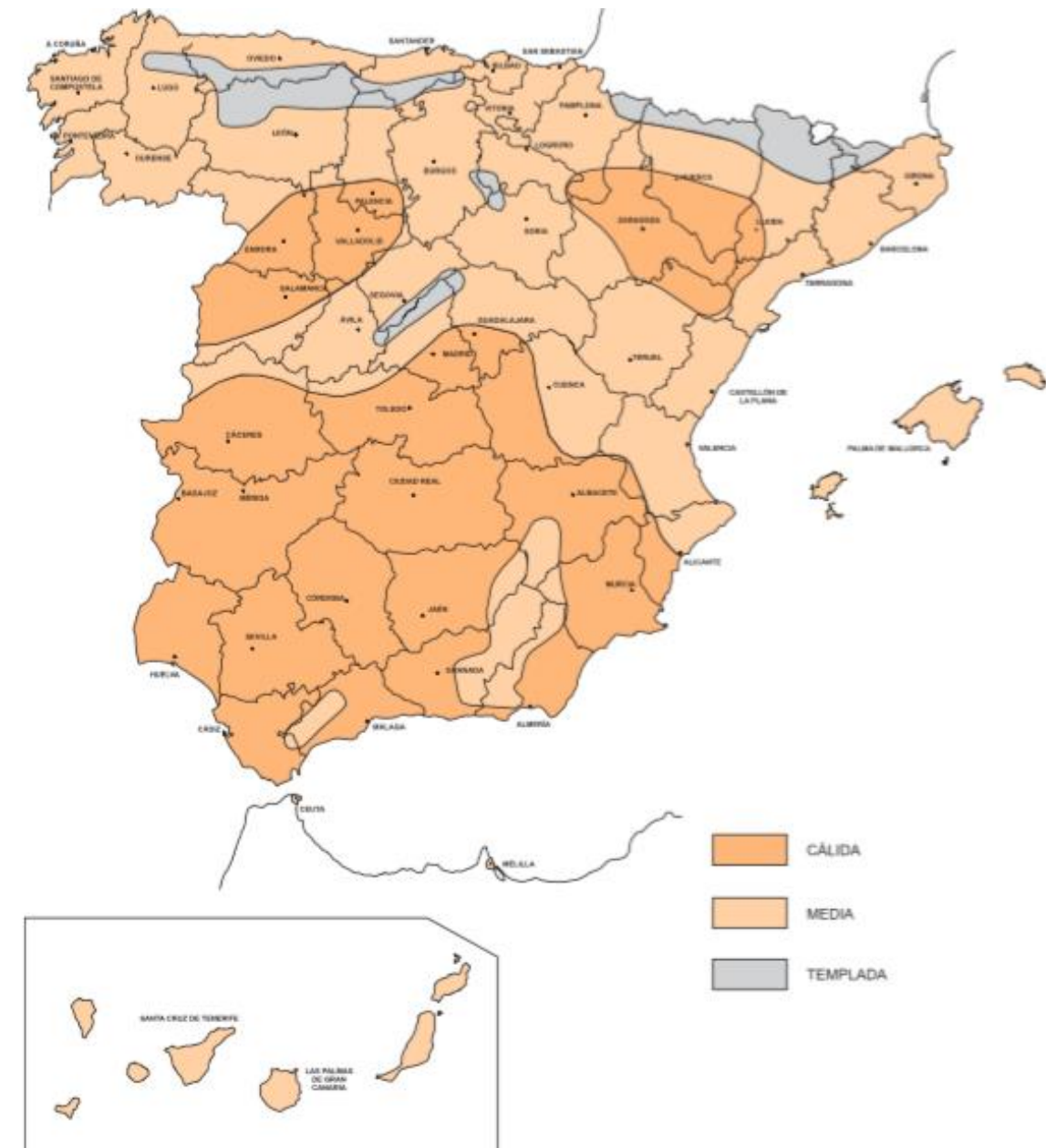


Figura 3. Zonas térmicas estivales. Fuente: Norma 6.1-IC

El municipio de Chelva está situado en una zona térmica media. Con este condicionante y recordando que se tiene una categoría de tráfico pesado T31, los posibles ligantes son:



50/70, B70/100 y BC50/100. El betún seleccionado es un 50/70, un betún convencional, ni modificado ni con contenido en caucho.

El huso granulométrico de la mezcla bituminosa para la capa base lo podemos observar en la siguiente Tabla 9:

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

Tabla 9. Husos granulométricos según el tipo de mezcla. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

La dotación de betún para la capa base queda reflejada en la Tabla 10.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
Base	Semidensa y gruesa	4,00
	Alto módulo	4,75

Tabla 10. Dotación mínima de betún. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

#### 4.2. Capa intermedia

Las mezclas bituminosas de las capas intermedias tienen como funciones: regularizar el firme e impermeabilizar las capas inferiores. Por ello, han de ser: resistentes a deformaciones y poco deformables.

Para la construcción de esta capa, la normativa permite el uso de mezclas bituminosas en calientes continuas densas (D), semidensas (S) o mezclas bituminosas de alto módulo MAM.

Intermedia	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)
------------	---

Tabla 11. Mezclas bituminosas intermedia. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

Como ya se ha mencionado anteriormente, las MAM quedan descartadas.

Tanto para la elección del tamaño del árido como la densidad se han utilizados los mismos criterios que los utilizados para la elección de la capa base. Por tanto, se elige una capa intermedia de 5 centímetros de espesor con una mezcla bituminosa AC32bin S.

Para la elección del ligante bituminoso, se ha considerado nuevamente la zona térmica cálida y el tráfico pesado T32.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCESES	T4
Cálida	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
Media	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
Templada	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60		50/70 70/100 BC50/70	

Tabla 12. Ligantes hidrocarbonados para capa intermedia. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

Nuevamente se ha escogido un ligante bituminoso 50/70.

El huso granulométrico de la mezcla bituminosa para la capa intermedia se puede observar en la Tabla 9.

La dotación de betún para la capa intermedia queda reflejada en la Tabla 13.





TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
Intermedia	Densa y semidensa	4,00
	Alto módulo	4,50

Tabla 13. Dotación mínima de betún. Fuente: Art. 542 PG-3 2015

### 4.3. Capa de rodadura

La capa de rodadura cumple funciones tanto estructurales como funcionales, pero en el diseño de estas se hace hincapié en la funcionalidad.

Para la construcción de esta capa, la normativa permite el uso de mezclas bituminosas en caliente continuas densas (D) o semidensas (S), discontinuas (BBTM) o drenantes (PA).

Las mezclas bituminosas drenantes sólo son usadas en zonas con una precipitación media anual superior a 600 milímetros. Observando en el mapa de zonas pluviométricas facilitado por la Norma 6.1-IC, Figura 4, se obtiene que Chelva se encuentra en la zona 6, una zona poco lluviosa, por tanto la mezcla bituminosa drenante queda descartada.

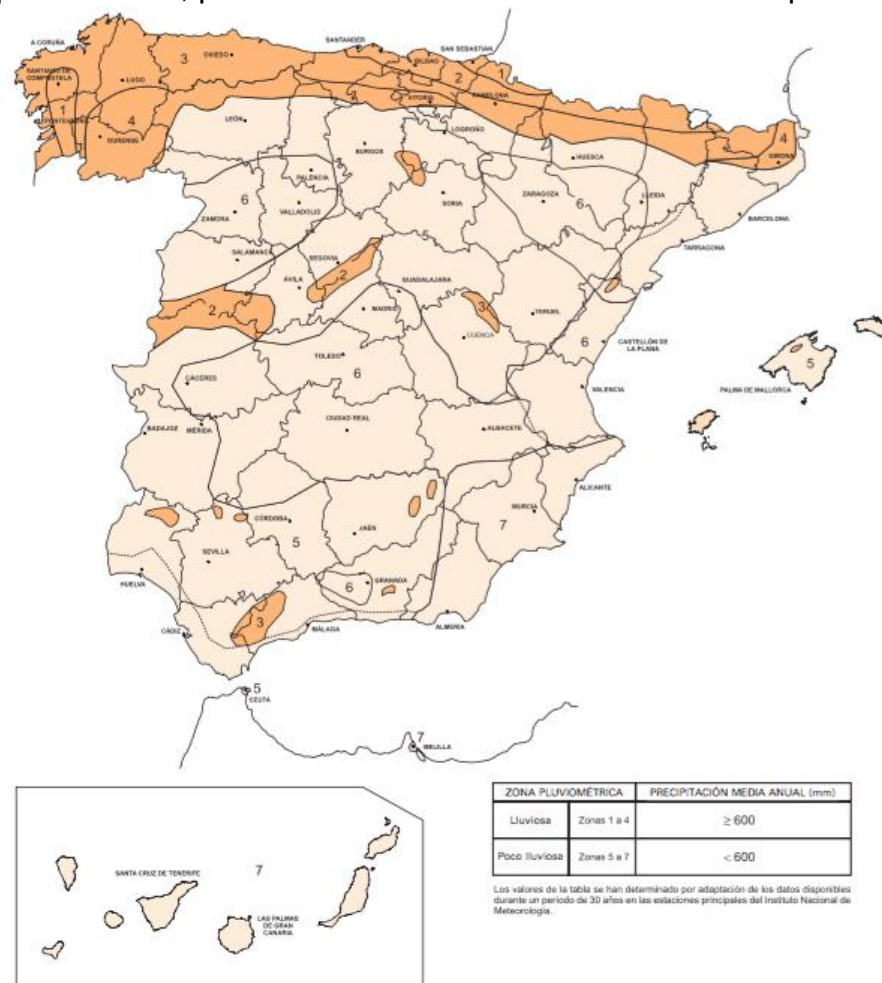


Figura 4. Zonas pluviométricas. Fuente: Norma 6.1-IC

Dado que los espesores de la capa base y la intermedia son 8 y 5 centímetros respectivamente, el espesor de la capa de rodadura serán 3 centímetros para alcanzar los 16 centímetros que establecía el paquete de firme 3121. Por tanto, si se observa la Tabla 6, la única solución que se puede adoptar es una mezcla discontinua. Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamaños inferiores del árido grueso, que se utilizan para capas de rodadura en espesores reducidos de dos a tres centímetros.

Los ligantes hidrocarbonados posible son:

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2 (***) y T31	T32 y ARGENES	T4
Discontinua	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
Drenante	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

Tabla 14. Ligantes hidrocarbonados para mezclas discontinuas. Fuente: Art. 543 PG-3 2015

Nuevamente se escoge el ligante 50/70.

El huso granulométrico de la mezcla bituminosa para la capa base lo podemos observar en la siguiente Tabla 15:

TIPO DE MEZCLA (**)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
	23	16	11,2	8	5,6	4	2	0,500	0,063
BBTM 8B (*)			100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B (*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A (*)			100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A (*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

Tabla 15. Husos granulométricos según el tipo de mezcla. Fuente: Art. 543 PG-3 2015





La dotación de betún para la capa intermedia queda reflejada en la Tabla 16

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO					
	PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
Dotación media de mezcla (kg/m <sup>2</sup> )	75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
Dotación mínima (*) de ligante (% en masa sobre el total de la mezcla)	4,30		4,75		5,20	

Tabla 16. Dotación mínima de betún. Fuente: Art. 543 PG-3 2015

#### 4.4. Riego de imprimación

El riego de imprimación se aplicará sobre una capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa.

Para el riego de imprimación, existen dos posibles emulsiones como podemos ver en la siguiente Tabla 17

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación

Tabla 17. Emulsiones catiónicas para riego de imprimación. Fuente: Art. 214 PG-3 2015

La emulsión utilizada como riego de imprimación sobre la capa de zahorra será C60BF4 IMP

#### 4.5. Riego de adherencia

El riego de adherencia se aplicará sobre las capas de materiales tratadas con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa.

Para el riego de imprimación, existen dos posibles emulsiones como podemos ver en la siguiente Tabla 18

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia

Tabla 18. Emulsiones catiónicas para riego de adherencia. Fuente: Art. 214 PG-3 2015

La emulsión utilizada como riego de adherencia será C60BP3 ADH.

### 5. PAQUETE DE FIRME

A continuación, en la Tabla 19 se muestran las distintas características de las capas de mezcla bituminosa, acorde a los criterios citados en los apartados anteriores.

Capa	Mezcla	Espesor	Betún	Dotación (% en masa)
Rodadura MBD	BBTM 8 B	3 cm	50/70	4.75%
Intermedia MBC	AC32 bin S	5 cm	50/70	4%
Base	AC32 base G	8 cm	50/70	4%

Tabla 19. Resumen características capas de mezcla bituminosa

Para finalizar, la Figura 5 muestra el croquis del firme.

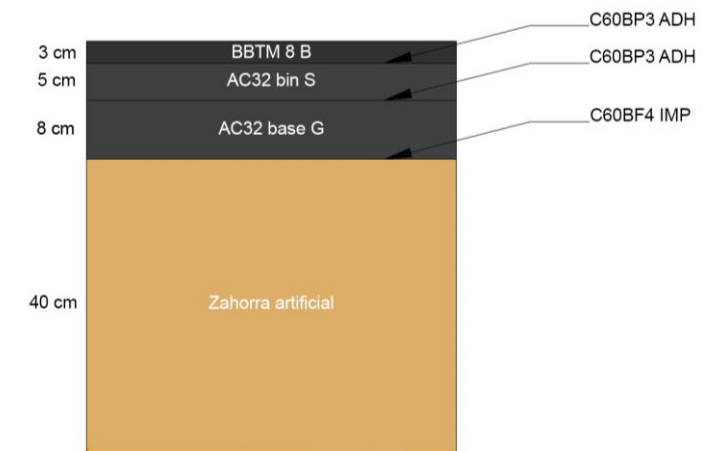


Figura 5. Croquis firme calzada

### 6. ARCENES

Atendiendo a la normativa, con tráfico T31 y pavimento de mezcla bituminosa, al tratarse de una capa discontinua en caliente, el pavimento del arcén poseerá las mismas capas de rodadura e intermedia que el firme de la calzada.

Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada, en tongadas de espesor máximo 30 cm y mínimo 20 cm.



Por lo tanto en los arcenes se dispondrá 48 cm de zahorra, 5 cm de capa intermedia y 3 cm de capa de rodadura. Las mezclas empleadas serán los mismos que en la calzada, las cuales se pueden observar en la Tabla 19.

Para finalizar, la Figura 6 muestra el croquis del arcén.

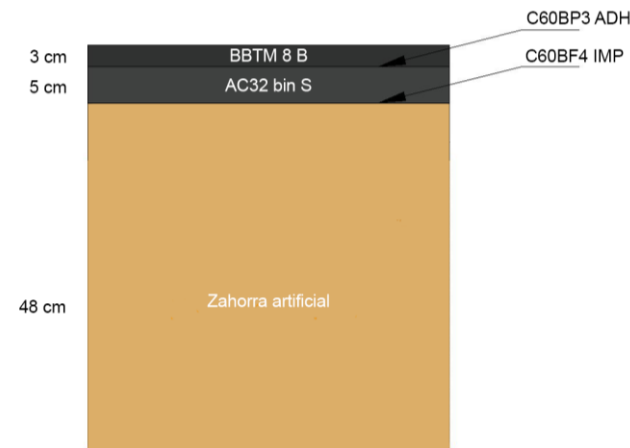


Figura 6. Croquis firme arcén

### 7. DIMENSIONAMIENTO FIRMES INSTRUCCIÓN COMUNIDAD VALENCIANA.

A continuación se procede a diseñar nuevamente el firme en base a la normativa de la Comunidad Valenciana, la cual es más particular que la Norma 6.1-IC.

En el caso de la variante que se está estudiando, con una IMD<sub>p</sub> de 59 vehículos/día/carril en el año horizonte, tiene una categoría de tráfico T32, igual que en el caso anterior.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T21	T22	T31	T32	T41	T42
IMD <sub>p</sub>	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 500	< 500 ≥ 200	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 20	< 20

Tabla 20. Categorías de tráfico pesado. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

La normativa de la Comunidad Valenciana no establece la elección de una categoría de tráfico superior a la que ha salido atendiendo a la IMD<sub>p</sub>.

La explanada seguirá siendo, como en el caso anterior, una E2.

En función de la explanada y de la categoría del tráfico encontramos las siguientes posibilidades:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42 <sup>(1)</sup>
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 3112 MB 14 3114 HF 21 ZA 40	3211 MB 17 3212 MB 13 3214 HF 21 ZA 40	4111 MB 12 4112 MB 12 4114 HF 20 ZA 40	4211 MB 5 4214 HF 18 ZA 40
	E2	3121 MB 17 3122 MB 18 3124 HF 21 ZA 30	3221 MB 14 3222 MB 14 3224 HF 21 ZA 30	4121 MB 11 4122 MB 13 4124 HF 20 ZA 30	4221 MB 5 4224 HF 18 ZA 30
	E3	3131 MB 11 3134 HF 21 ZA 30	3231 MB 5 3234 HF 21 ZA 40	4131 MB 5 4134 HF 20 ZA 25	4231 MB 5 4234 HF 18 ZA 20
	E4	3142 MB 10 3144 HF 21 ZA 20	3244 HF 21	4144 HF 20	4244 HF 18

Tabla 21. Catálogo secciones de firme. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

Para una categoría de tráfico T32 y una explanada E2, tenemos las siguientes posibilidades:

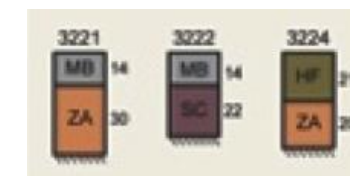


Figura 7. Combinaciones E2 y T32. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

Igual que en las combinaciones de la Norma 6.1-IC, las secciones 3222 y 3224 se descartan.



El paquete de firme a disponer en la calzada sería el 3221, el cual consta de 14 centímetros de mezcla bituminosa y 30 centímetros de zahorra artificial.

Los espesores para las capas de mezcla bituminosa se contemplan en la Tabla 22.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T21	T22 y T31	T32 a T42
Rodadura	PA 11 <sup>(1)</sup>	4		
	BBTM 11 B M		3	
	BBTM 8 B M			2
	BBTM 11 A F		3	
	BBTM 8 A F			2
	AC 16 surf D			
	AC 22 surf D		5-6	5
	AC 16 surf S			
Intermedia	AC 22 bin D			
	AC 22 bin S			
	AC 32 bin S		5-10	
	AC 22 bin G <sup>(2)</sup>			
	AC 32 bin G <sup>(2)</sup>			
	AC 22 bin 15/25 AM	7-13		
Base	AC 32 base S			
	AC 22 base G		7-15	
	AC 32 base G			
	AC 22 base 15/25 AM	7-13		

Tabla 22. Espesores de capa de mezcla bituminosa. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

Hay que destacar, que la normativa de la Comunidad Valenciana, define unas zonas térmicas (Figura 8) y pluviométricas (Figura 9) distintas que la Norma 6.1-IC. Observando estas figuras, se sabe que Chelva se encuentra en una zona térmica ZT3 y una zona pluviométrica ZP1. La zona ZP1 corresponde a una precipitación inferior a 600 milímetros, por tanto nuevamente queda descartada la mezcla drenante.

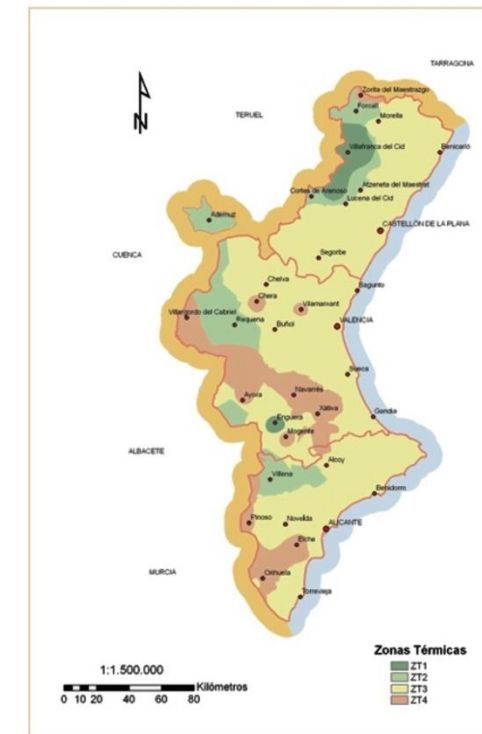


Figura 8. Zonas térmicas. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

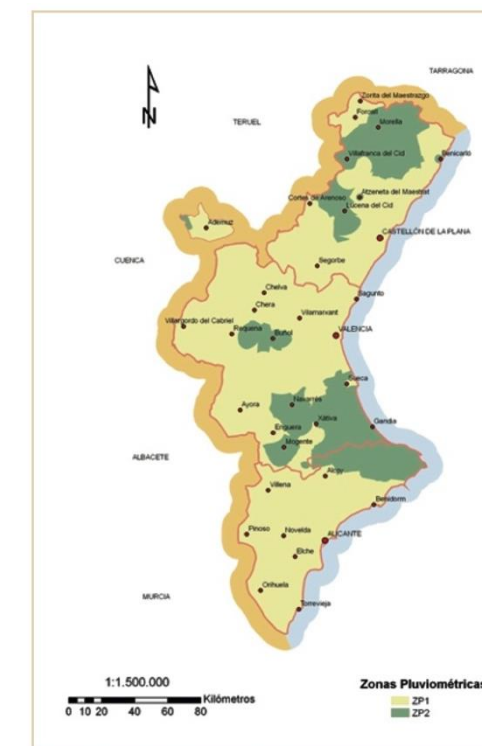


Figura 9. Zonas pluviométricas. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana



Para la elección de los espesores de capa y el tipo de mezcla se han seguido los mismos criterios que en los apartados anteriores:

- Capa base: AC32 base G, 7 centímetros.
- Capa intermedia: AC32 bin S. 5 centímetros.
- Capa de rodadura: BBTM 8 A F. 2 centímetros.

Los ligantes para las distintas capas en función de la zona térmica y la categoría del tráfico quedan reflejados en la siguientes tablas:

ZONA TÉRMICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1 y T21	T22 a T32
ZT1, ZT2, ZT3	50/70 PMB 25/55-65	50/70	50/70
ZT4	35/50 50/70 PMB 25/55-65	35/50 50/70	50/70

Tabla 23. Ligantes capa base. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

ZONA TÉRMICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 a T21	T21	T22 a T32	T41 y T42	Arcenes
ZT1, ZT2, ZT3	50/70 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 50/70 PMB 45/80-60b	50/70 PMB 45/80-60b	50/70	50/70
ZT4	35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 50/70 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60b PMB 45/80-65	35/50 50/70 PMB 45/80-60b	50/70	50/70

Tabla 24. Ligantes capa rodadura e intermedia. Fuente: Norma de secciones de firme de la Comunidad Valenciana

Para todas las capas se usará un ligante 50/70.

Por tanto, el firme a disponer tendrá las siguientes características:

Capa	Mezcla	Espesor	Betún	Dotación (% en masa)
Rodadura MBD	BBTM 8 A F	2 cm	50/70	4.5%
Intermedia MBC	AC32 bin S	5 cm	50/70	4%
Base	AC32 base G	7 cm	50/70	4%

### 8. COMPARATIVA NORMATIVAS

Como se puede observar el firme proyectado según la normativa de la Comunidad Valenciana tiene 2 centímetros menos de mezcla bituminosa (1 centímetro en capa de rodadura y otro en la capa base) que el proyectado por la Norma 6.1-IC.

A la hora de presupuestar la diferencia de precio de una sección de firme a otra será prácticamente despreciable. Por tanto, como la normativa estatal considera una categoría del tráfico mayor, está más del lado de la seguridad en caso de que el tráfico crezca, el firme proyectado para la variante será el dimensionado por la Norma 6.1-IC.





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



## DOCUMENTO N°3

# PLANOS

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA)  
ALTERNATIVA CENTRO



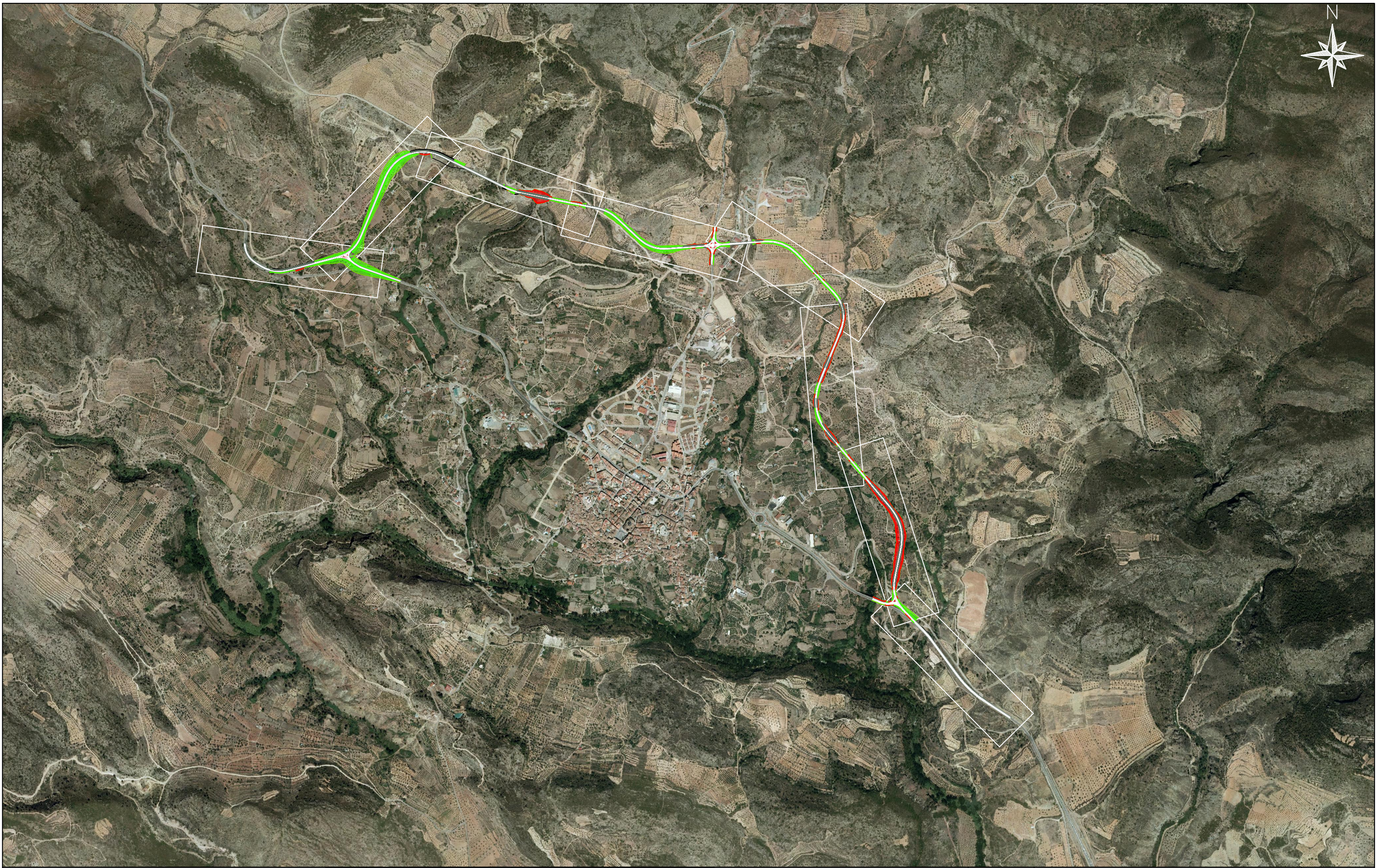
## ÍNDICE PLANOS

1. LOCALIZACIÓN
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. DISEÑO GEOMÉTRICO
  - 3.1. Planta general
  - 3.2. Planta y perfil
  - 3.3. Sección tipo
  - 3.4. Secciones transversales
4. ESTRUCTURAS
  - 4.1. Puente sobre el barranco del Remedio y CV-346
    - 4.1.1. Estudio inicial de soluciones
      - 4.1.1.1. Puentes de cuatro vanos
      - 4.1.1.2. Puentes de tres vanos
      - 4.1.1.3. Puentes de dos vanos
      - 4.1.1.4. Puente de un vano
    - 4.1.2. Estudio detallado de soluciones óptimas
      - 4.1.2.1. Puente vigas Doble T
      - 4.1.2.2. Puente vigas Artesa
      - 4.1.2.3. Puente Losa de canto constante
      - 4.1.2.4. Puente Cajón de canto constante
    - 4.1.3. Estudio detallado solución final
      - 4.1.3.1. Emplazamiento
      - 4.1.3.2. Planta y alzado
      - 4.1.3.3. Sección transversal
      - 4.1.3.4. Geometría y armado
  - 4.2. Puente sobre el barranco del Montú
  - 4.3. Puente sobre el barranco del Rincón del Calvo
    - 4.3.1. Estudio inicial de soluciones
      - 4.3.1.1. Puentes de cinco vanos
      - 4.3.1.2. Puentes de cuatro vanos
      - 4.3.1.3. Puentes de tres vanos
      - 4.3.1.4. Puentes de dos vanos
      - 4.3.1.5. Puentes de un vano
    - 4.3.2. Estudio detallado de soluciones óptimas
      - 4.3.2.1. Puente vigas Doble T
      - 4.3.2.2. Puente vigas Artesa
      - 4.3.2.3. Puente Losa de canto constante



- 4.3.2.4. Puente Cajón de canto constante
- 4.3.3. Estudio detallado solución final
  - 4.3.3.1. Emplazamiento
  - 4.3.3.2. Planta y alzado
  - 4.3.3.3. Sección transversal
  - 4.3.3.4. Geometría y armado
- 5. HIDRÁULICA
  - 5.1. Puente sobre el barranco del Remedio
    - 5.1.1. Alzado con regularización de la sección transversal y medidas de protección
    - 5.1.2. Detalles protecciones y zanja de anclaje
    - 5.1.3. Planta de las protecciones general y local
  - 5.2. Puente sobre el barranco del Montú
    - 5.2.1. Alzado con regularización de la sección transversal y medidas de protección
    - 5.2.2. Detalles de las protecciones general y local
    - 5.2.3. Planta de las protecciones general y local
- 6. IMPACTOAMBIENTAL
  - 6.1. Red hidrográfica
  - 6.2. Riesgos de inundaciones
  - 6.3. Vulnerabilidad de acuíferos
  - 6.4. Riesgo de erosión actual
  - 6.5. Riesgo de erosión potencial
  - 6.6. Riesgo de deslizamientos y desprendimientos
  - 6.7. Litología
  - 6.8. Fisiografía
  - 6.9. Ocupación del suelo
  - 6.10. Planeamiento urbanístico
  - 6.11. Capacidad de uso del suelo
  - 6.12. Zonas aptas para vertederos
  - 6.13. Aprovechamientos de rocas para usos industriales
  - 6.14. Zepa Alto Turia y sierra del negrete
  - 6.15. Hábitats de interés comunitario
  - 6.16. Montes y vías pecuarias
  - 6.17. Senderos e instalaciones recreativas
  - 6.18. Yacimientos arqueológicos





	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS          DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCIA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA          VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE          CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:2000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA GENERAL          DISTRIBUCIÓN DE HOJAS</p>	<p>Nº DE PLANO          3.1          HOJA 1 DE 9</p>
--	---	--	---	--------------------------------------	--	------------------------------------	--	--







	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS          DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCÍA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA          VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE          CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:2000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA GENERAL</p>	<p>Nº DE PLANO          3.1          HOJA 2 DE 9</p>
--	---	--	---	--------------------------------------	--	------------------------------------	---	--





	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS          DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCIA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA          VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE          CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:2000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA GENERAL</p>	<p>Nº DE PLANO          3.1          HOJA 3 DE 9</p>
---	---	---	---	--------------------------------------	--	------------------------------------	---	--





	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		AUTOR DEL PROYECTO  ISABEL GARCIA CISCAR	FECHA  JUNIO 2016	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO	ESCALA:  1:2000	TÍTULO DEL PLANO  PLANTA GENERAL	Nº DE PLANO 3.1  HOJA 4 DE 9
--	--	--	--	-------------------------	---	-----------------------	--	---------------------------------------





	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS          DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCIA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA          VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE          CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:2000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA GENERAL</p>	<p>Nº DE PLANO          3.1          HOJA 5 DE 9</p>
--	---	--	---	--------------------------------------	--	------------------------------------	---	--





	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCIA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:2000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA GENERAL</p>	<p>Nº DE PLANO          3.1          HOJA 6 DE 9</p>
--	--	--	---	--------------------------------------	--	------------------------------------	---	--







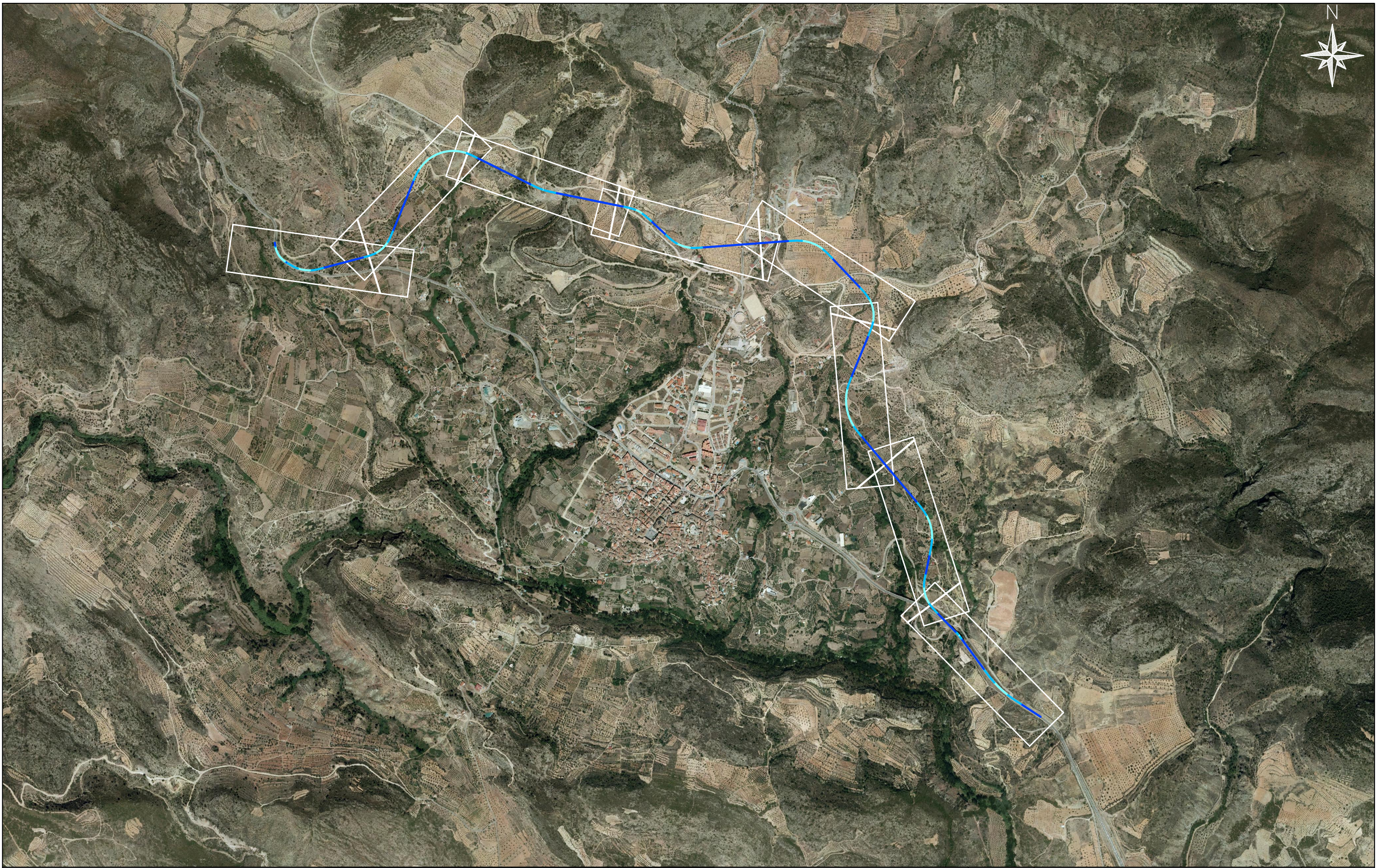
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		AUTOR DEL PROYECTO  ISABEL GARCIA CISCAR	FECHA  JUNIO 2016	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO	ESCALA:  1:2000	TÍTULO DEL PLANO  PLANTA GENERAL	Nº DE PLANO 3.1  HOJA 7 DE 9
--	---	--	--	-------------------------	---	-----------------------	--	---------------------------------------





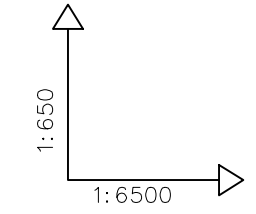
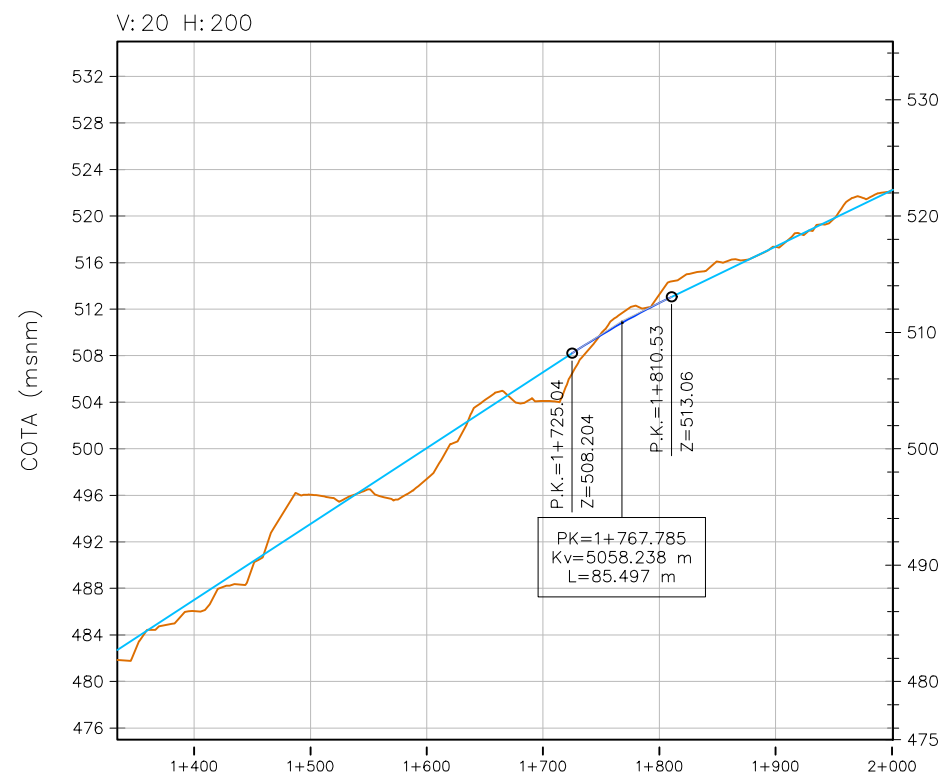
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	 AUTOR DEL PROYECTO ISABEL GARCIA CISCAR	FECHA JUNIO 2016	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO PLANTA GENERAL	Nº DE PLANO 3.1
						HOJA 8 DE 9





	<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS          DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>		<p>AUTOR DEL PROYECTO          ISABEL GARCIA CISCAR</p>	<p>FECHA          JUNIO 2016</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO          ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA          VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE          CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO</p>	<p>ESCALA:          1:15000</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO          PLANTA Y ALZADO          DISTRIBUCIÓN DE HOJAS</p>	<p>Nº DE PLANO          3.2          HOJA 1 DE 9</p>
--	---	--	---	--------------------------------------	--	-------------------------------------	---	--





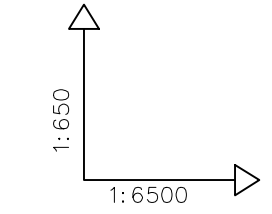
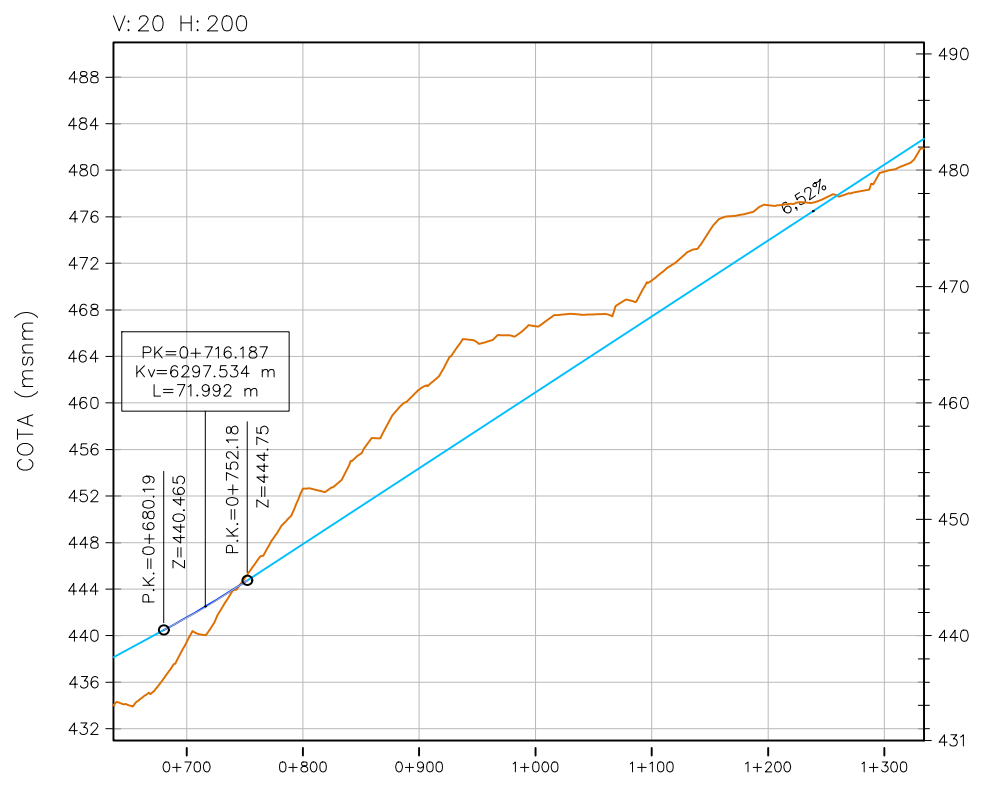
COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=487.00	T=487.00	R=493.53	T=493.53	R=500.05	T=500.05	R=506.57	T=506.57	R=512.54	T=512.54	R=517.38	T=517.38	R=522.21	T=522.21





E 1:2000



COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=441.56	T=439.46	R=447.87	T=452.64	R=454.39	T=461.15	R=460.91	T=466.59	R=467.44	T=470.52	R=473.96	T=477.01	R=480.48	T=479.88



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

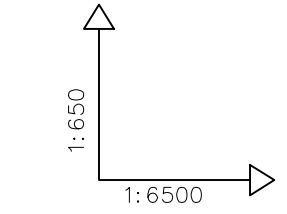
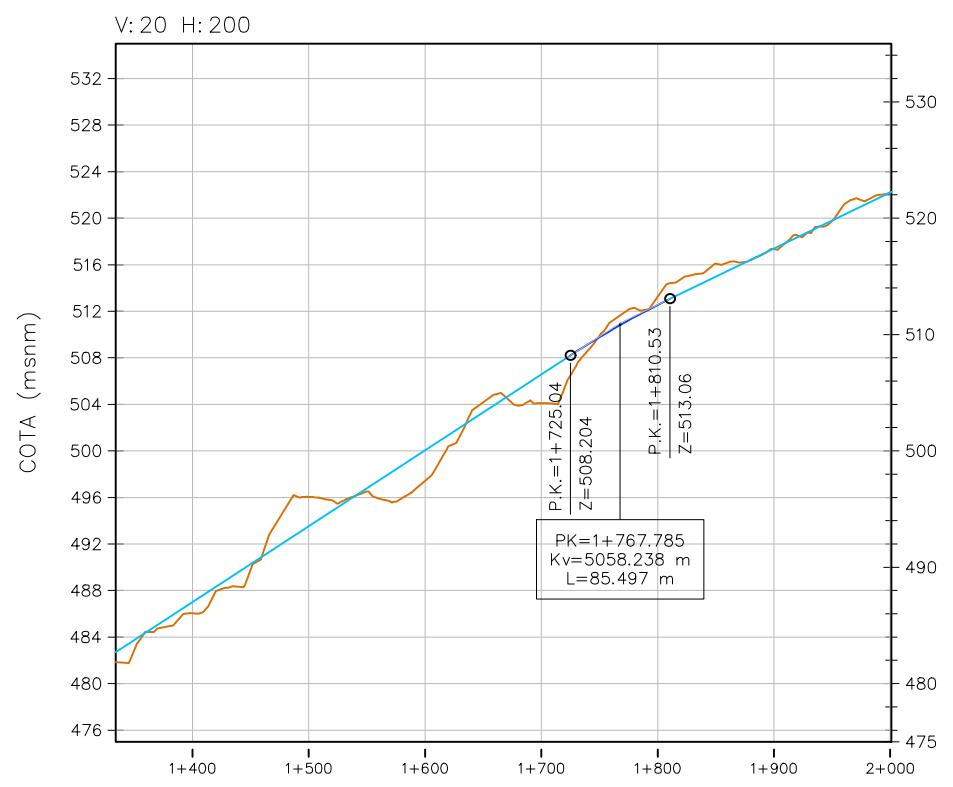
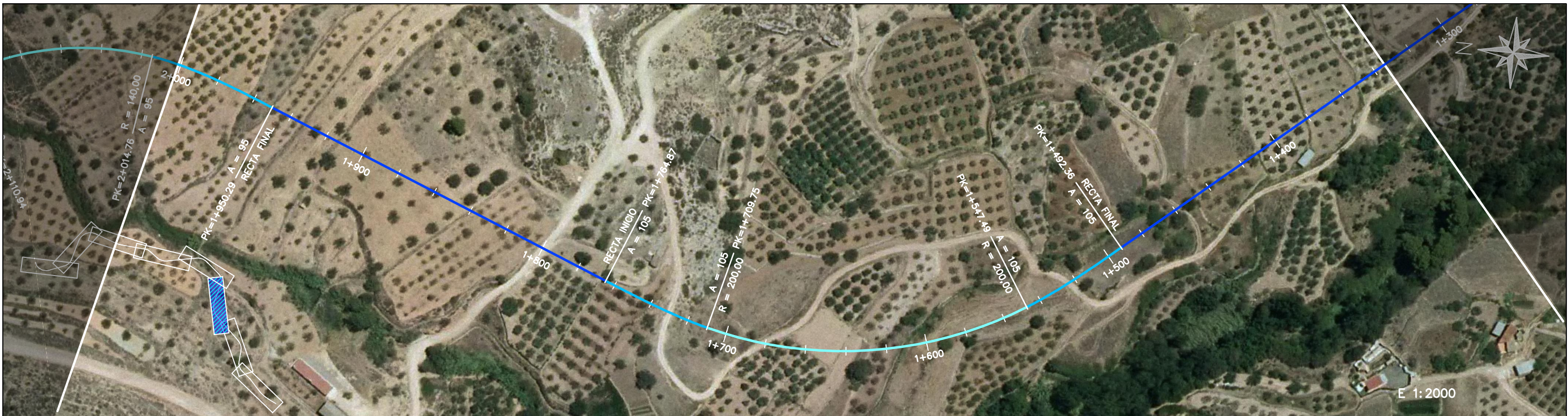
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 3 DE 9





COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=487.00	R=493.53	R=500.05	R=506.57	R=512.54	R=517.38	R=522.21
T=487.00	T=493.53	T=500.05	T=506.57	T=512.54	T=517.38	T=522.21



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

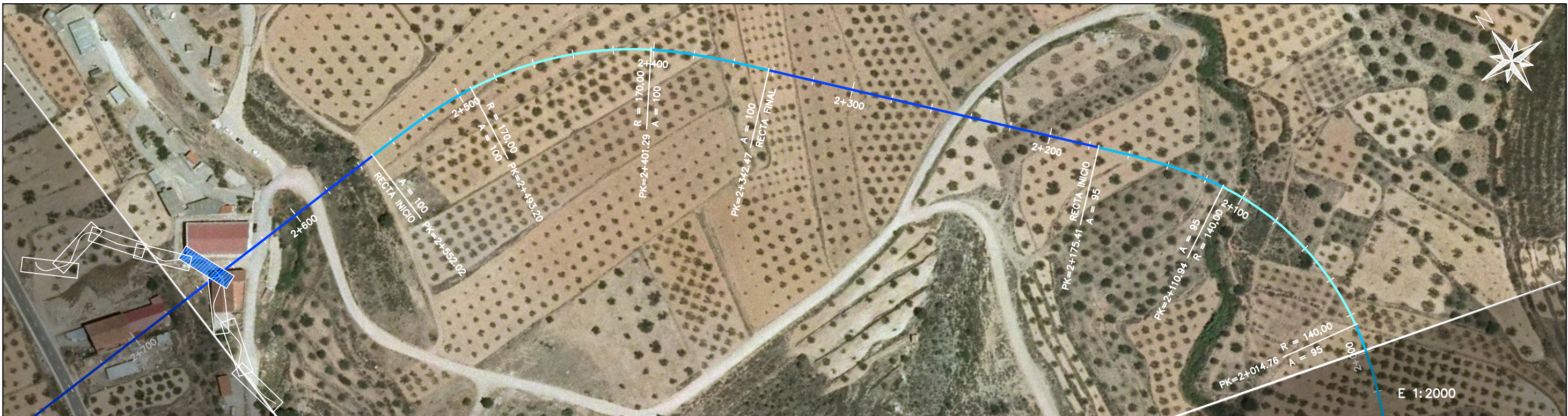
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

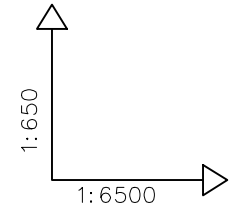
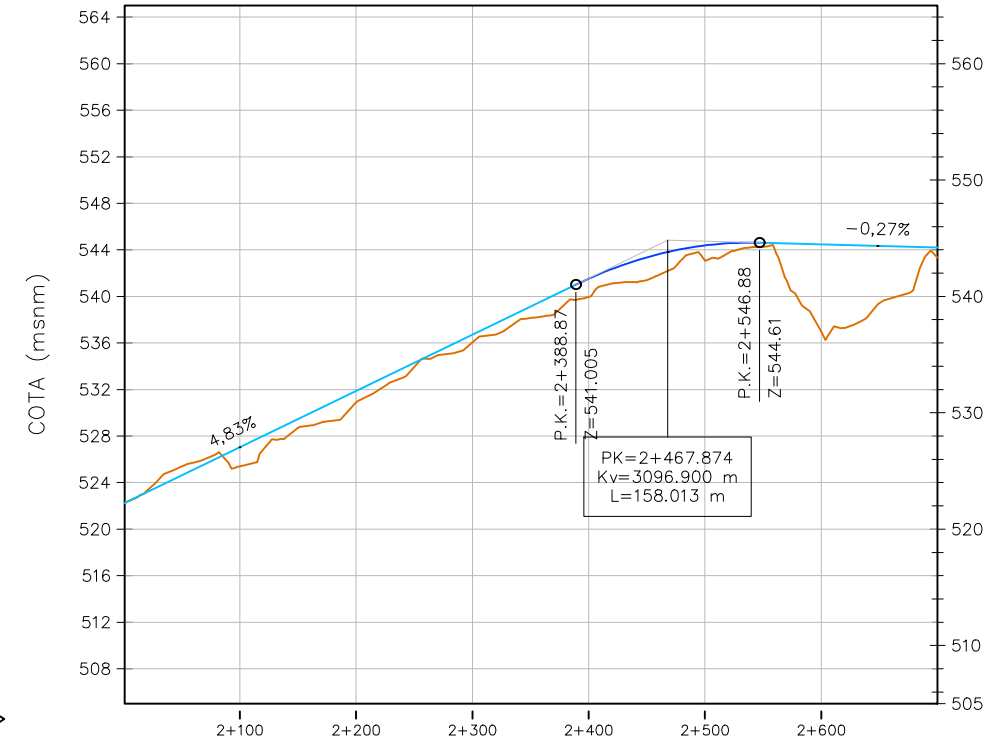
Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 4 DE 9





E 1:2000

V: 20 H: 200



COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=527.05	T=527.05	R=531.88	T=531.88	R=536.71	T=536.71	R=541.52	T=541.52	R=544.38	T=544.38	R=544.47	T=544.47



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCÍA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

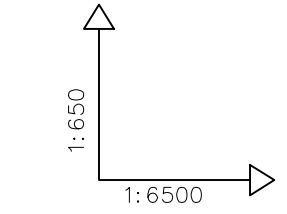
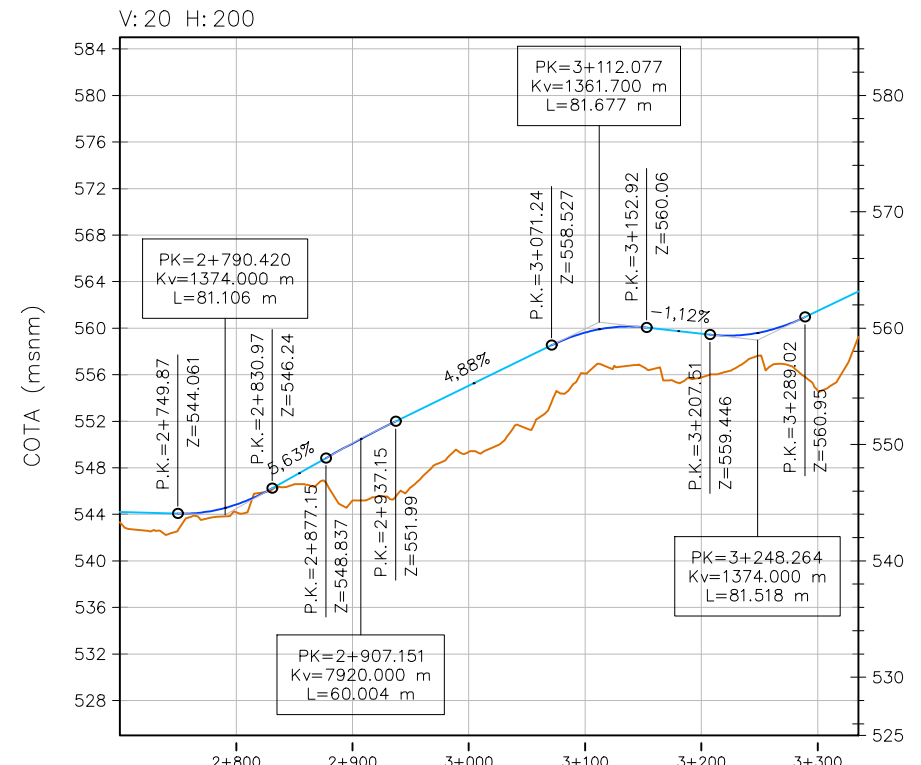
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 5 DE 9





COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=544.84	T=544.84	R=550.09	T=550.09	R=555.05	T=555.05	R=559.63	T=559.63	R=559.53	T=559.53	R=561.48	T=561.48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

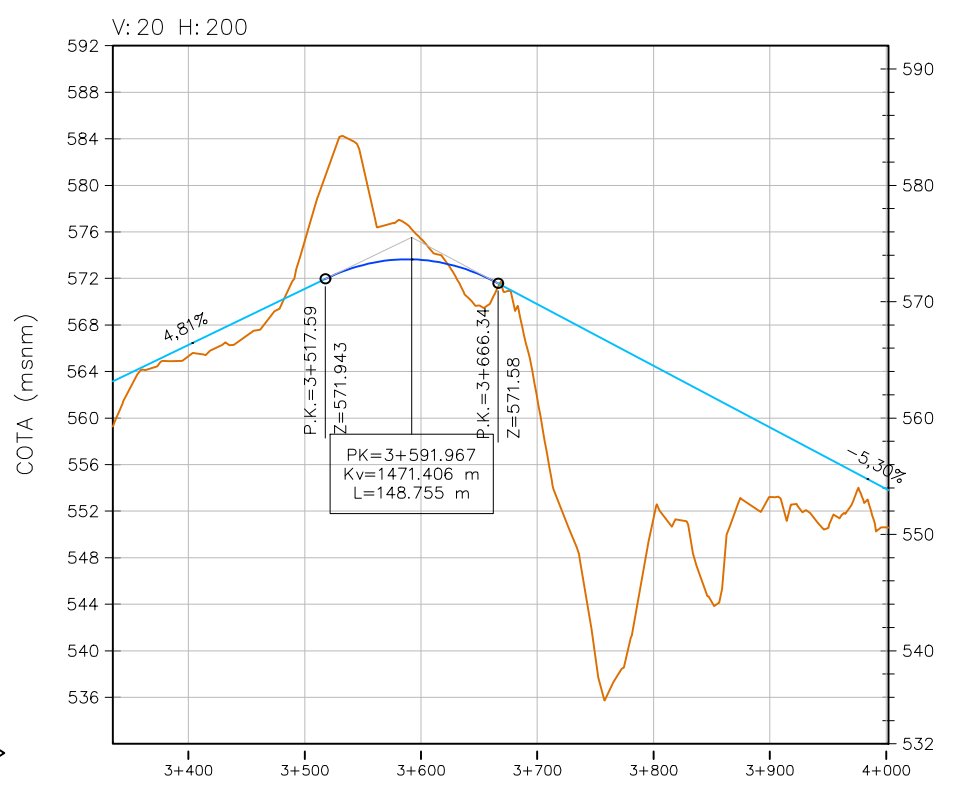
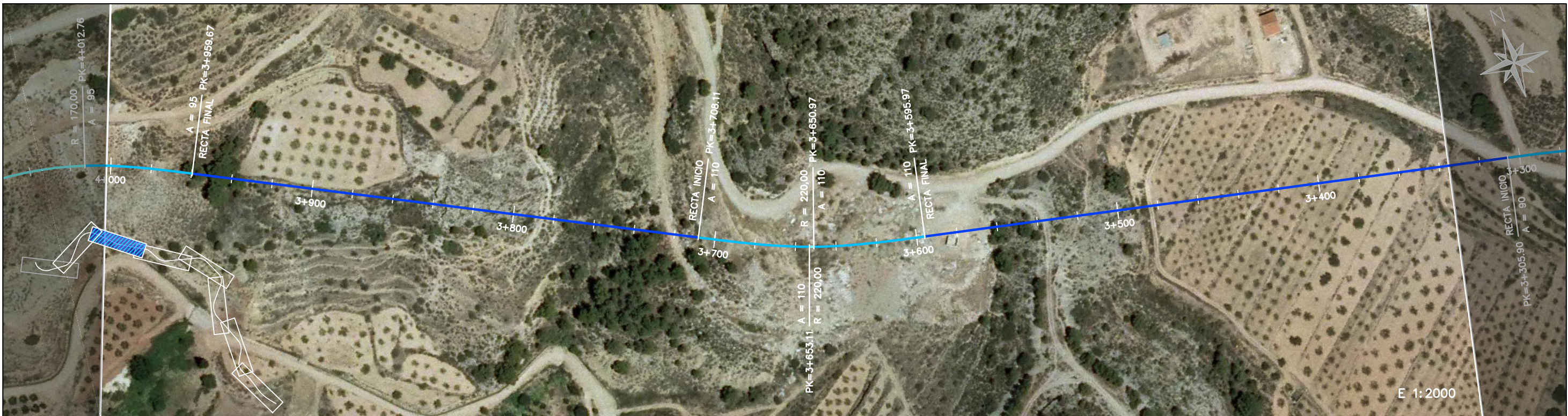
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

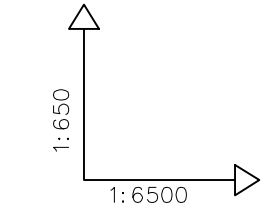
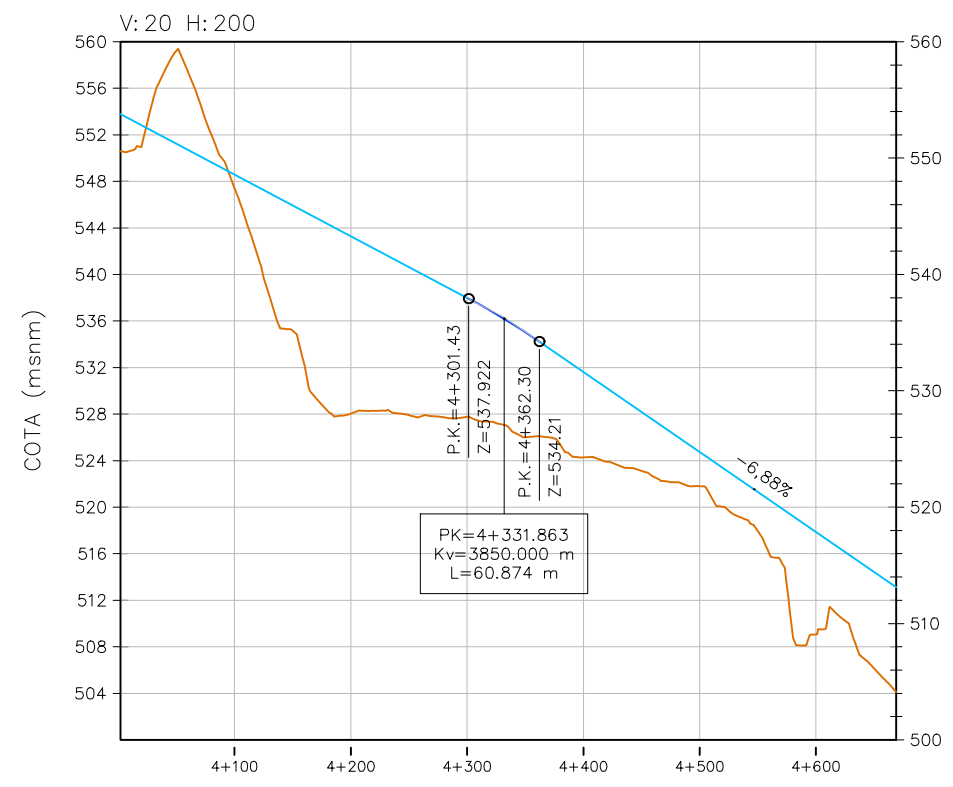
Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 6 DE 9





COTA RASANTE (m)	566.29	571.10	573.60	569.80	564.50	559.20	553.90
COTA TERRENO (m)	566.29	571.10	573.60	569.80	564.50	559.20	553.90
DIAGRAMA DE CURVATURA	[Curvature diagram showing a single parabolic curve]						
PERALTE	[Superelevation diagram showing a constant cross-slope]						





COTA RASANTE (m)
COTA TERRENO (m)
DIAGRAMA DE CURVATURA
PERALTE

R=548.60	T=548.60	R=543.30	T=543.30	R=538.00	T=538.00	R=531.62	T=531.62	R=524.74	T=524.74	R=517.86	T=517.86



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

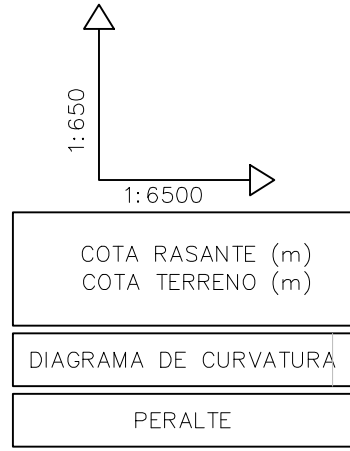
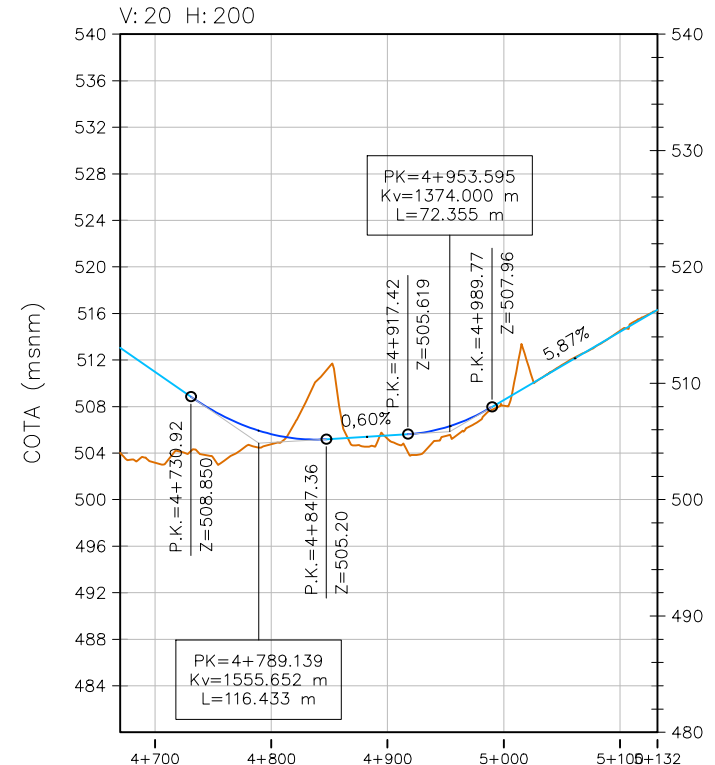
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 8 DE 9





R=510.98	R=505.63	R=505.51	R=508.56	R=514.43
T=510.98	T=505.63	T=505.51	T=508.56	T=514.43
T=				



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

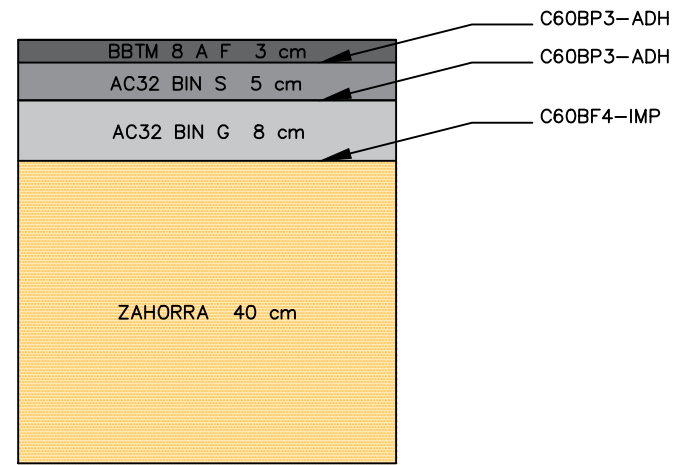
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 VARIABLE

TÍTULO DEL PLANO  
 PLANTA Y ALZADO

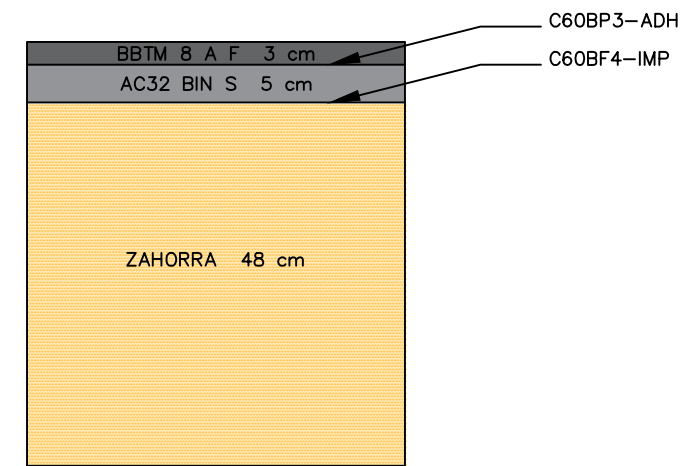
Nº DE PLANO  
 3.2  
 HOJA 9 DE 9

DETALLE CALZADA

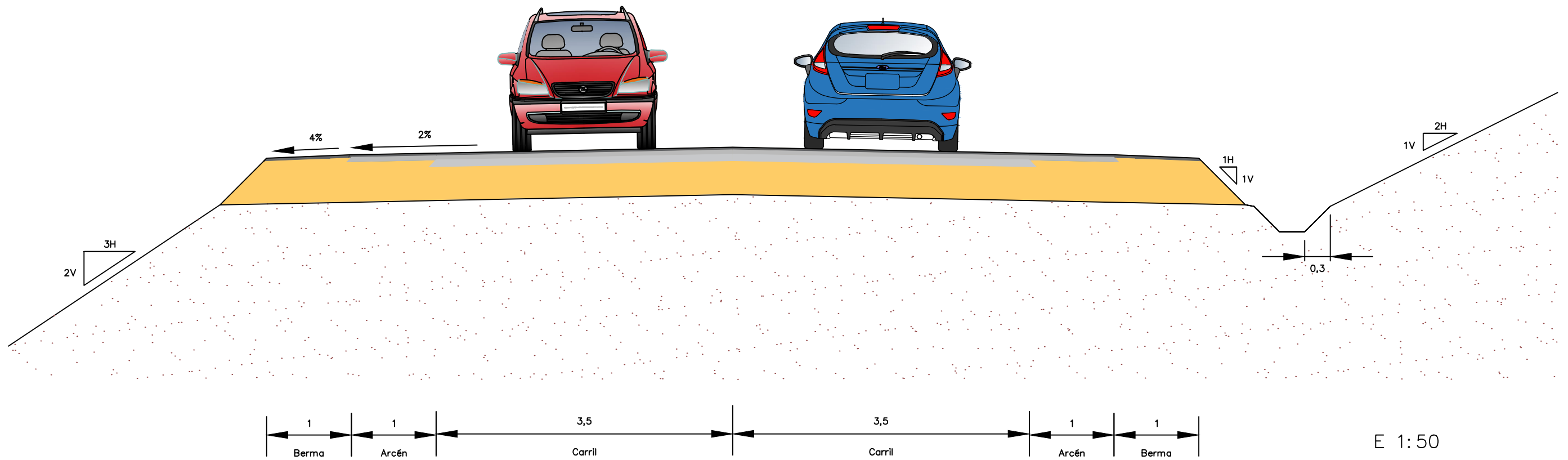


E 1:10

DETALLE ARCÉN



E 1:10



E 1:50



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCÍA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

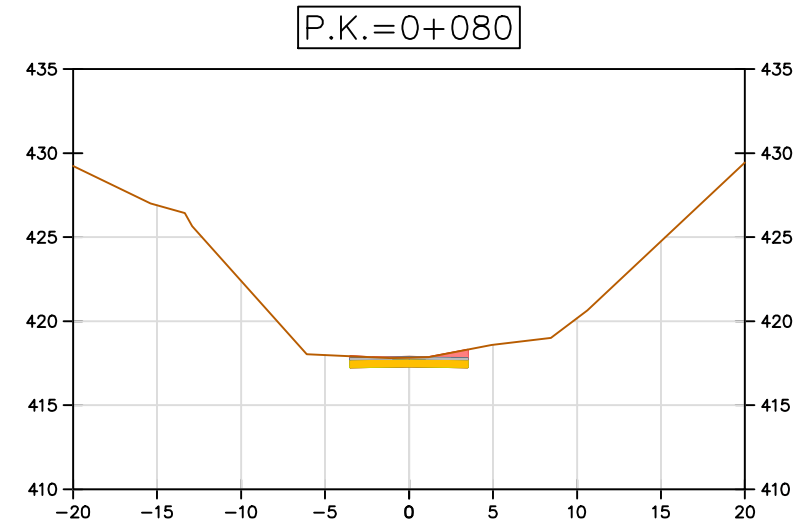
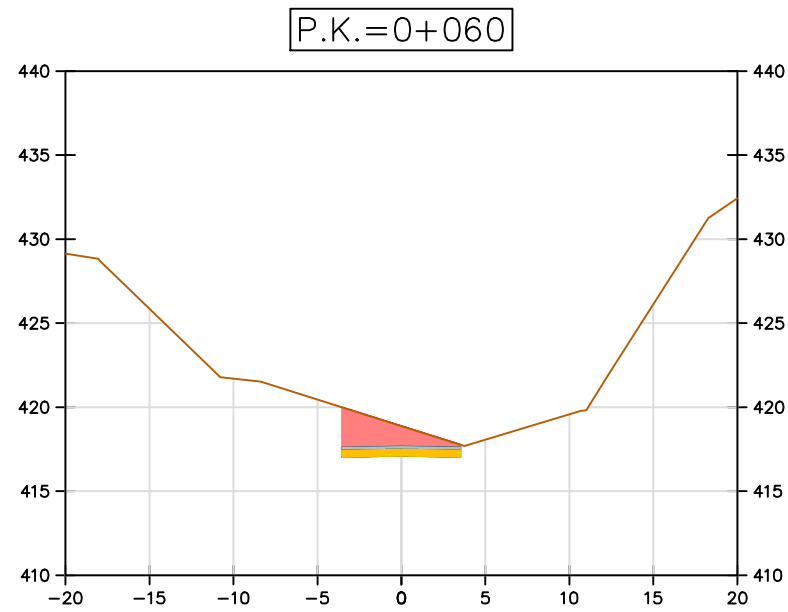
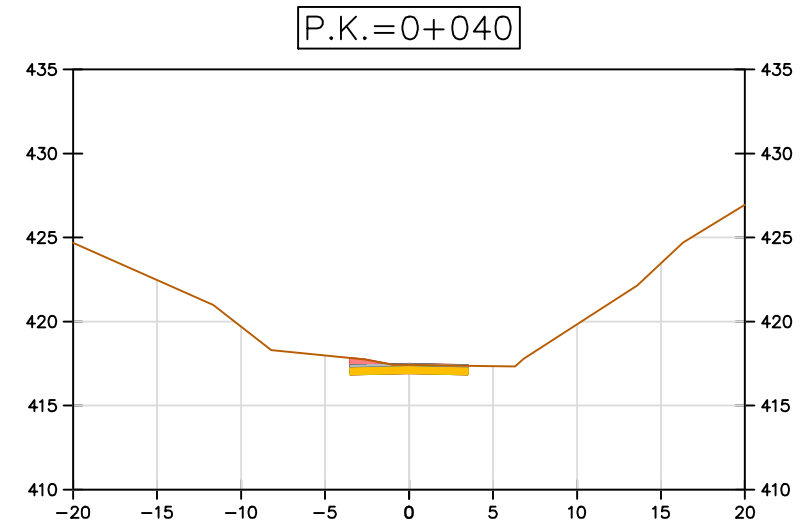
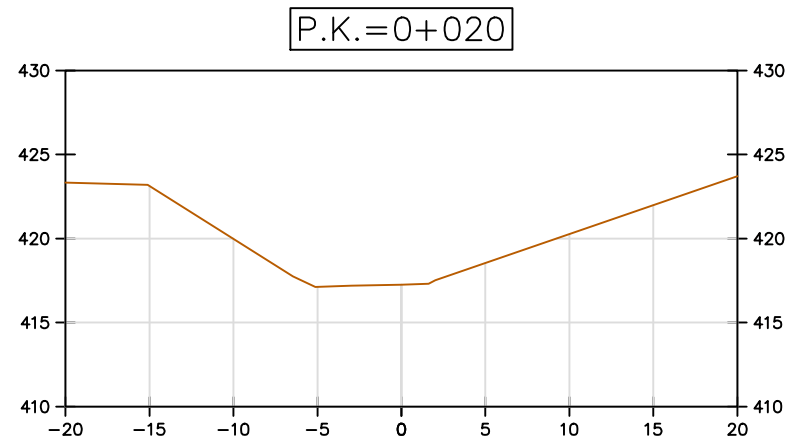
ESCALA:  
 VARIABLE

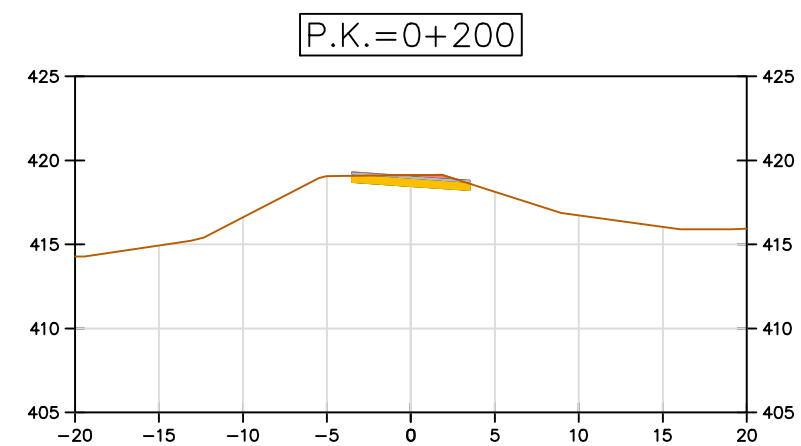
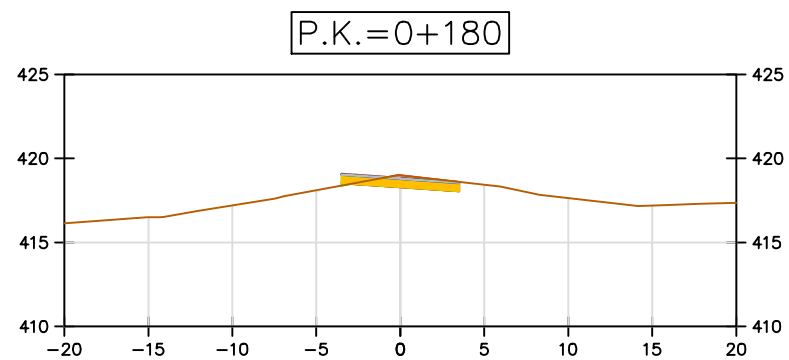
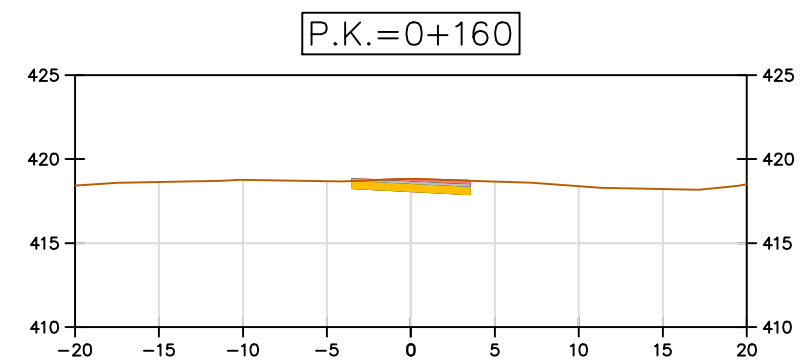
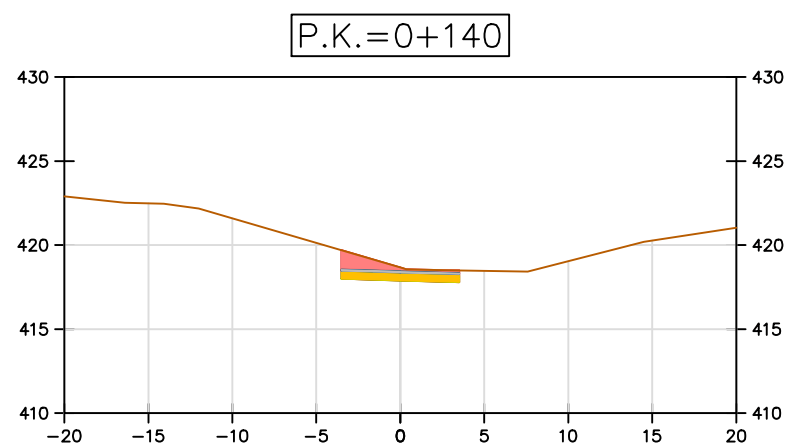
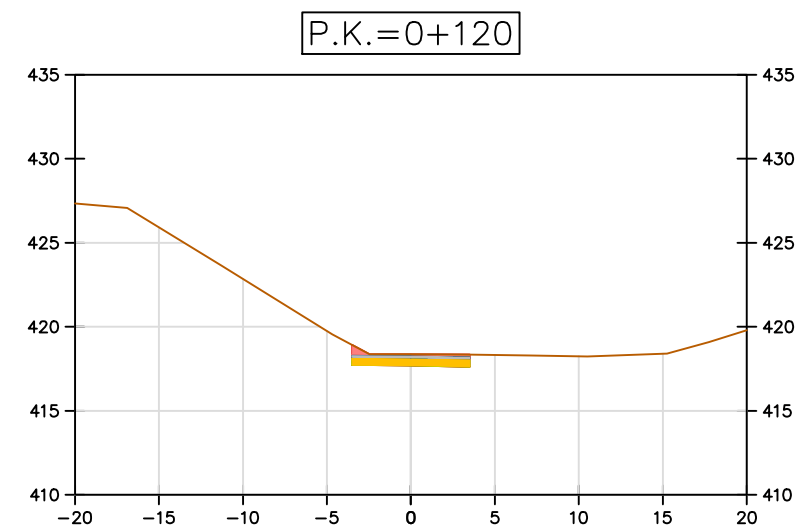
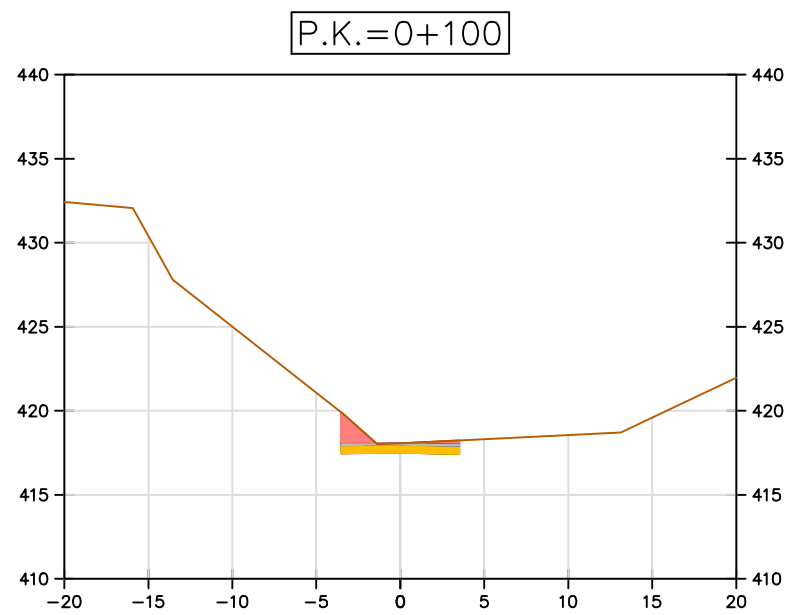
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIÓN TIPO

Nº DE PLANO  
 3.3

HOJA 1 DE 1







UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

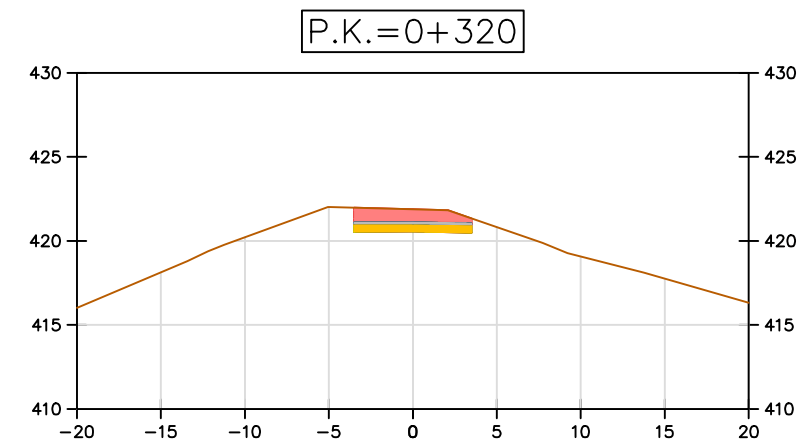
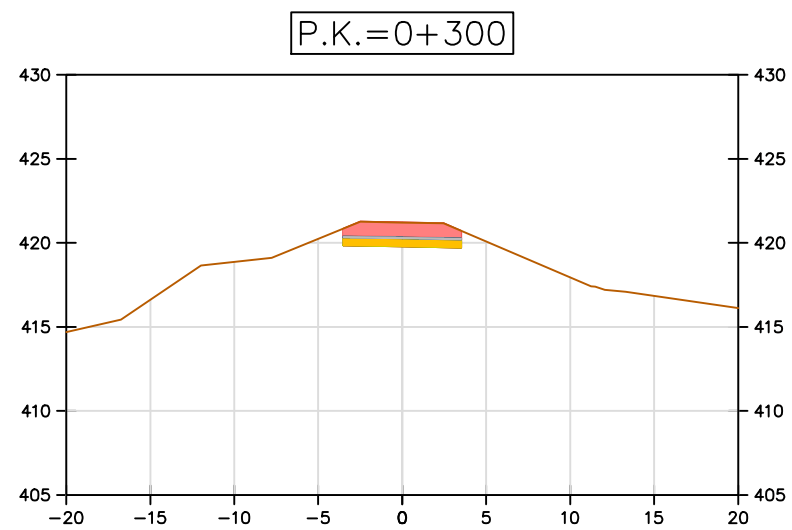
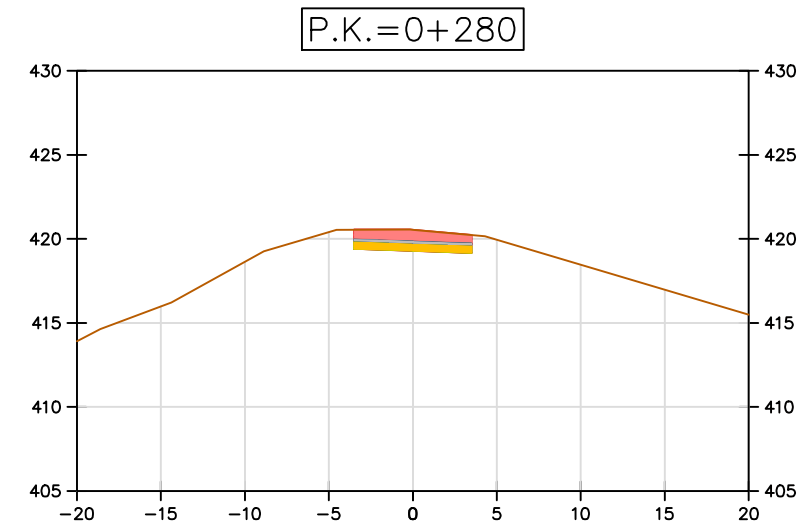
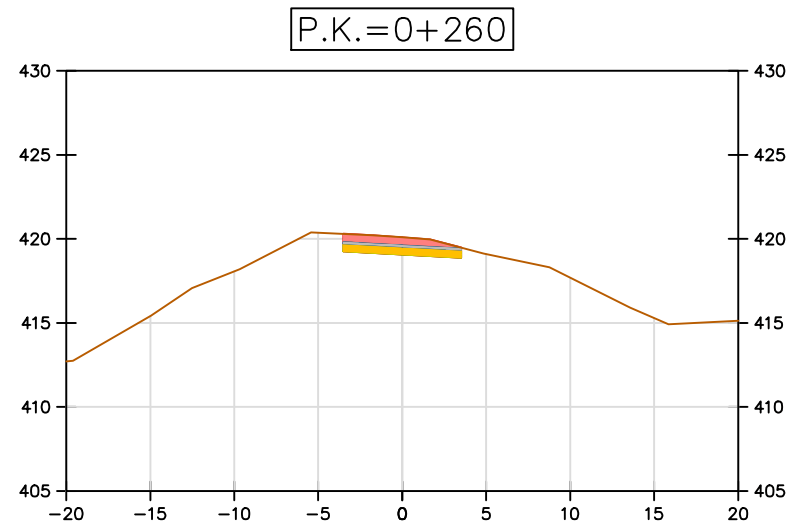
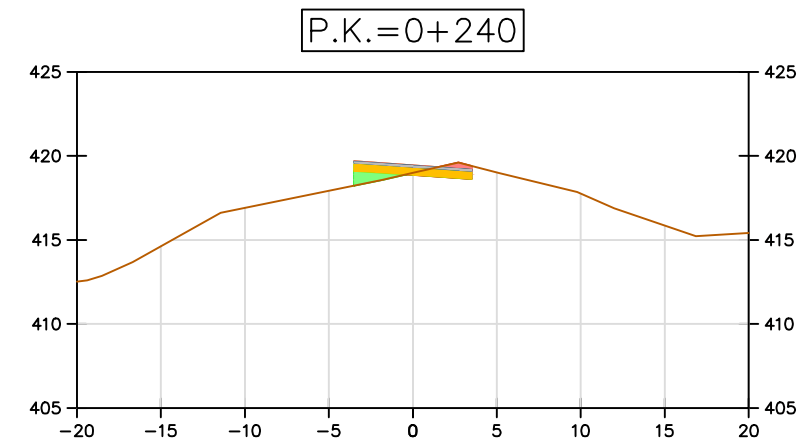
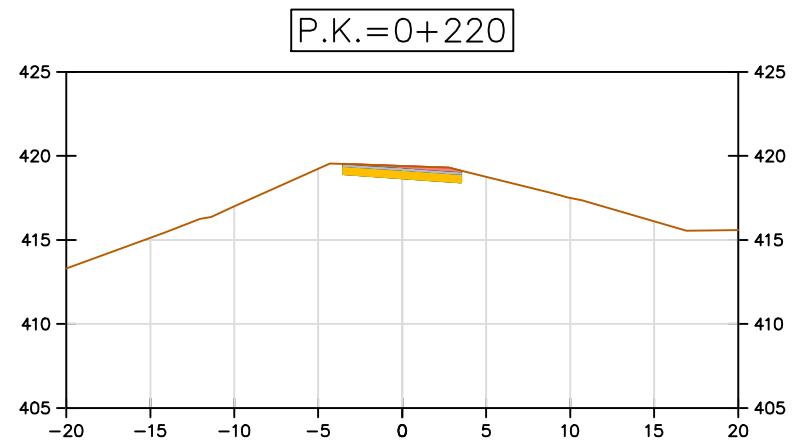
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 2 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

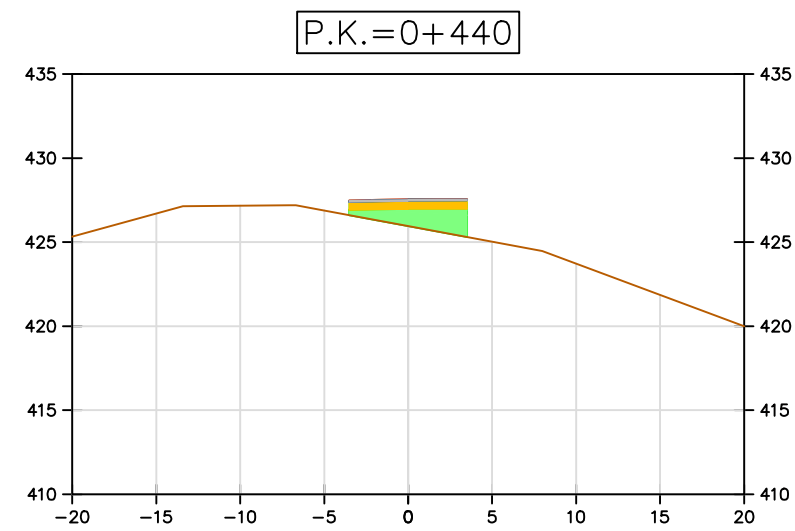
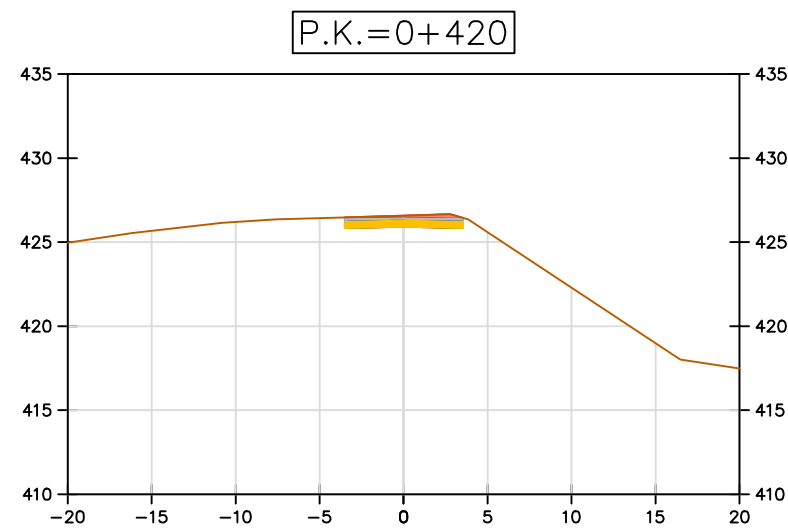
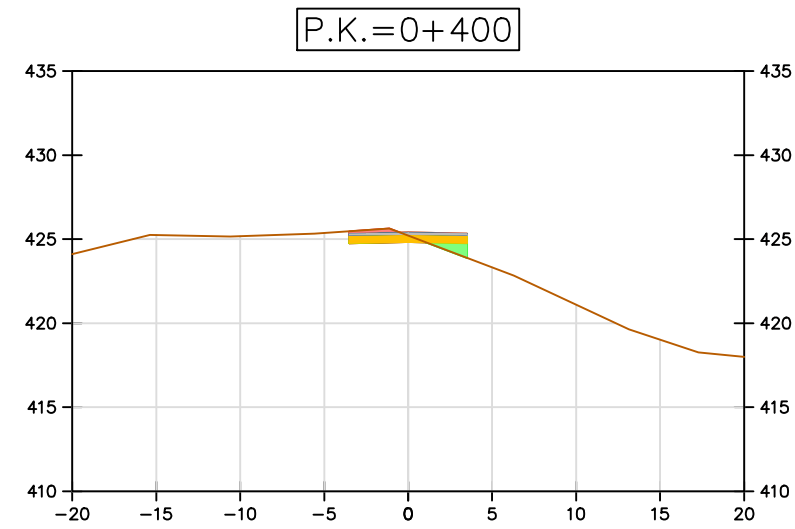
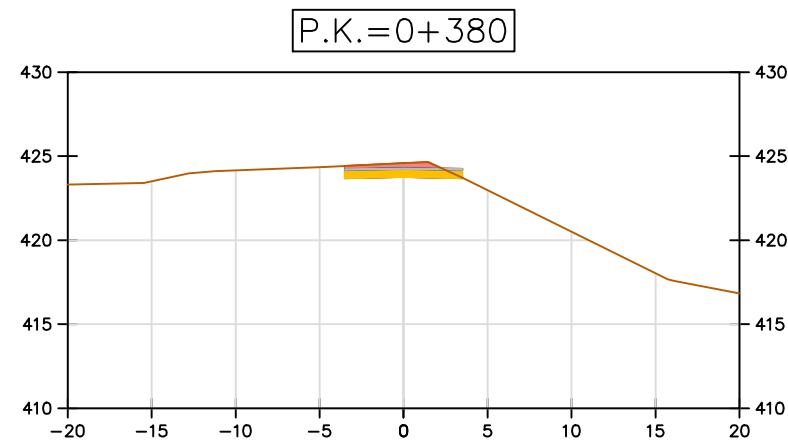
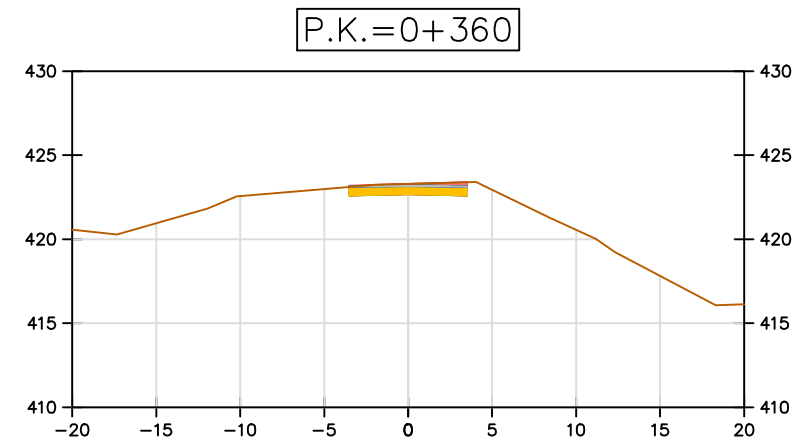
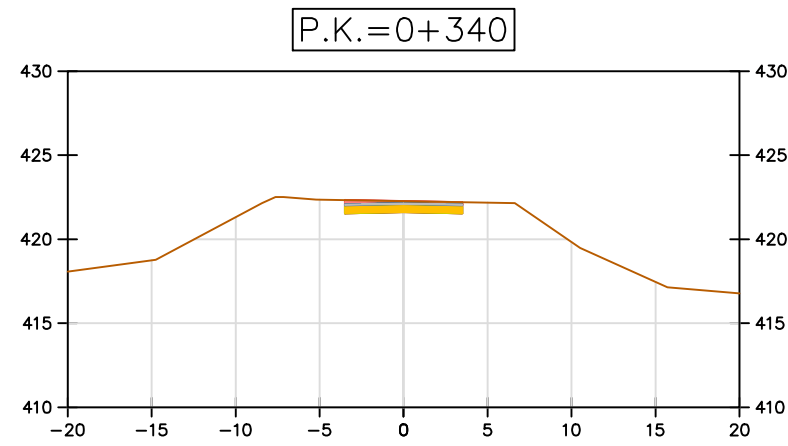
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

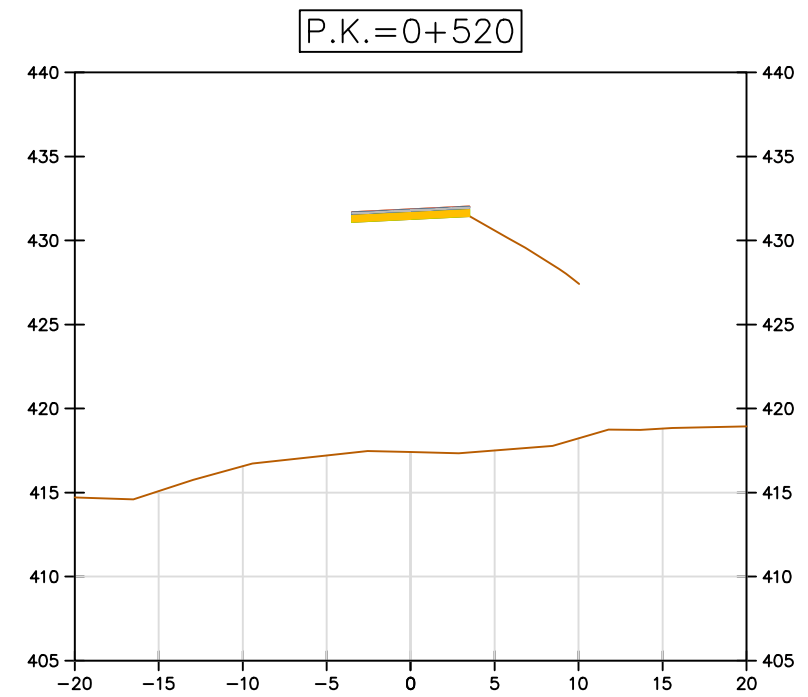
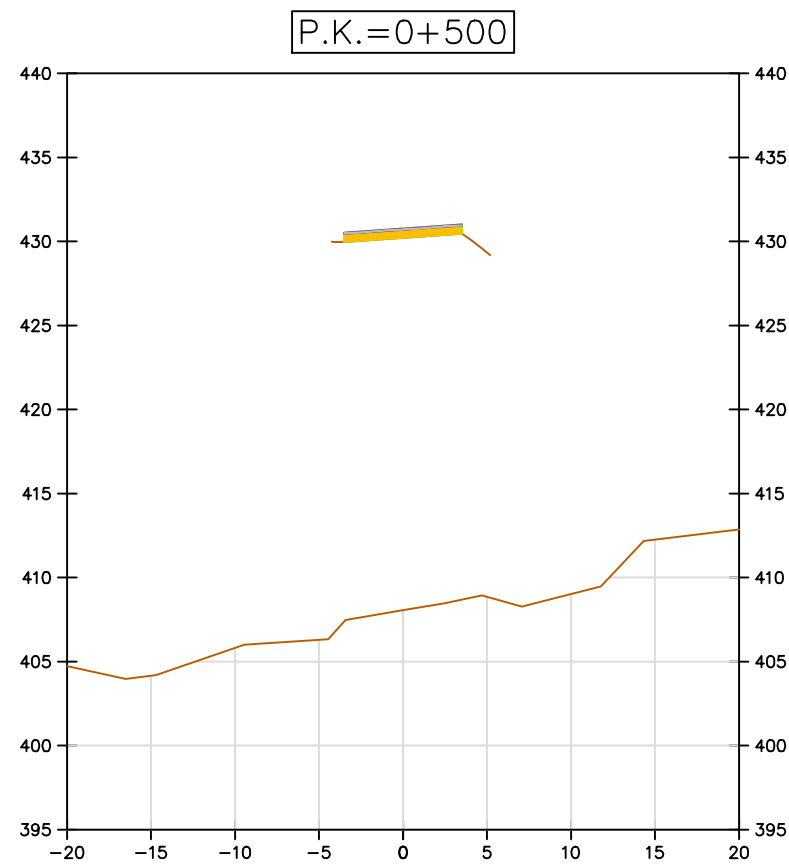
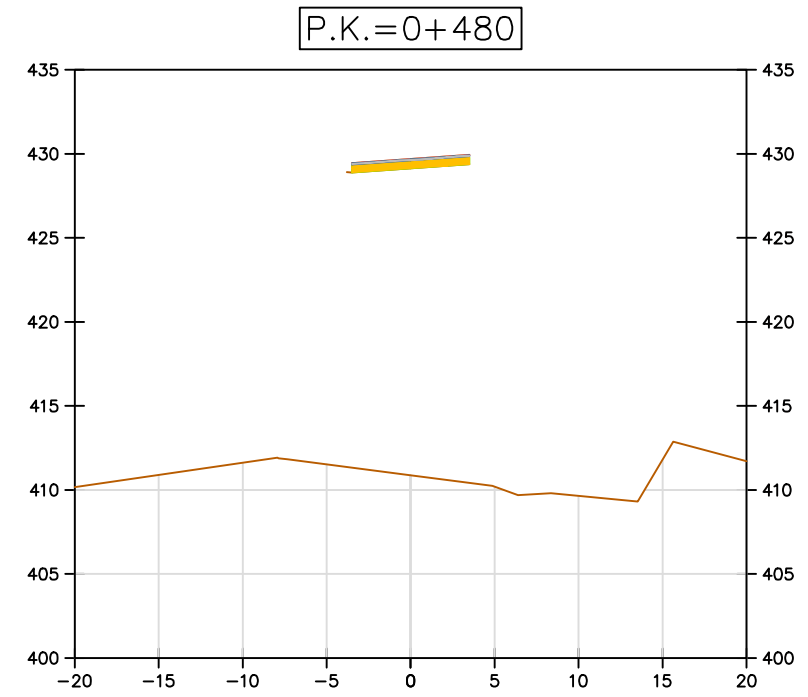
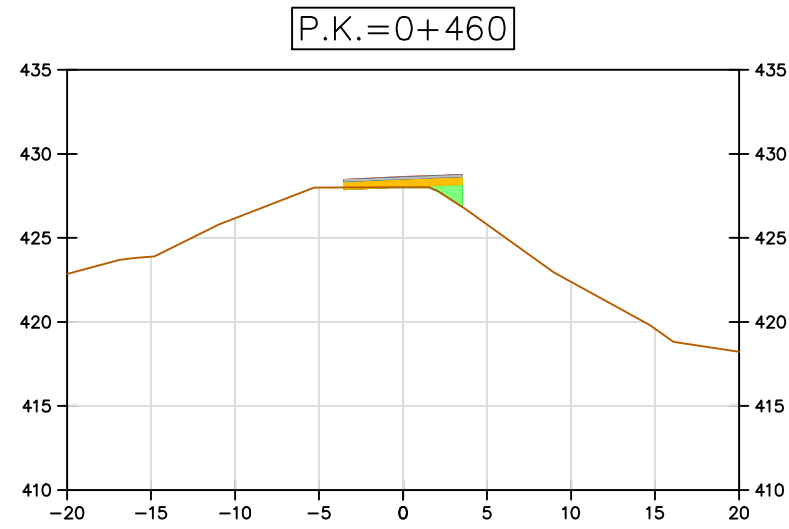
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

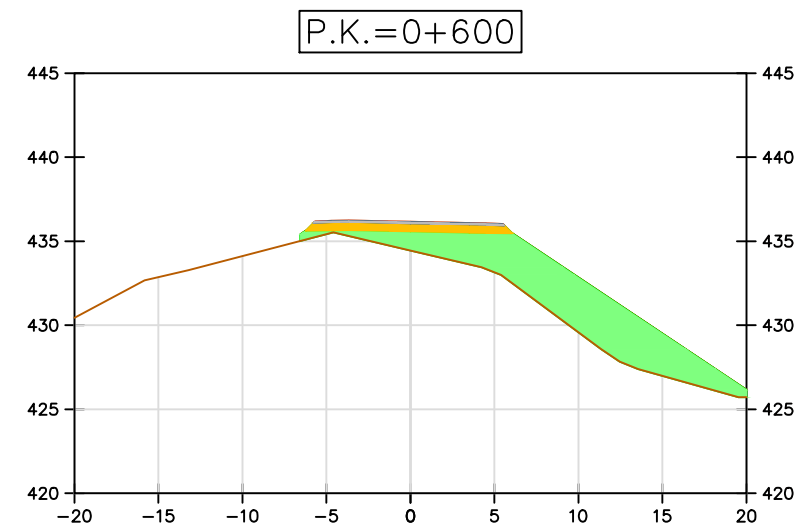
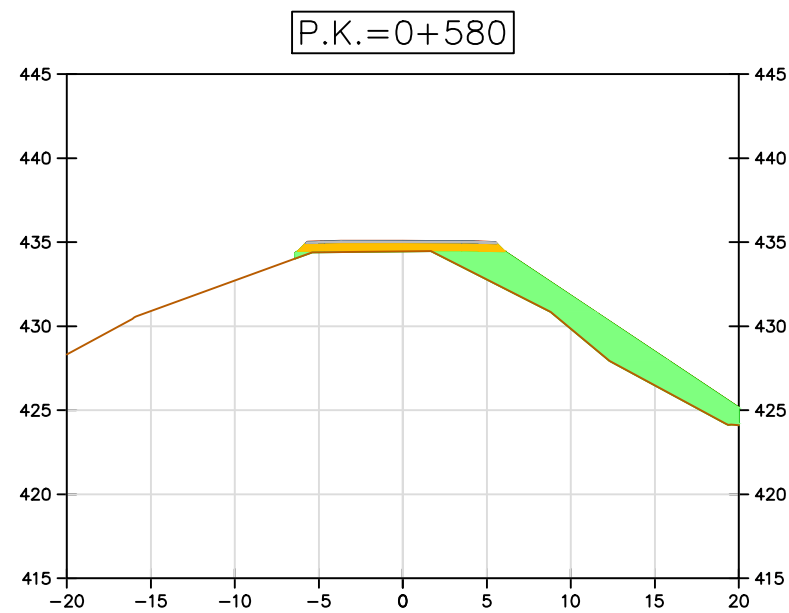
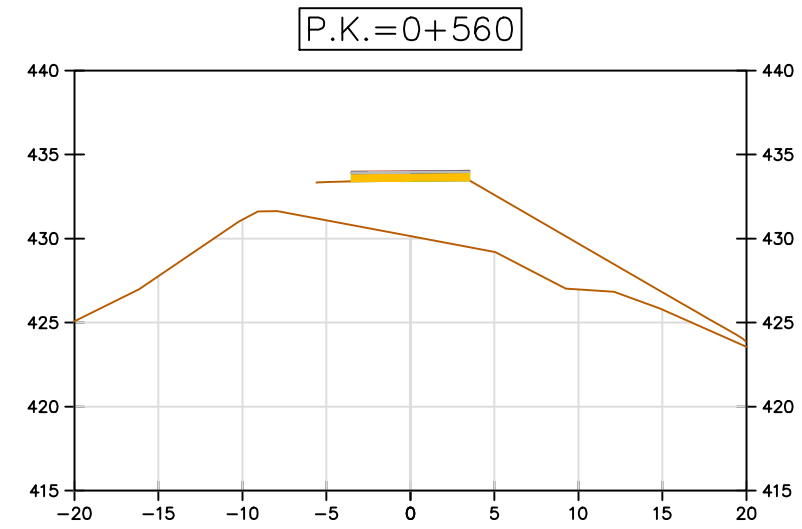
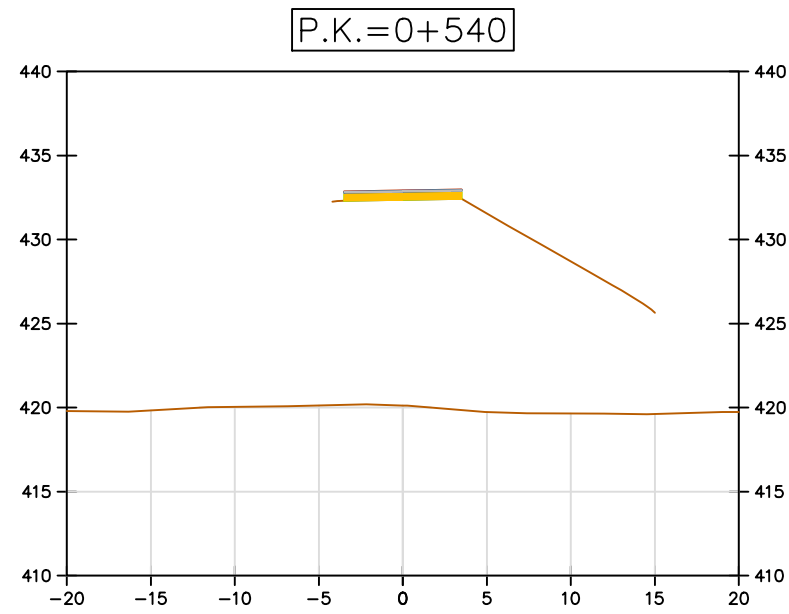
Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 3 DE 48

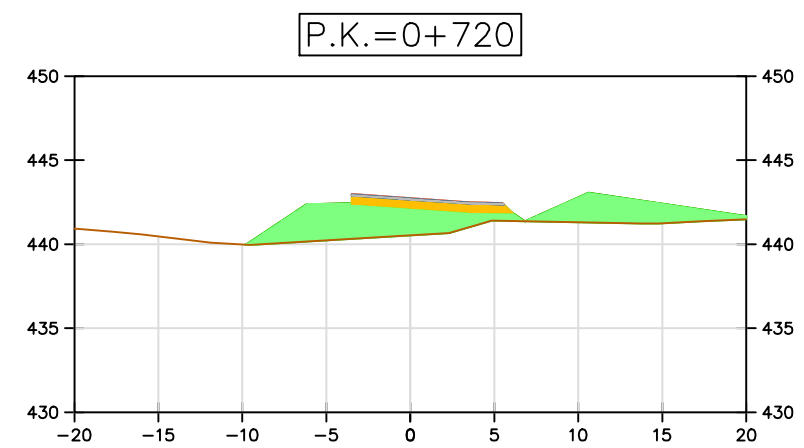
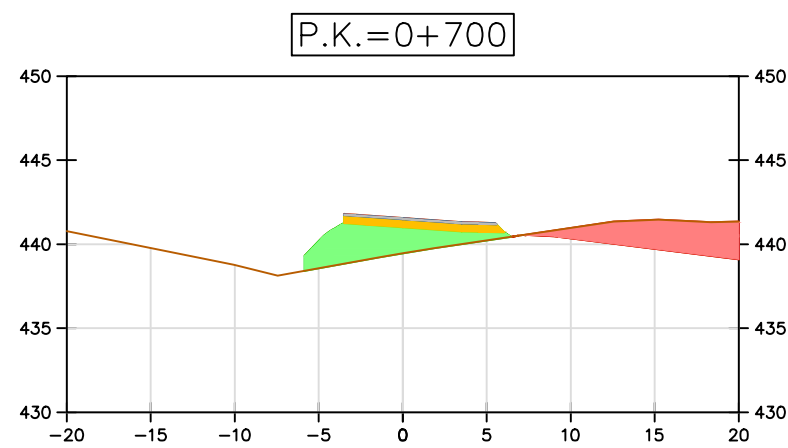
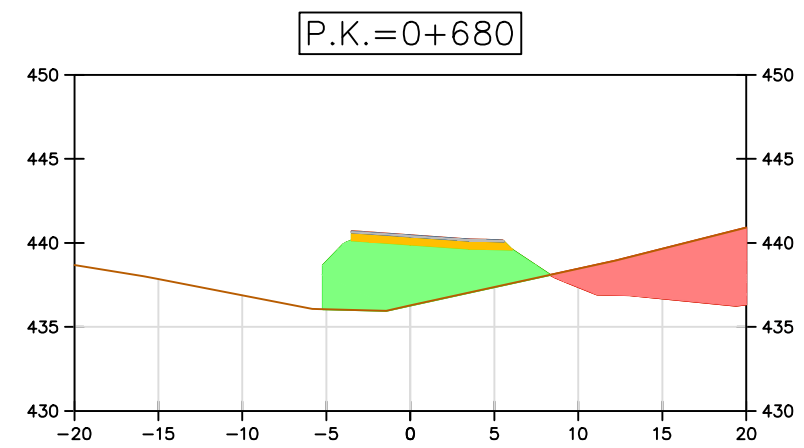
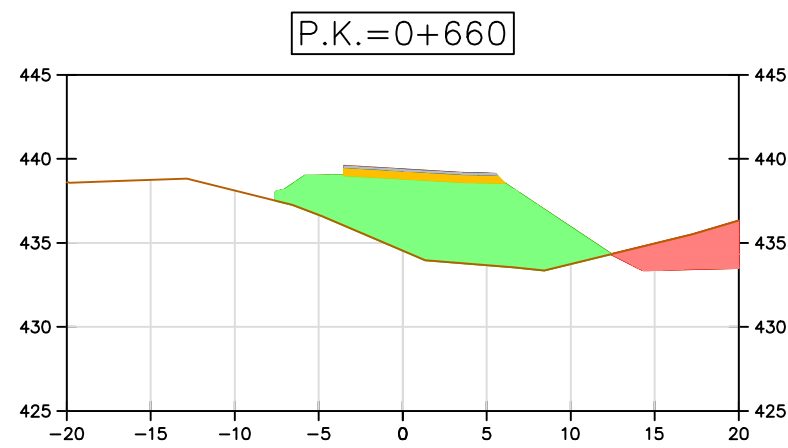
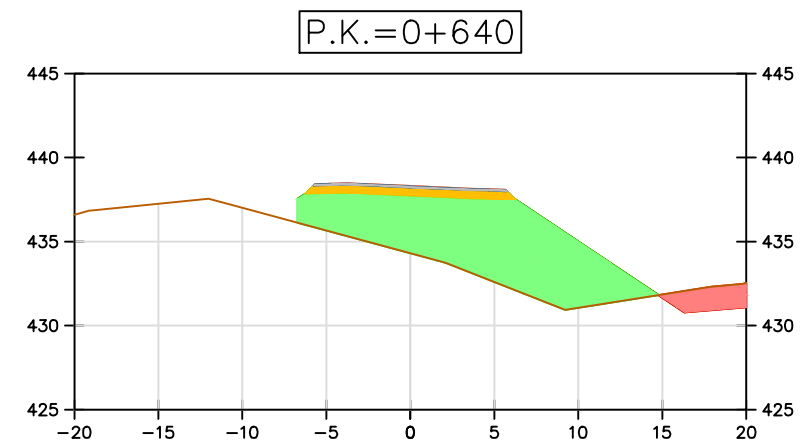
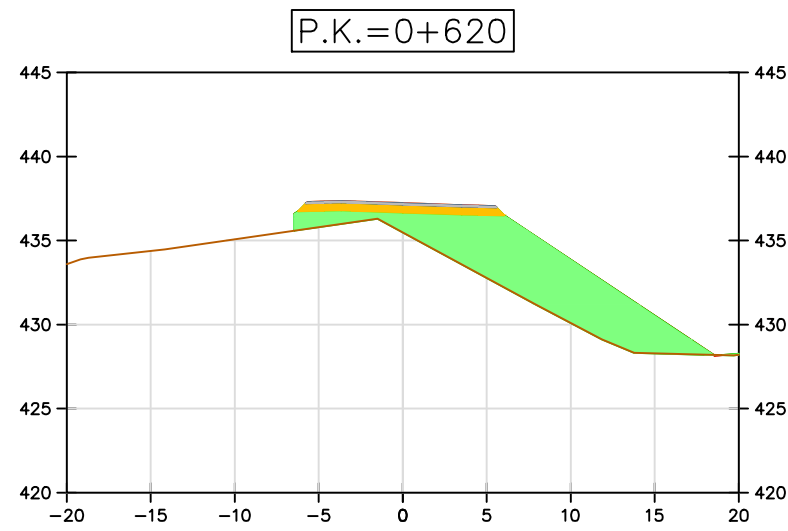












UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

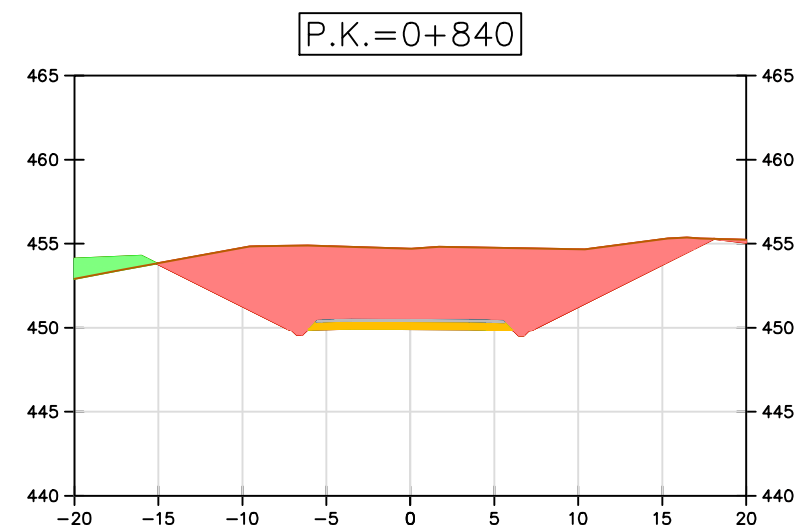
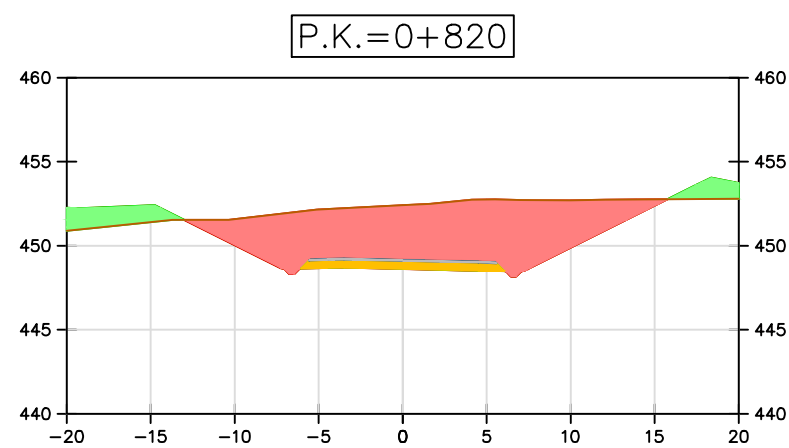
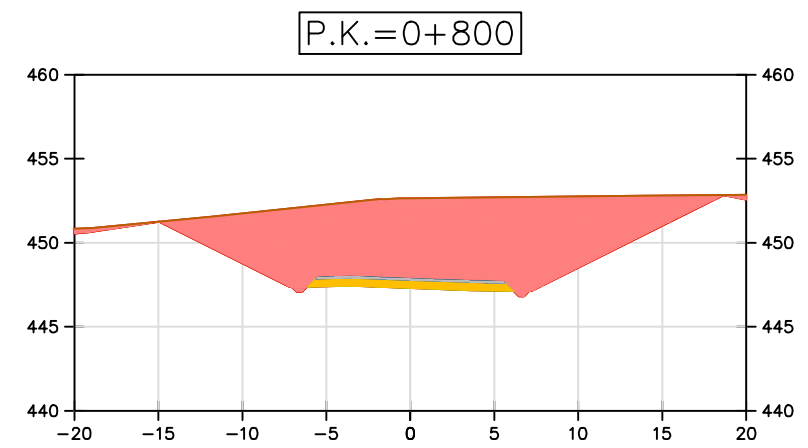
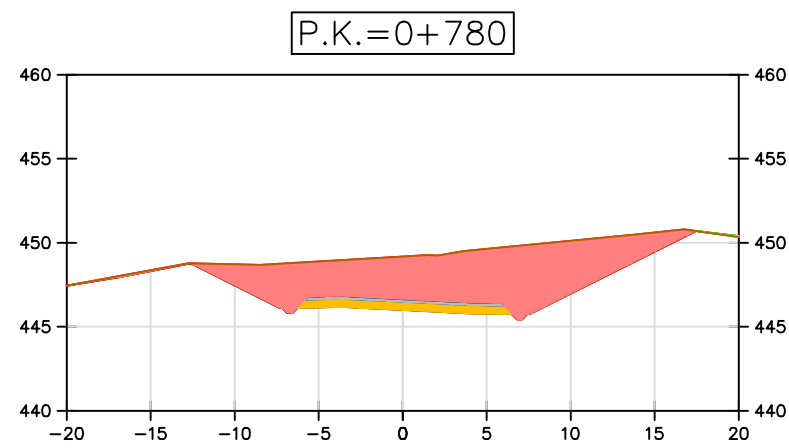
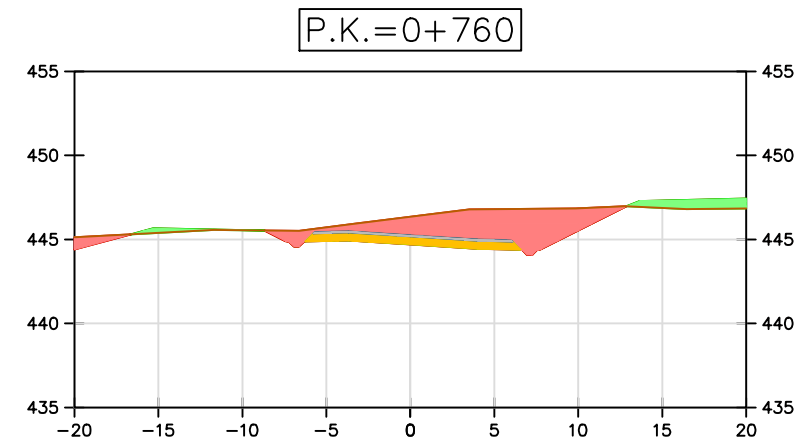
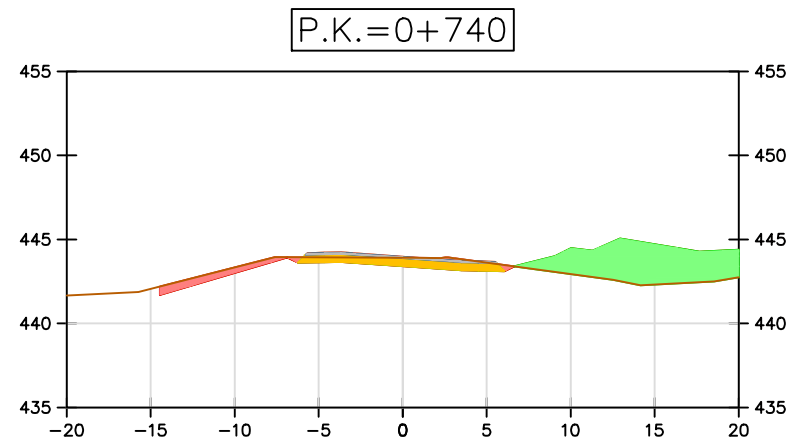
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 7 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

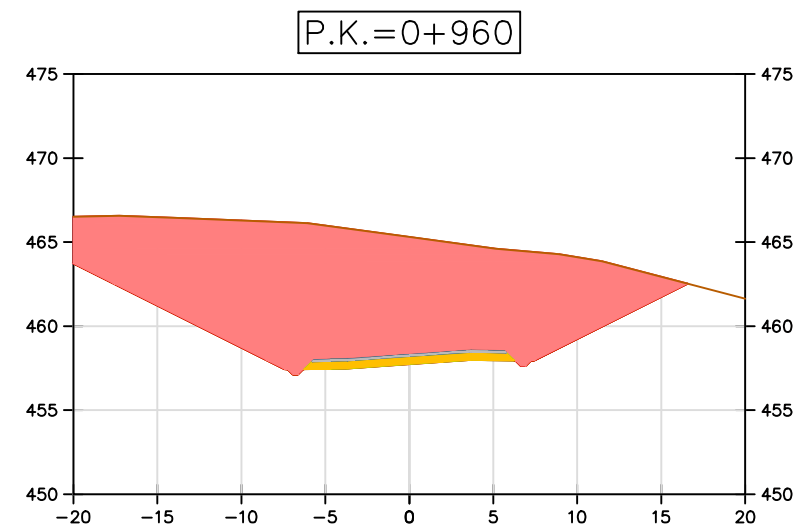
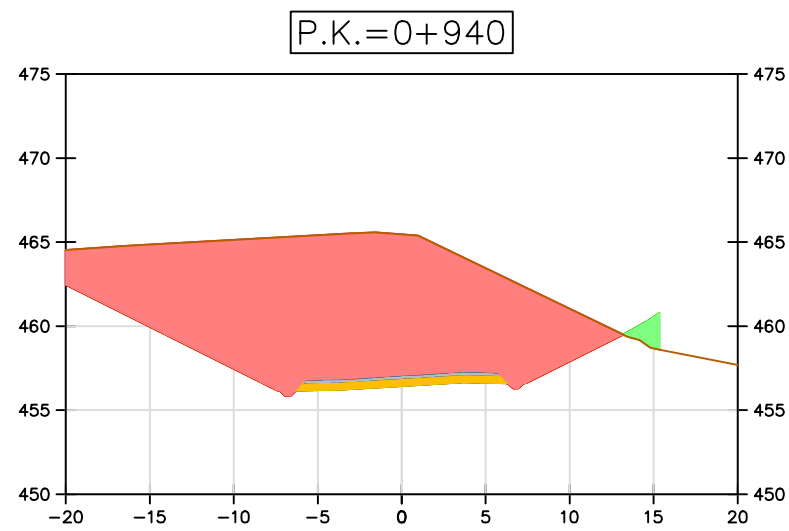
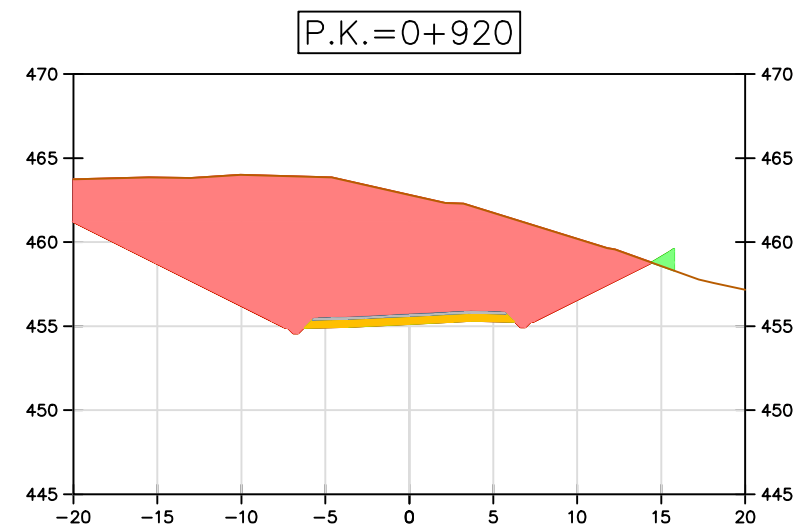
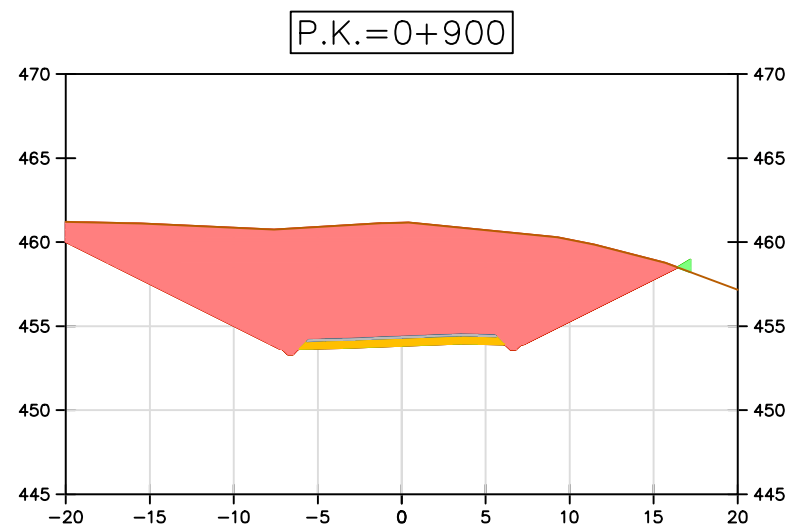
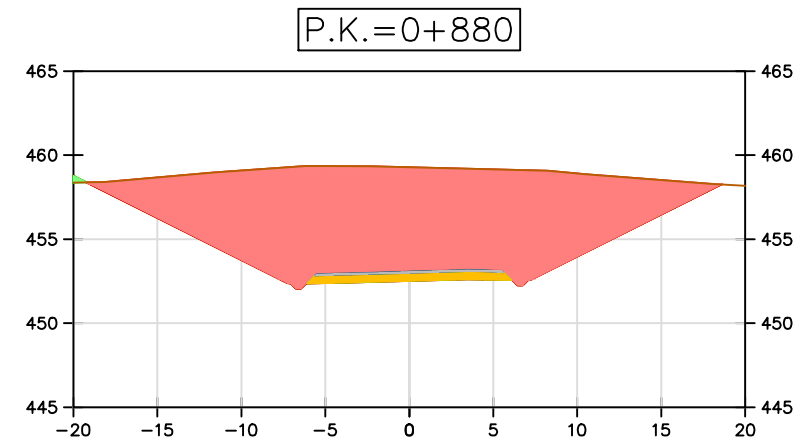
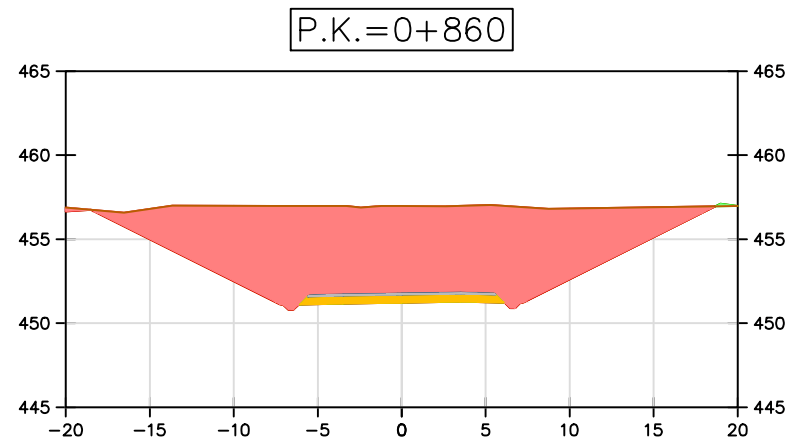
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 8 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

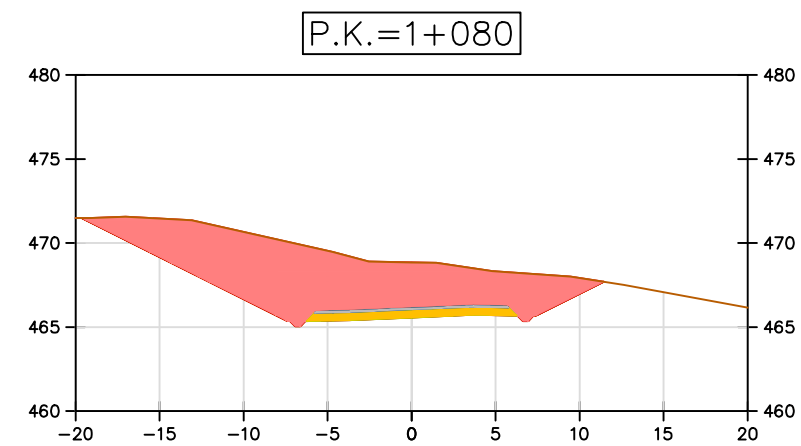
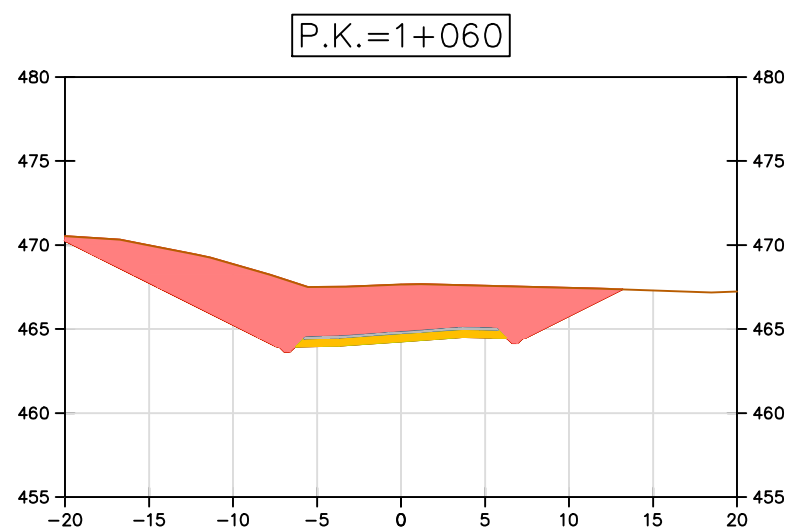
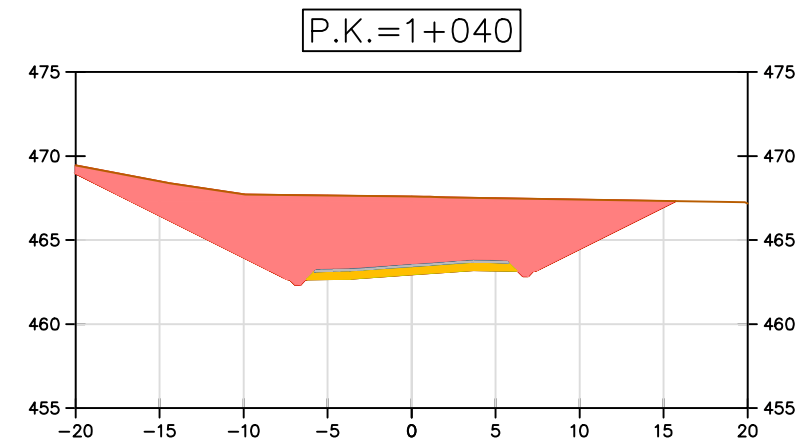
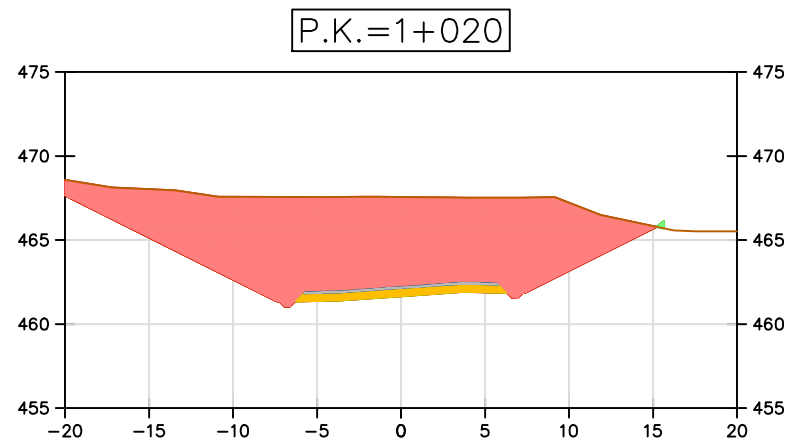
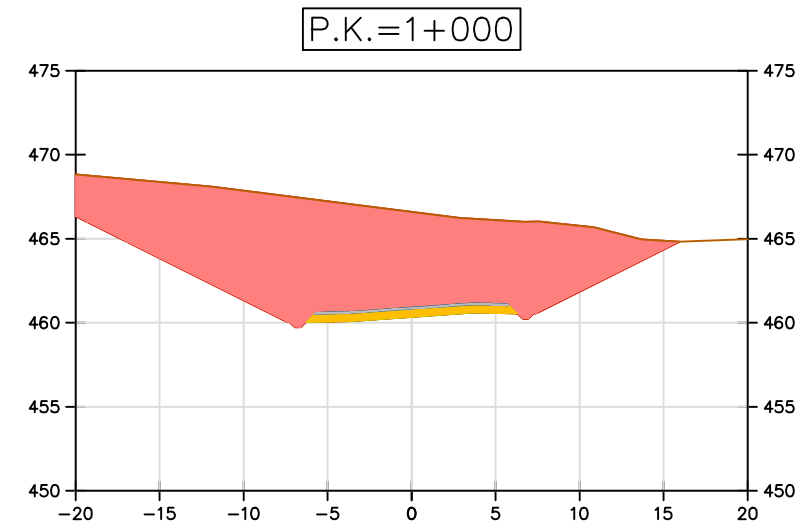
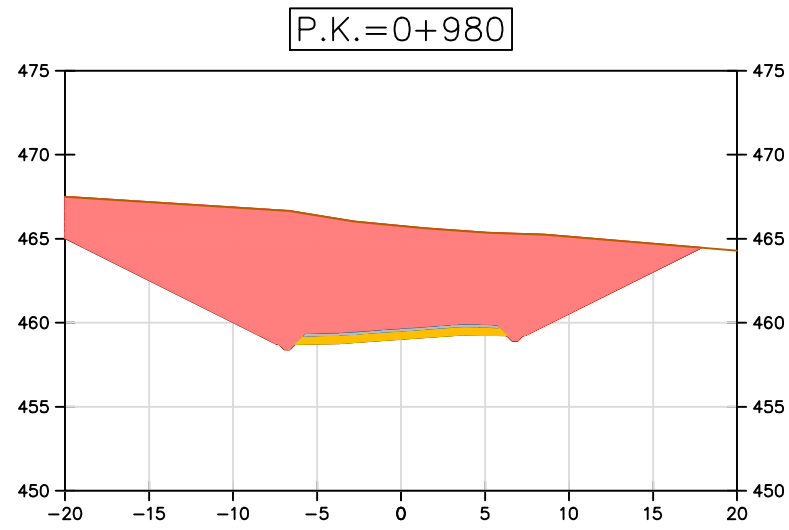
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 9 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

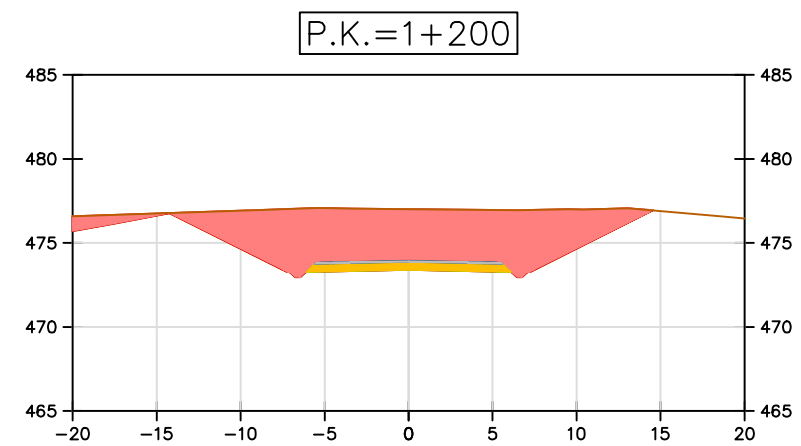
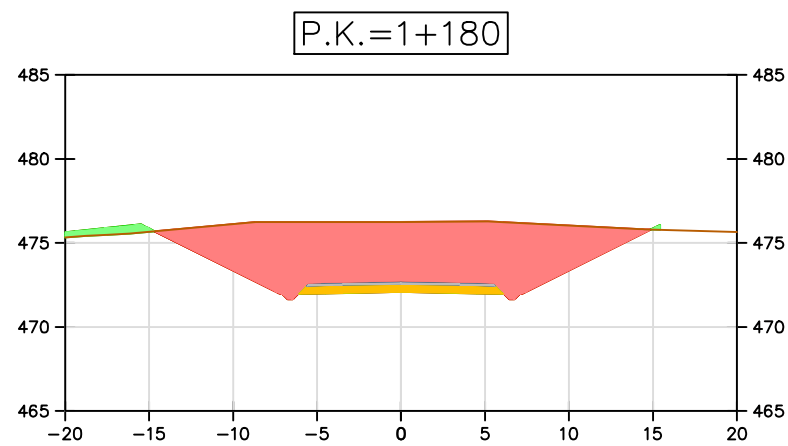
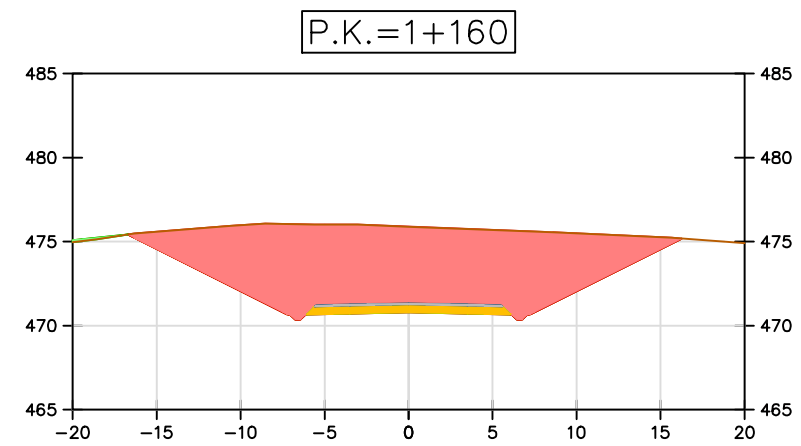
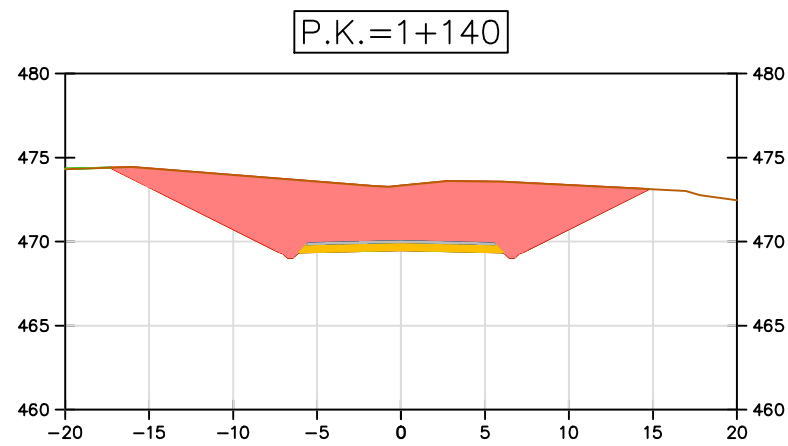
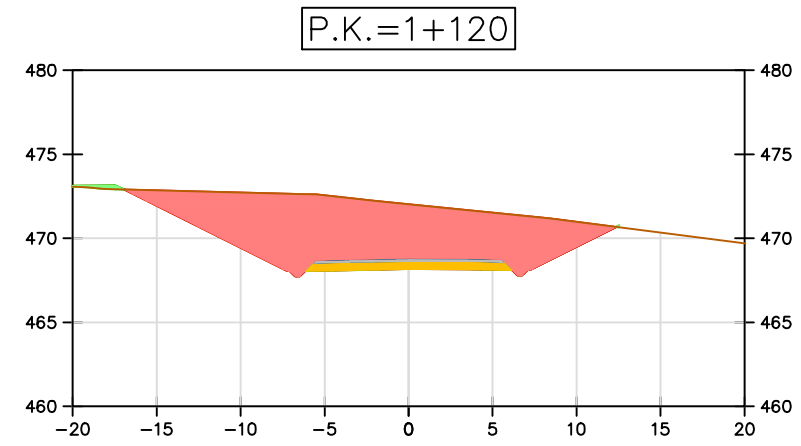
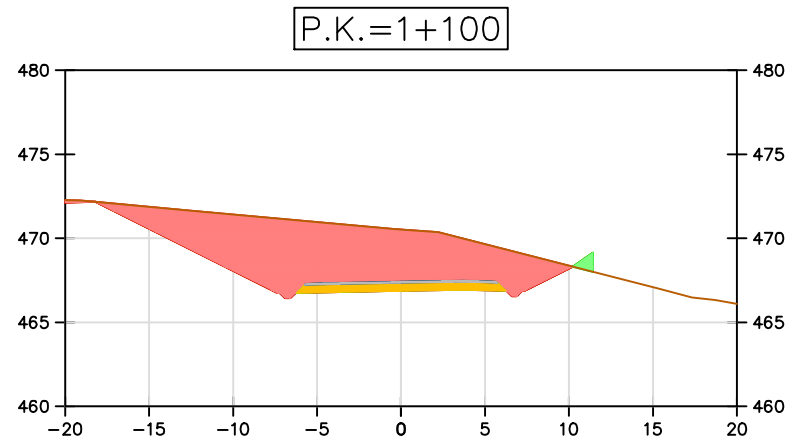
ESCALA:  
 1:450

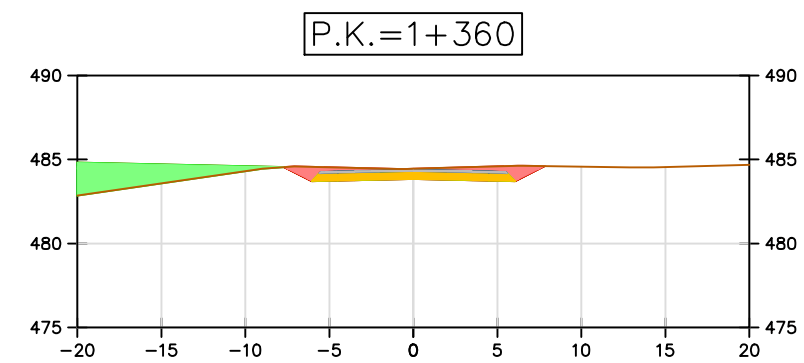
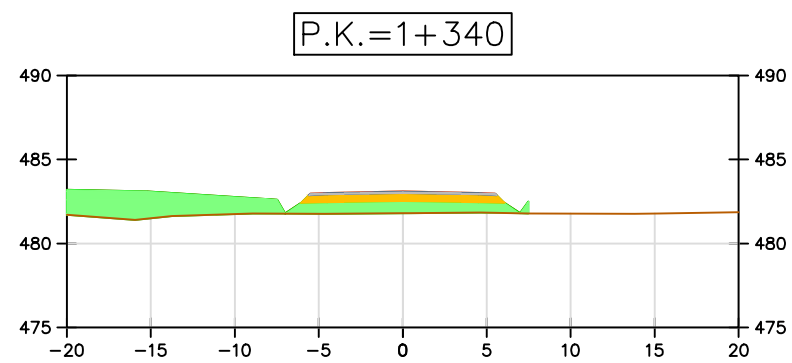
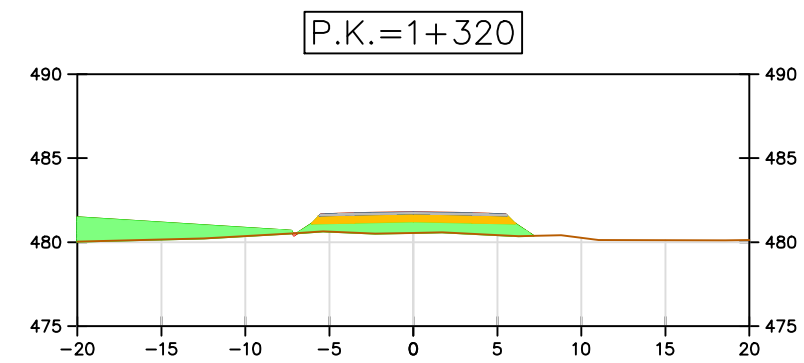
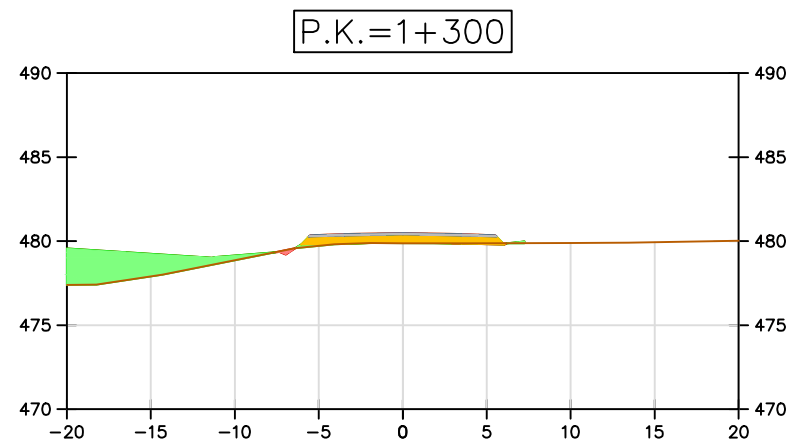
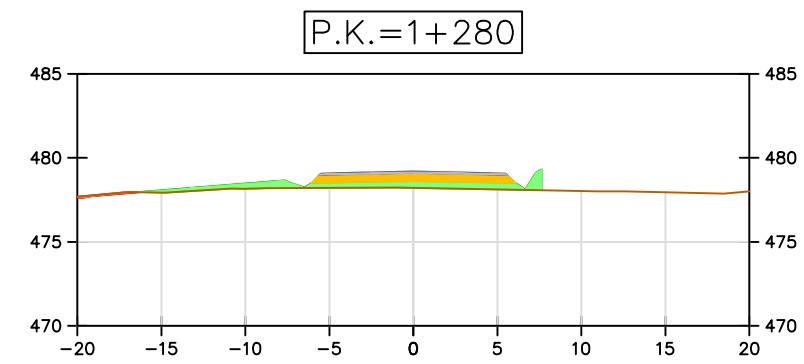
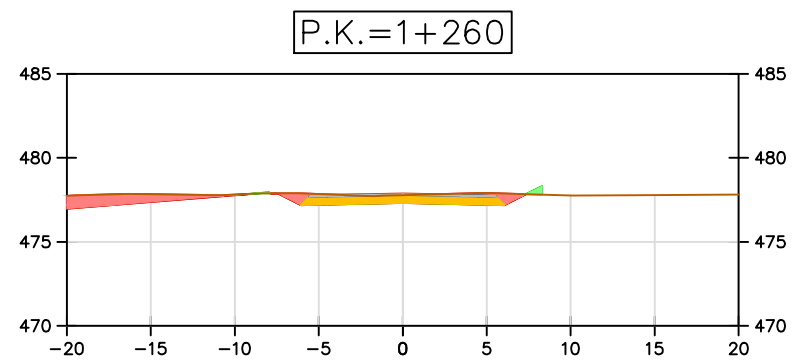
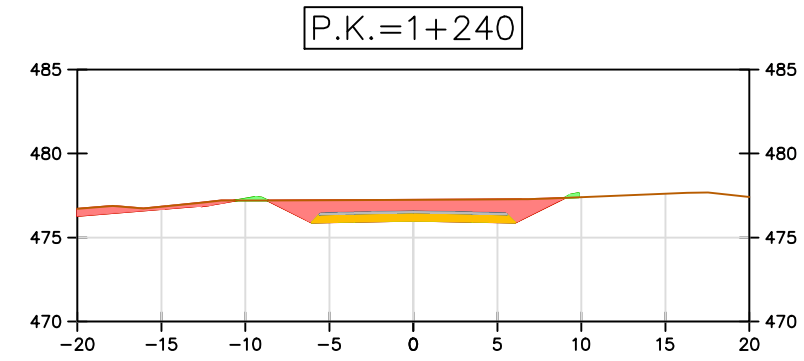
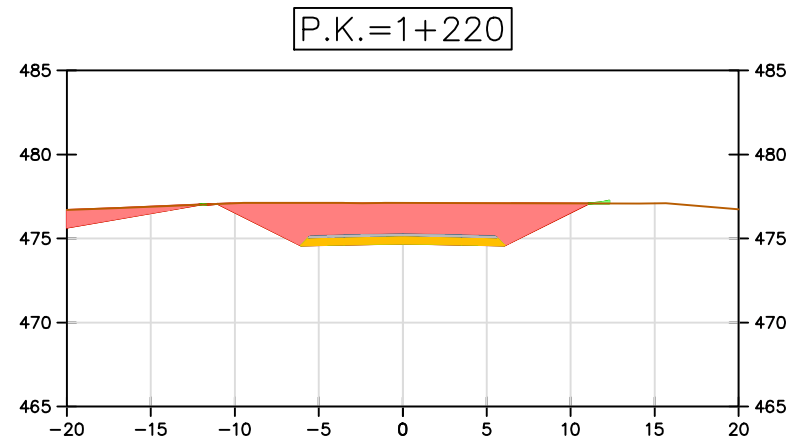
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

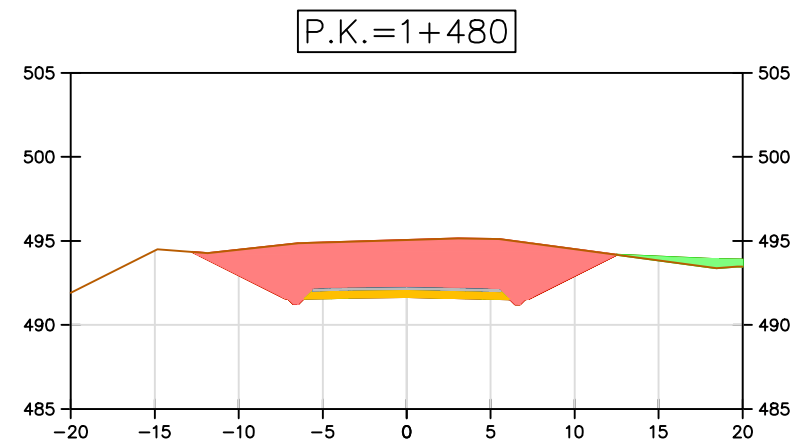
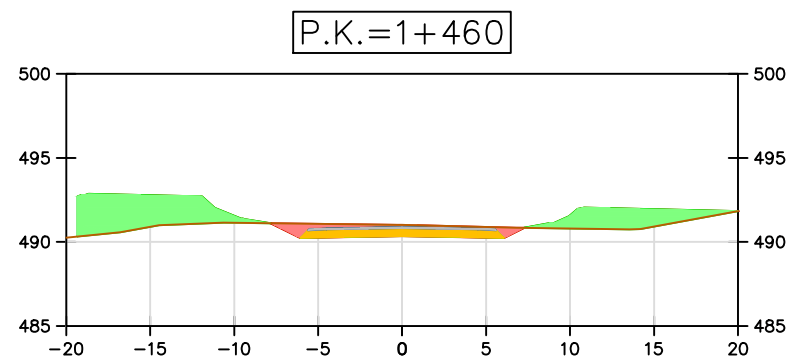
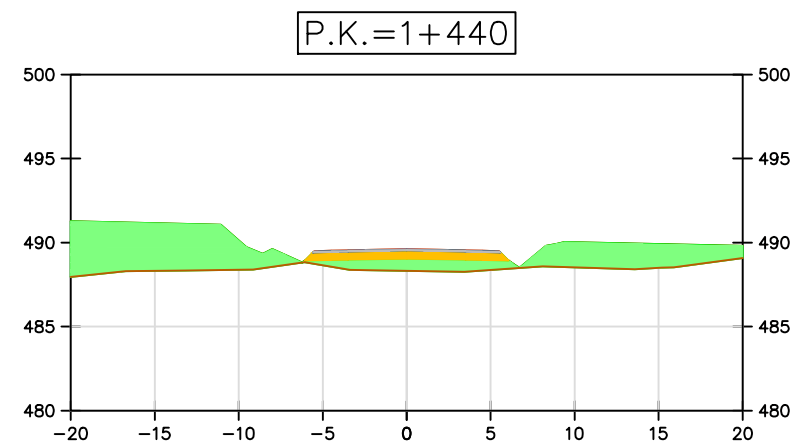
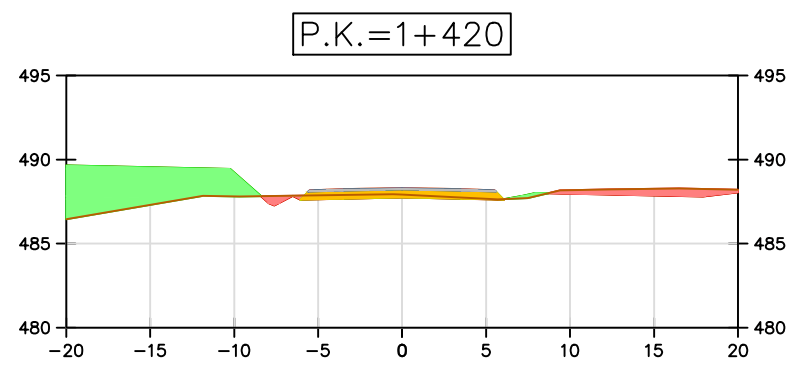
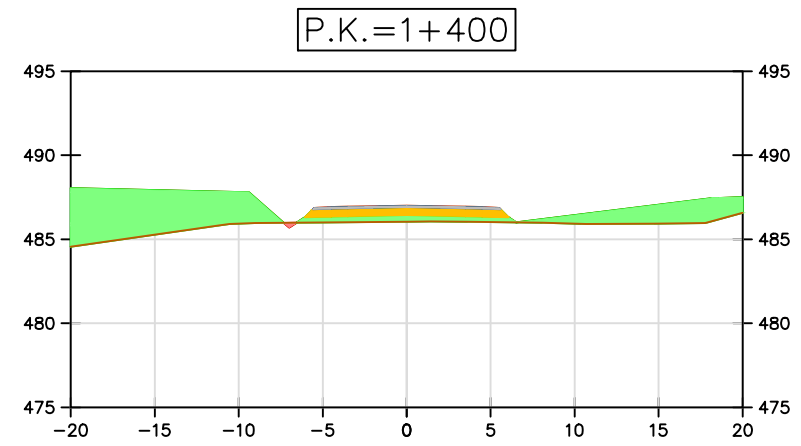
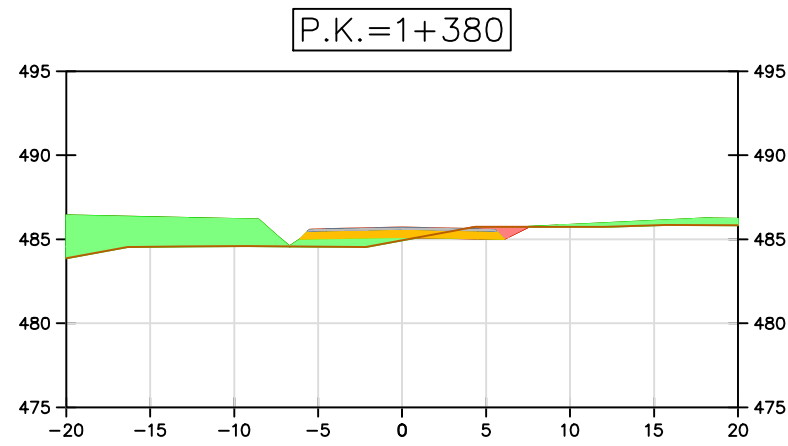
HOJA 10 DE 48

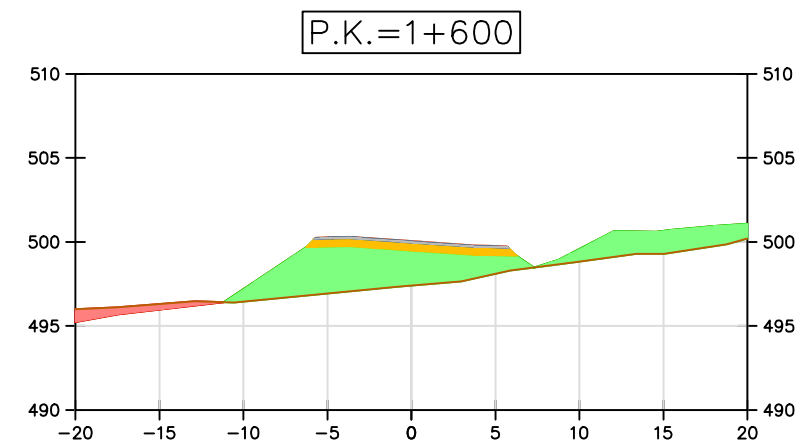
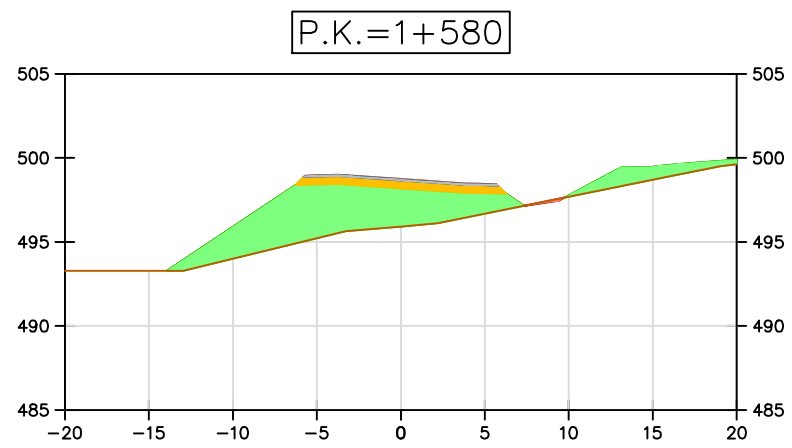
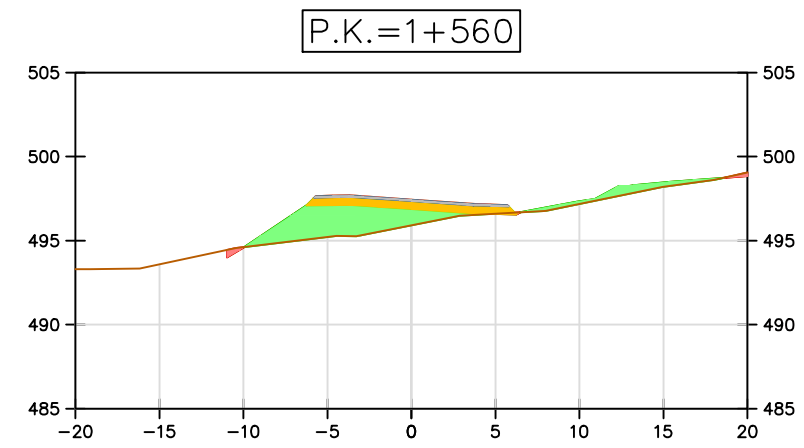
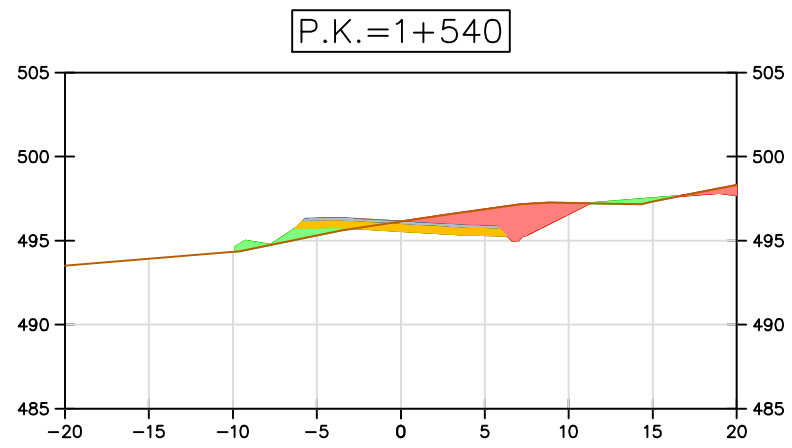
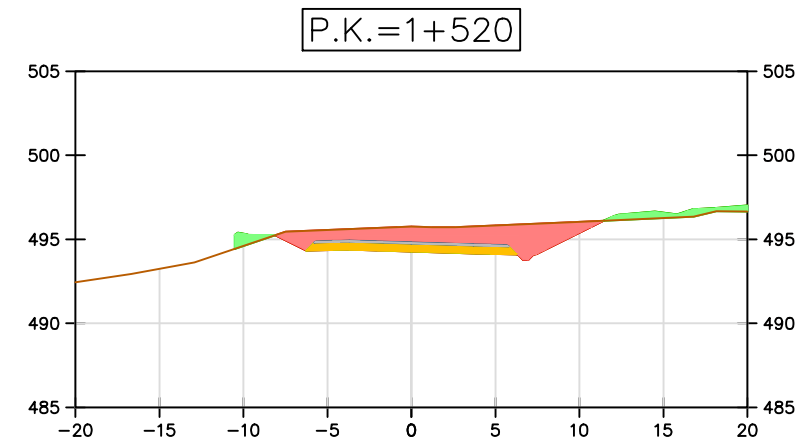
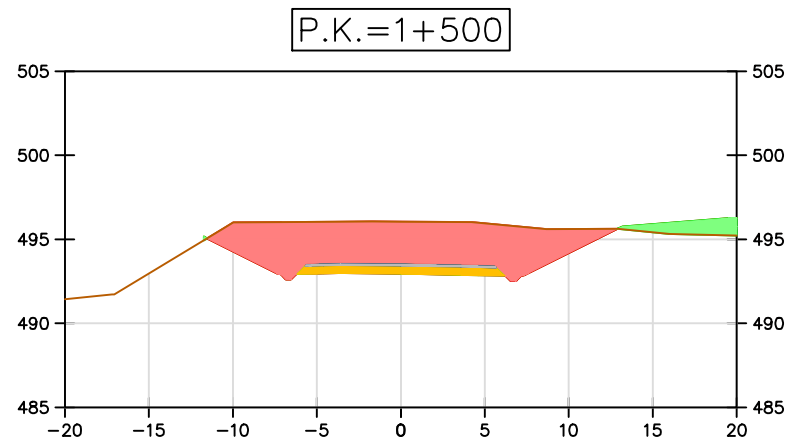




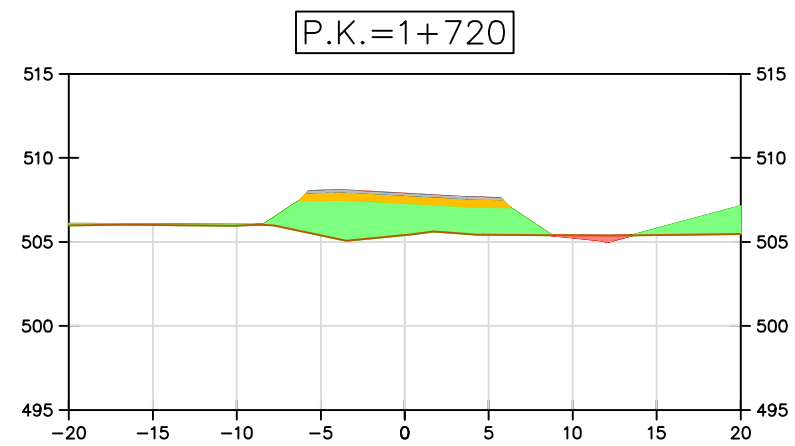
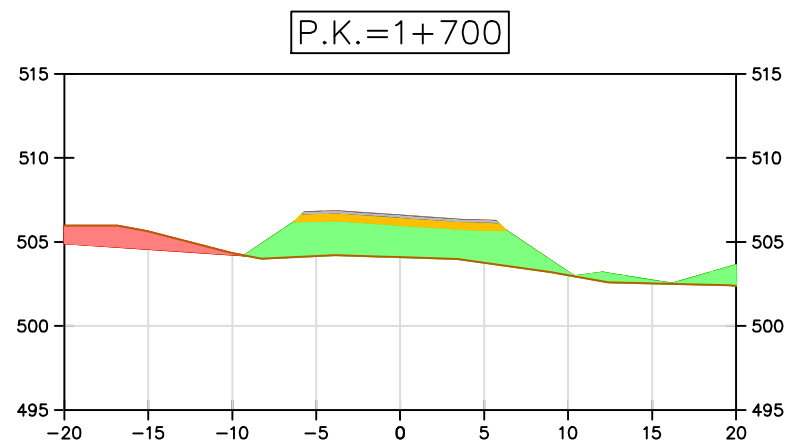
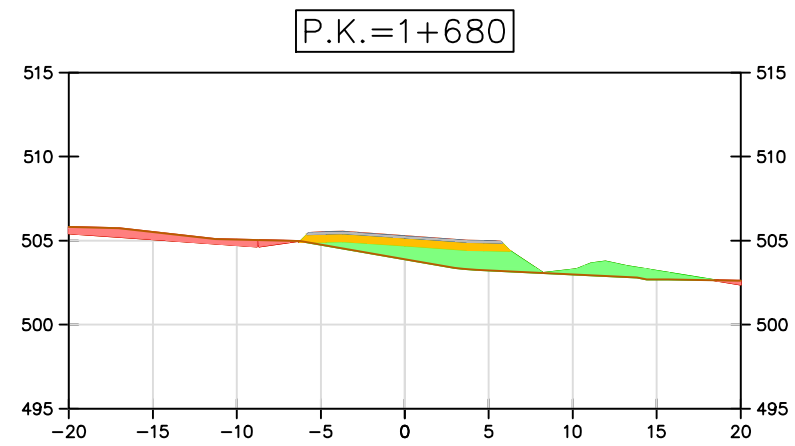
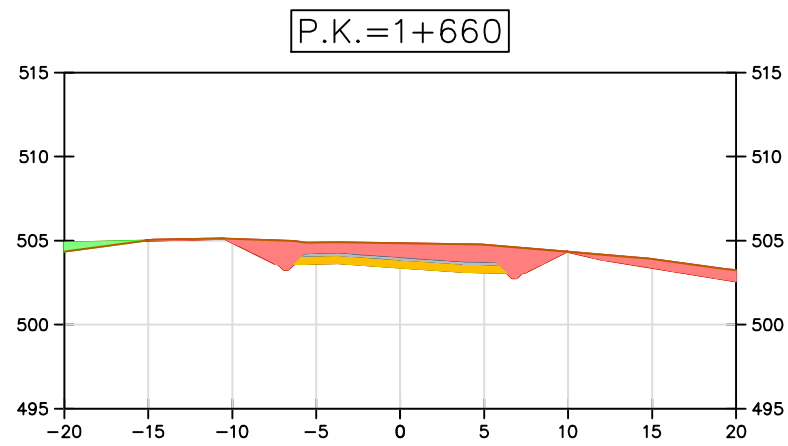
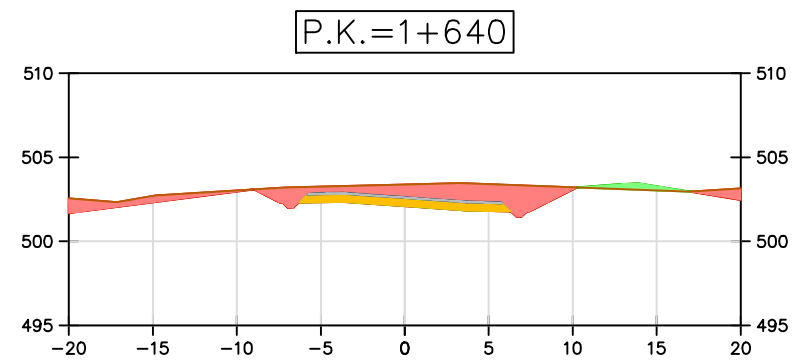
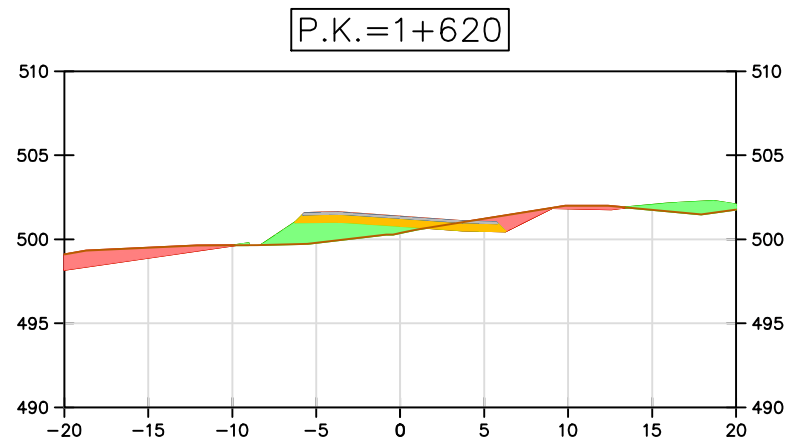


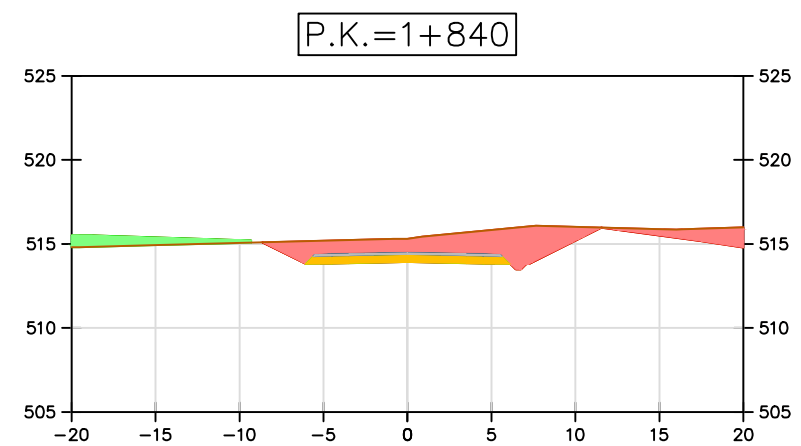
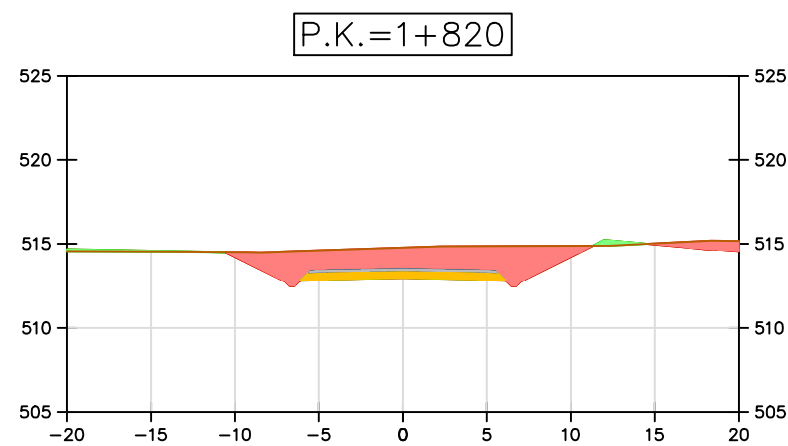
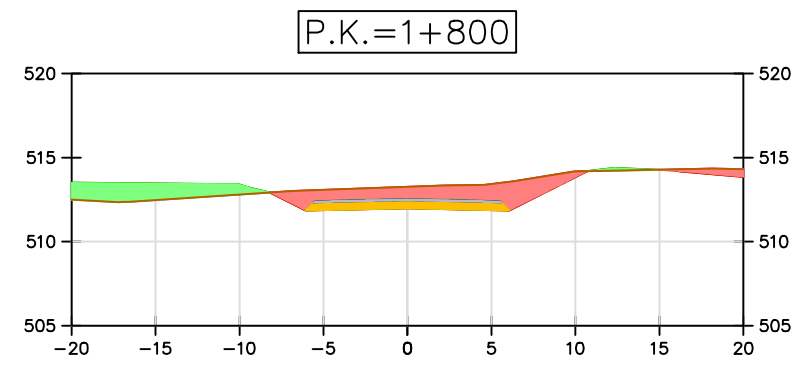
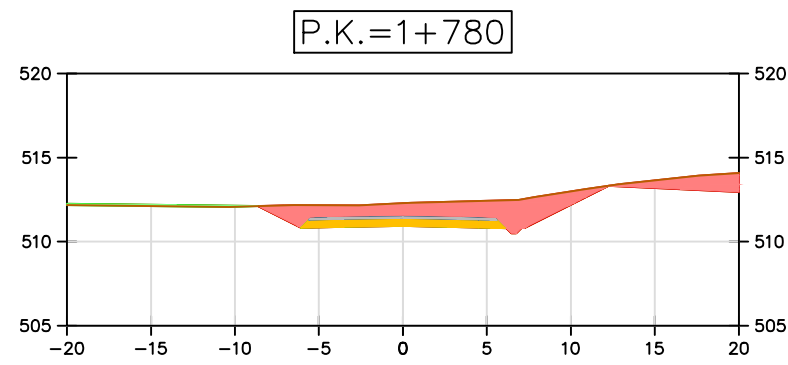
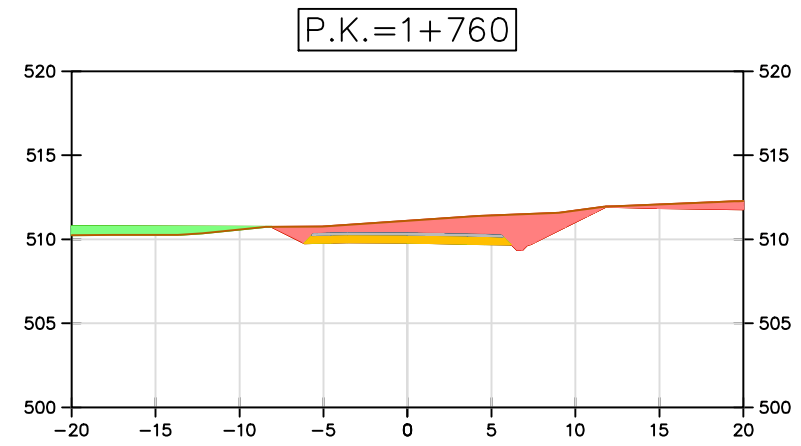
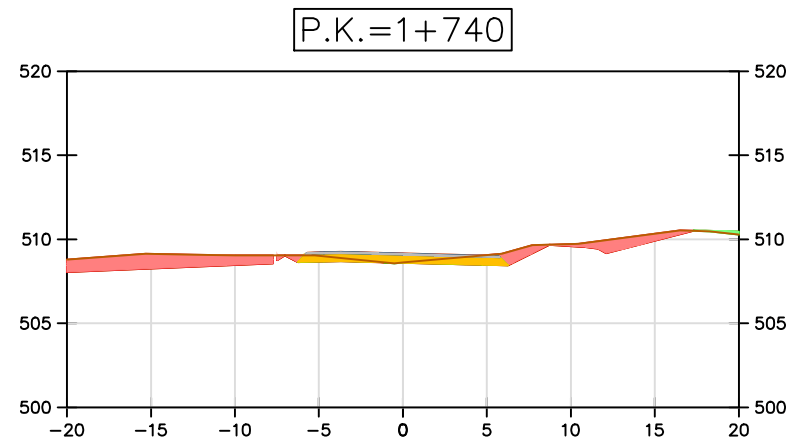












UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

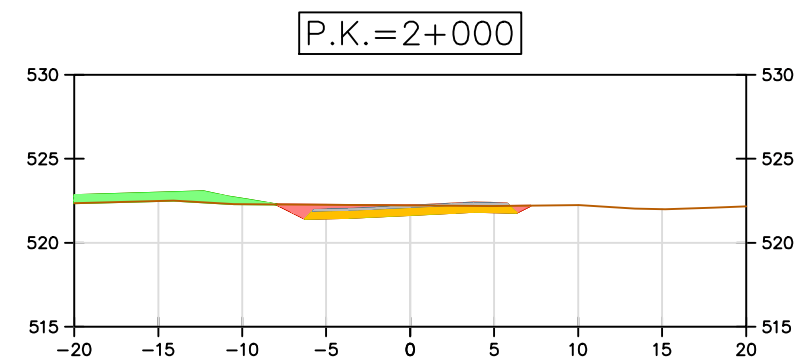
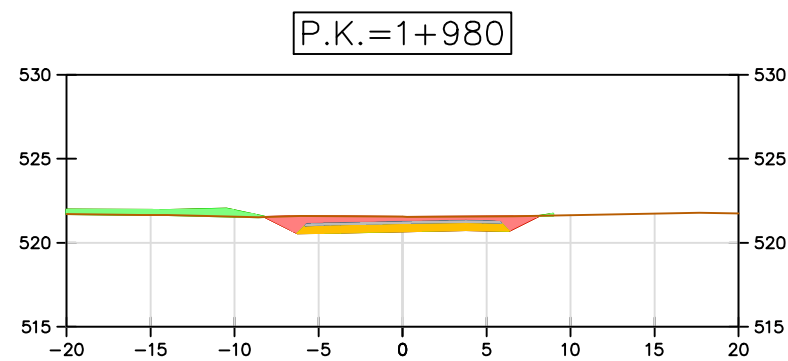
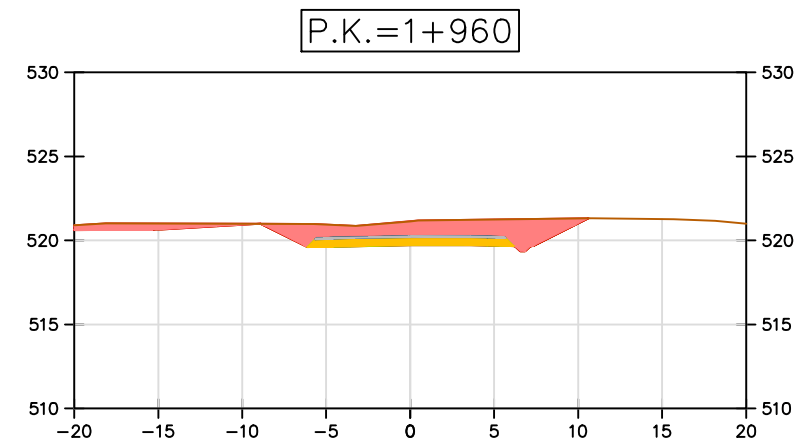
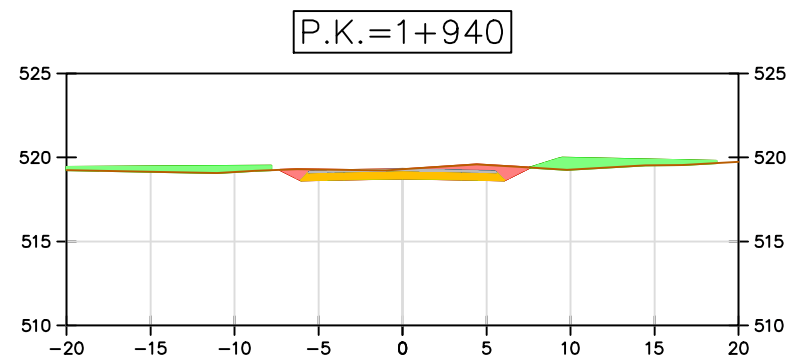
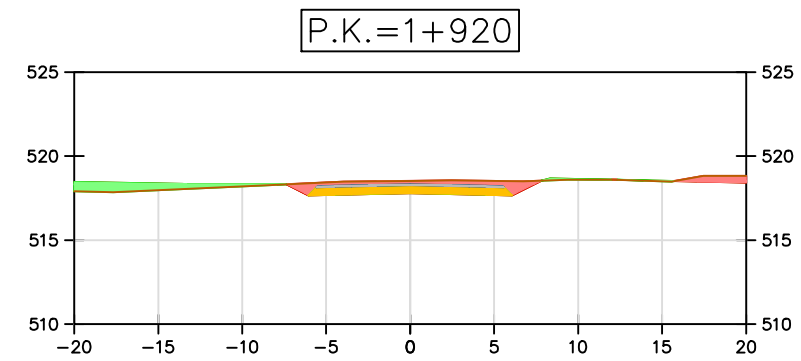
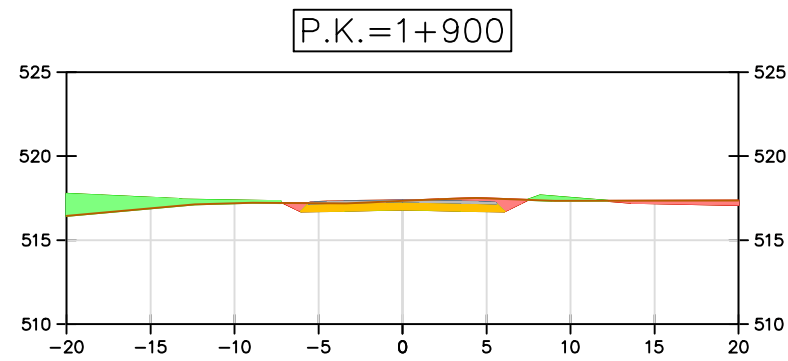
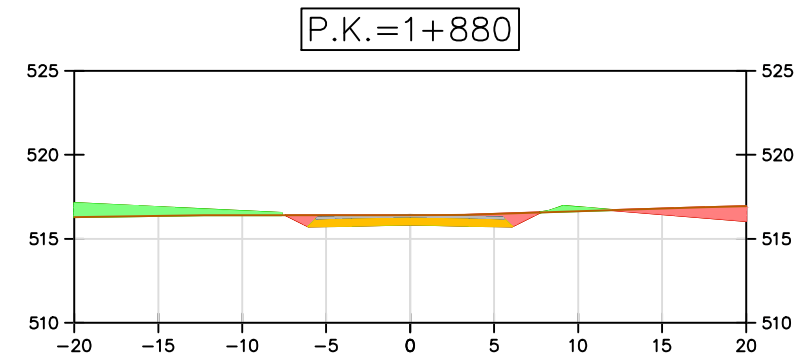
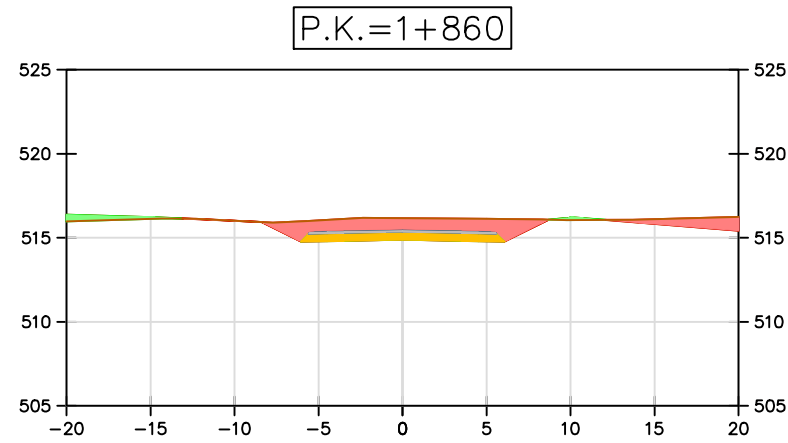
ESCALA:  
 1:450

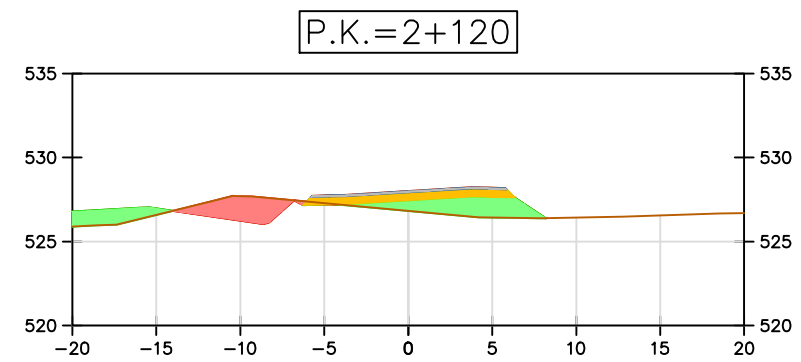
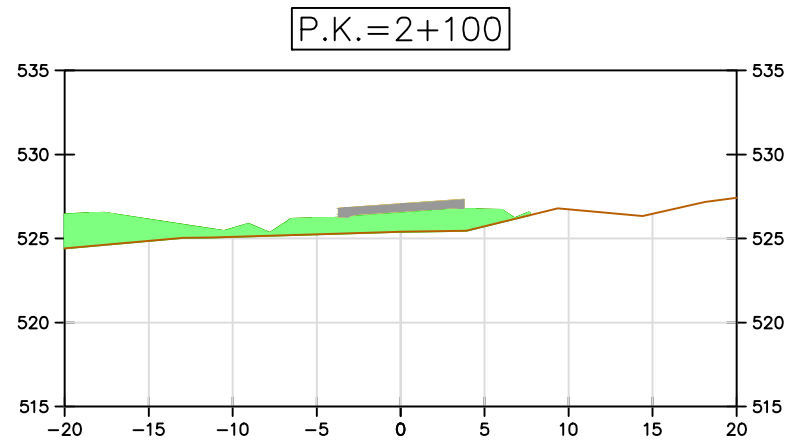
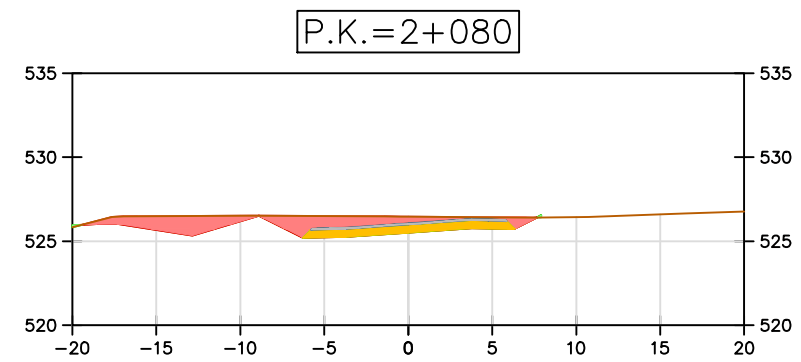
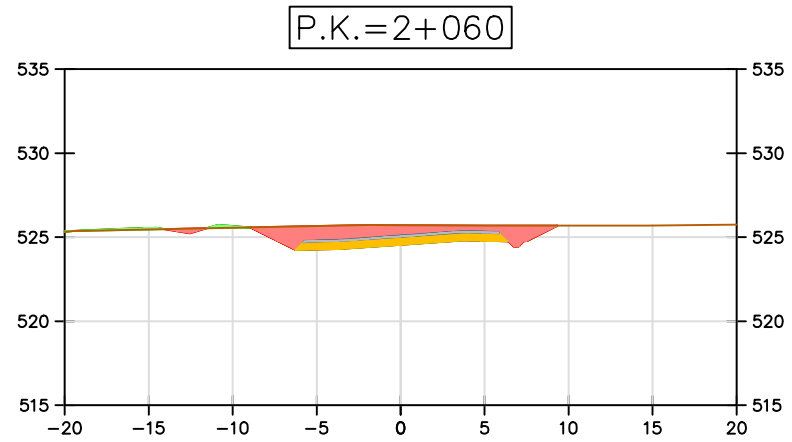
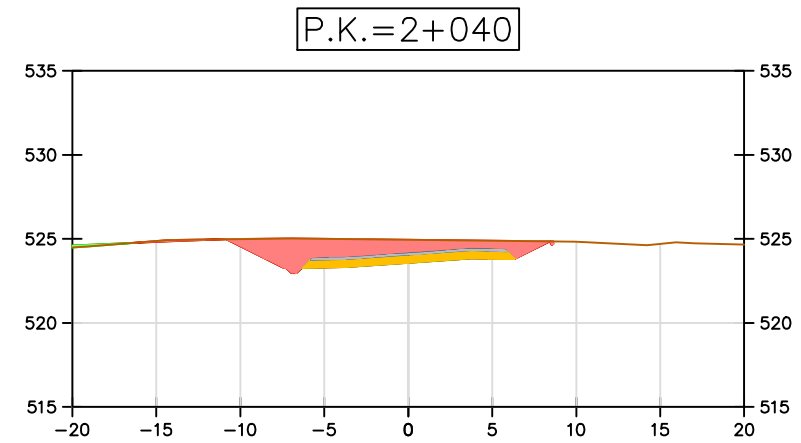
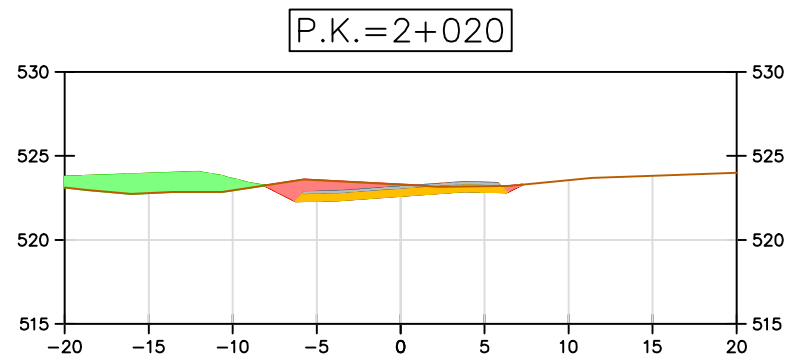
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 16 DE 48







UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

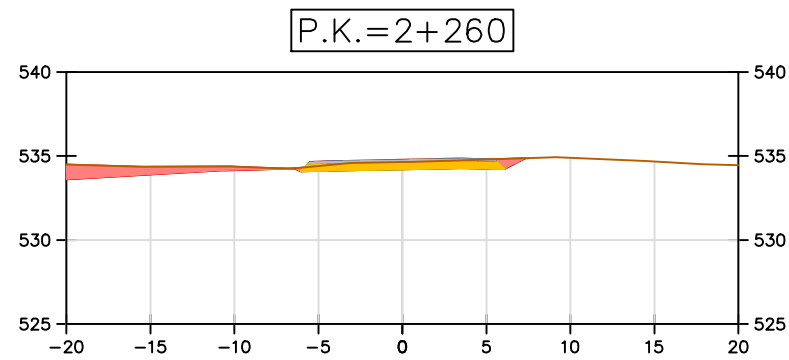
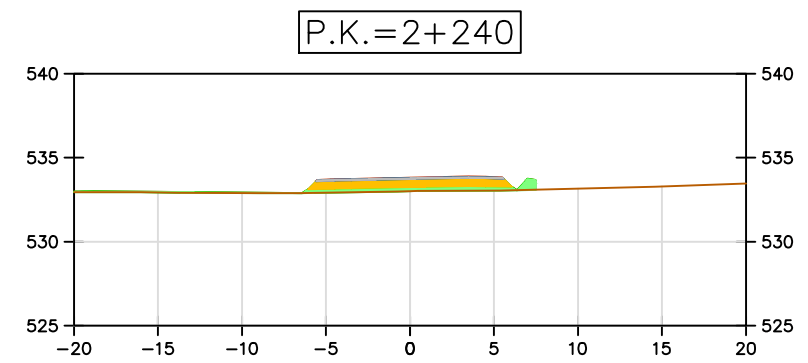
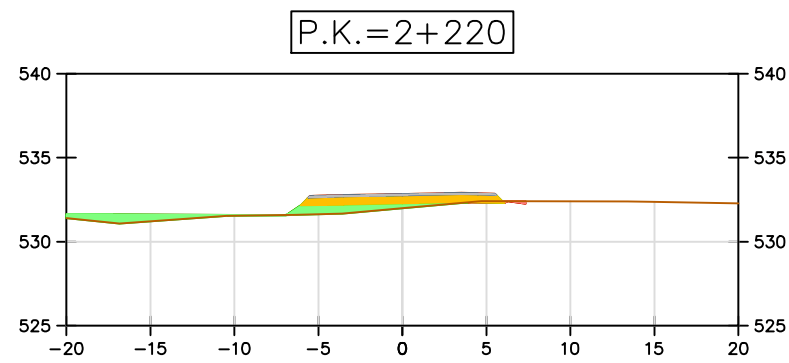
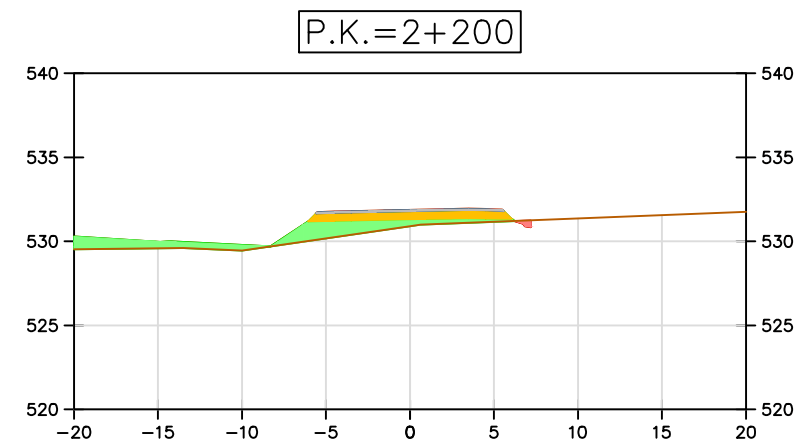
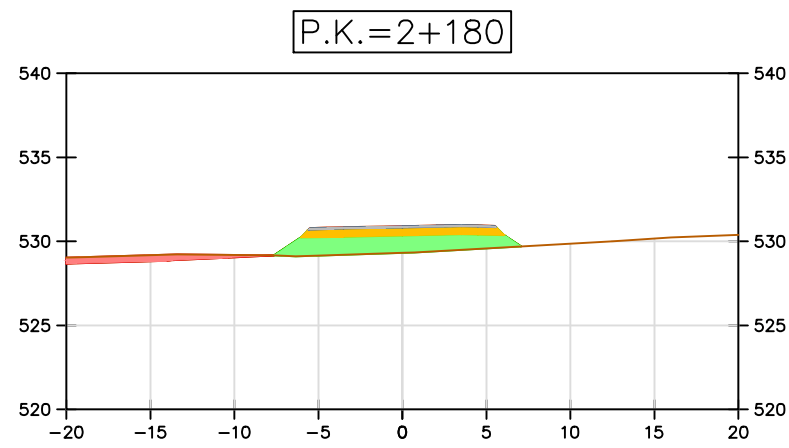
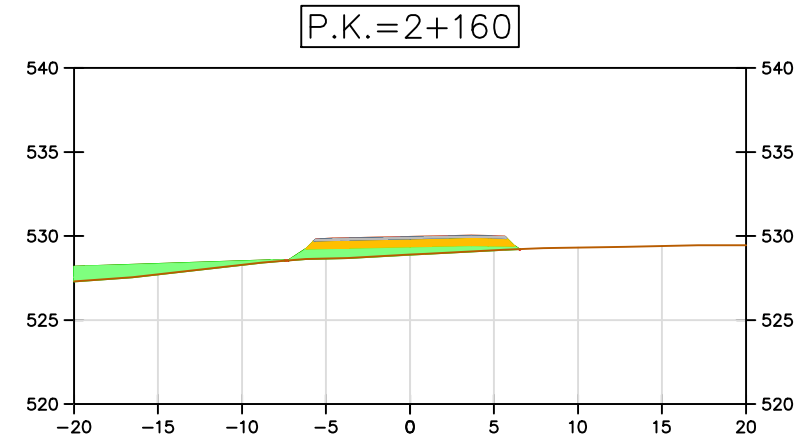
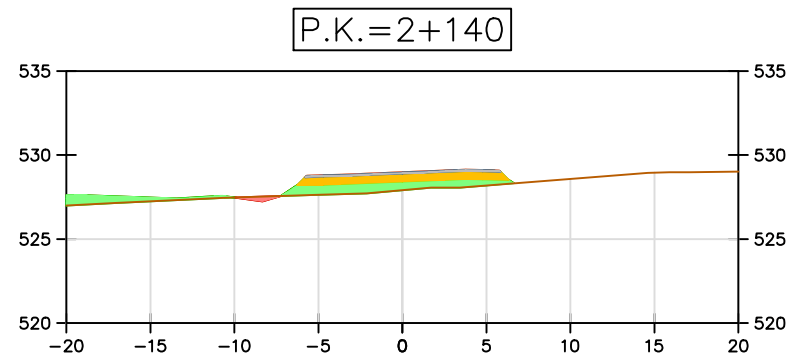
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 18 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

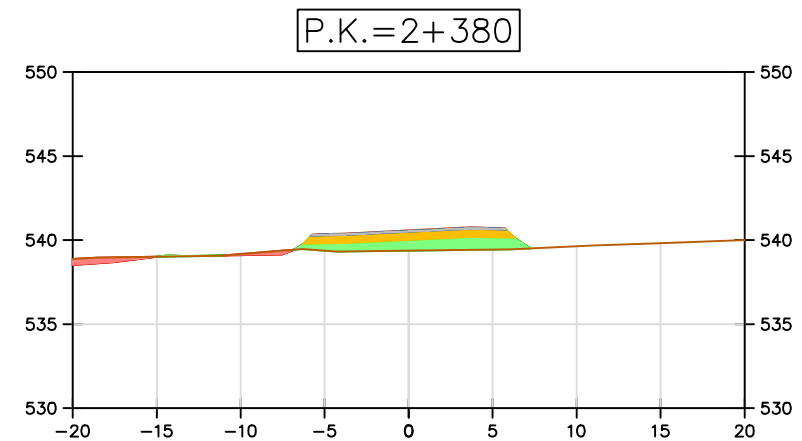
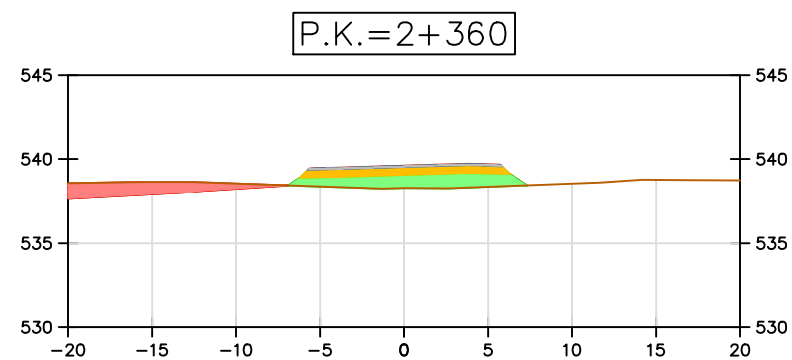
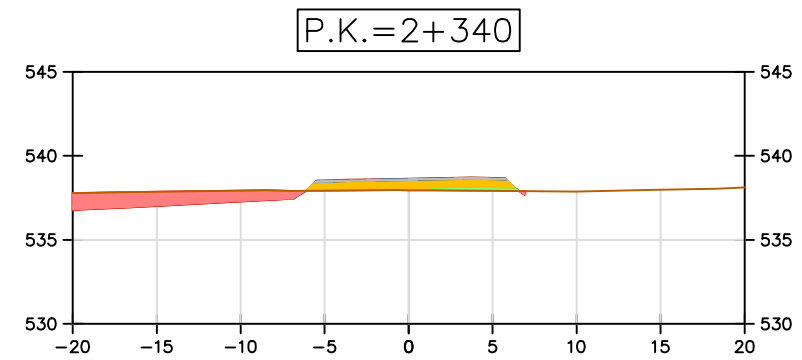
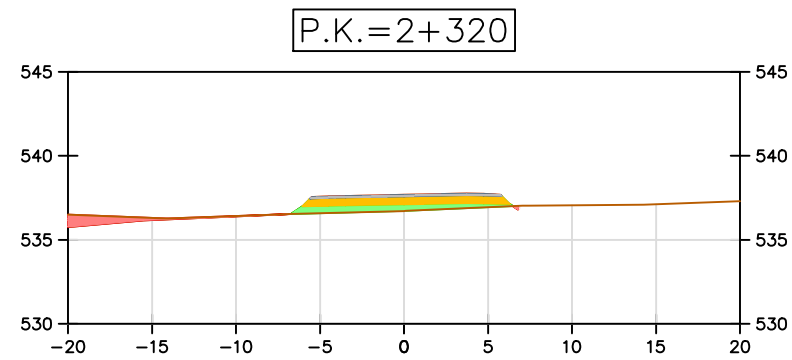
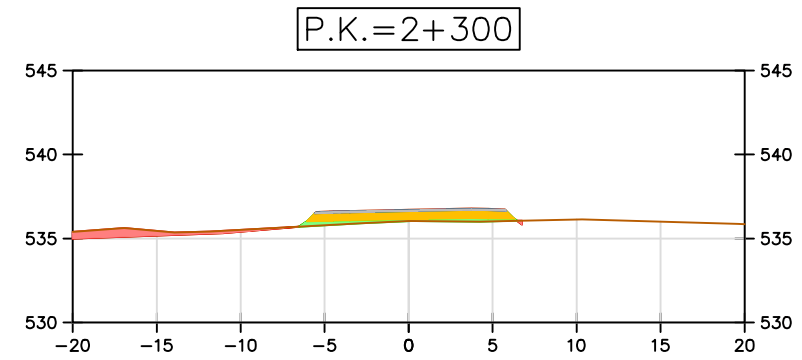
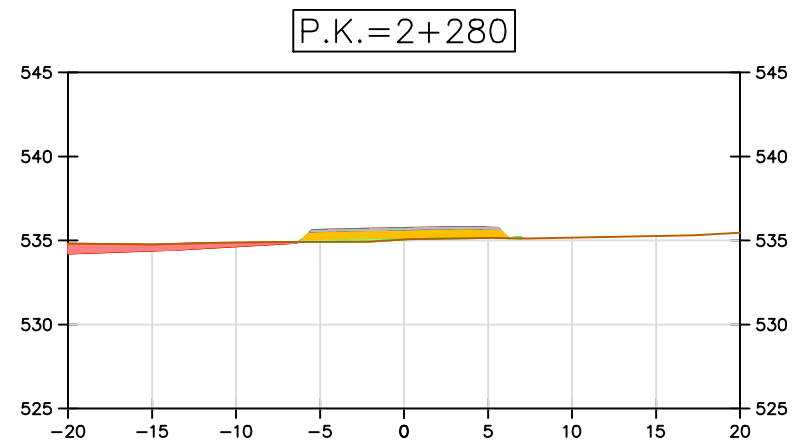
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

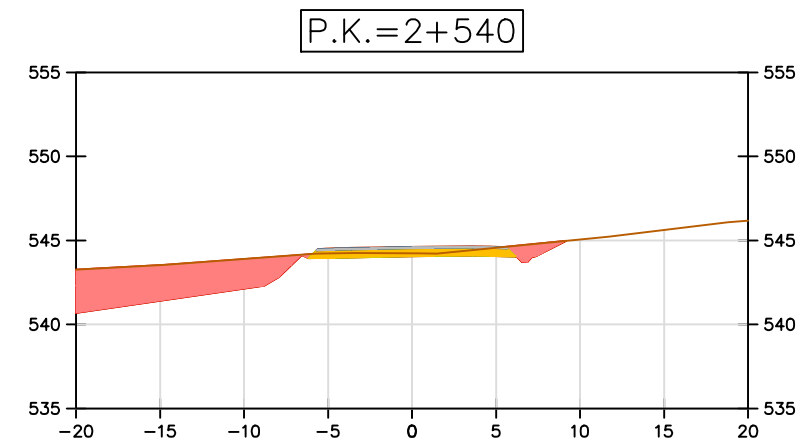
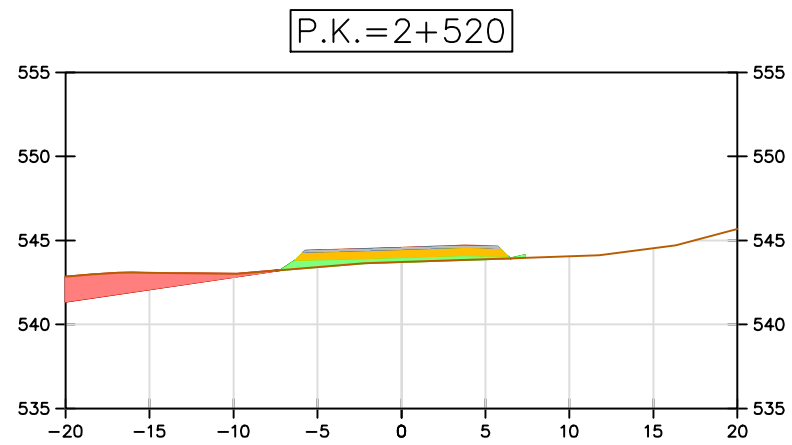
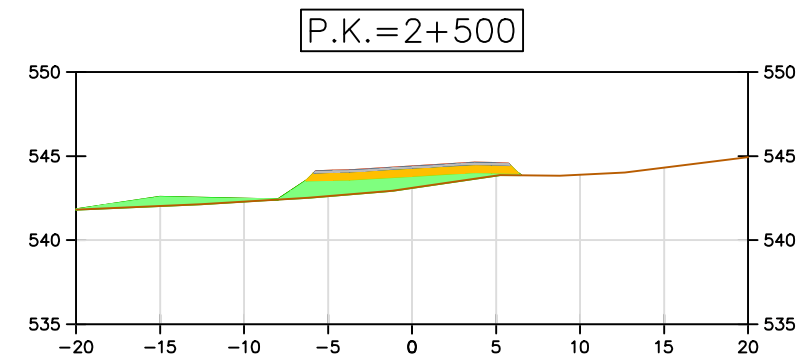
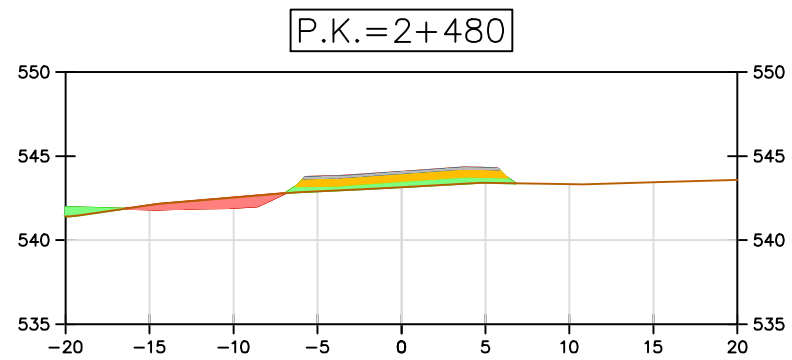
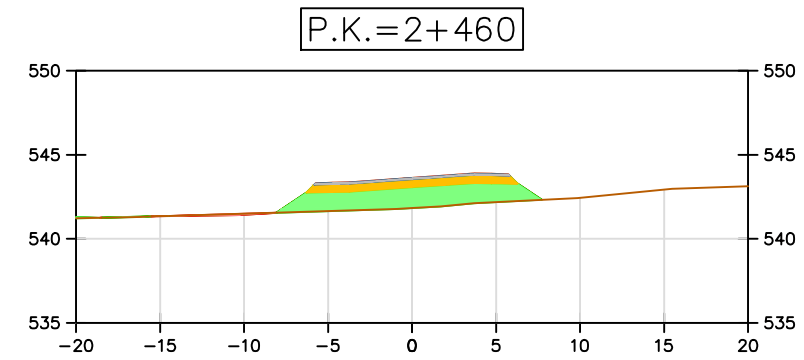
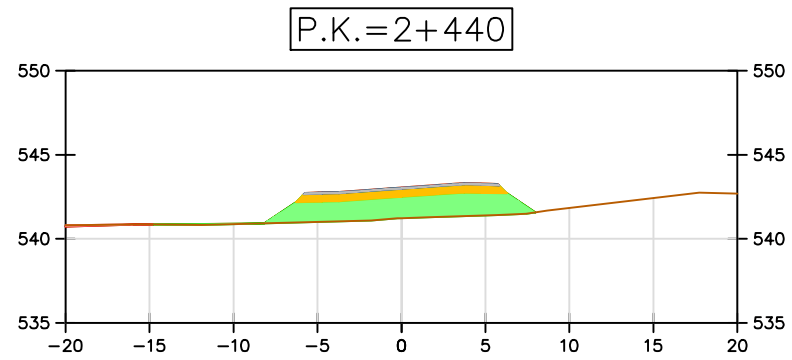
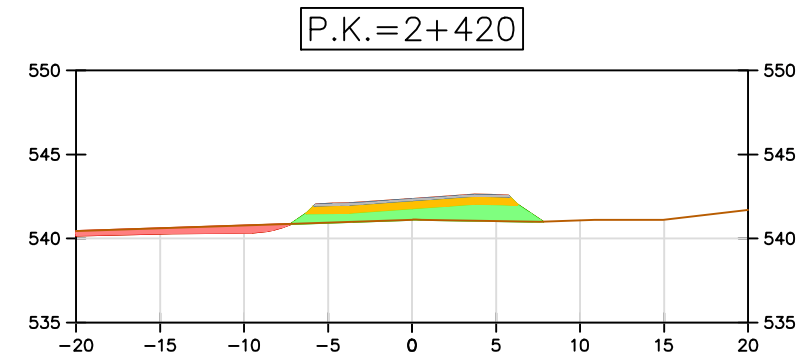
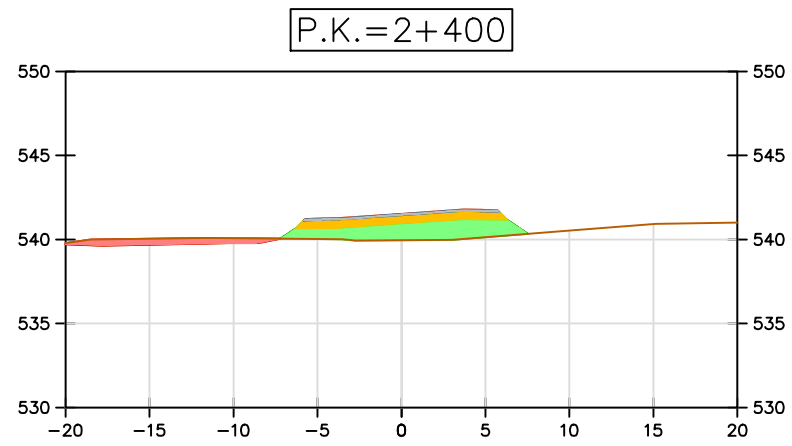
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

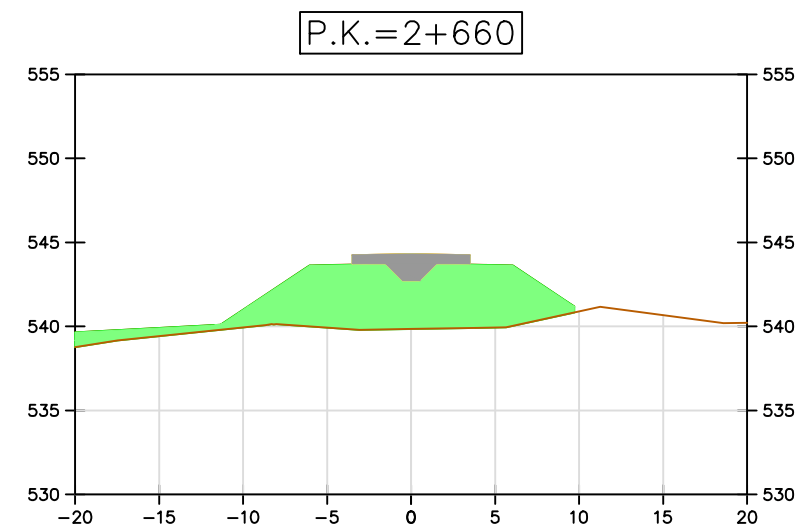
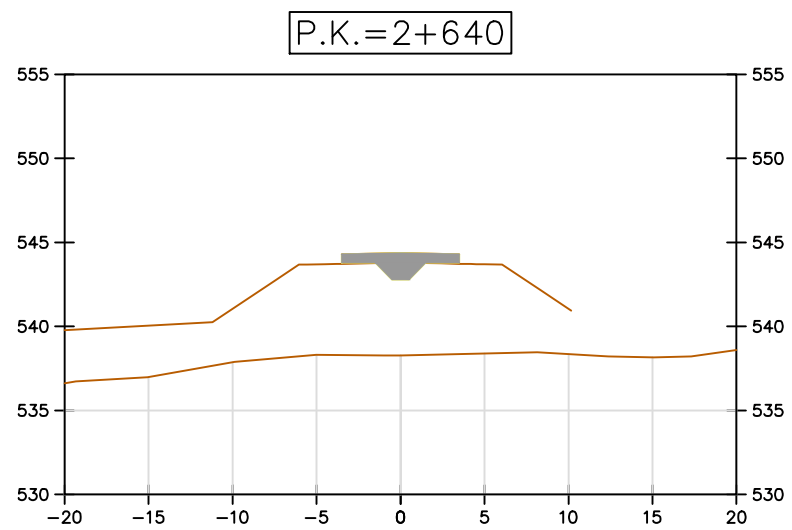
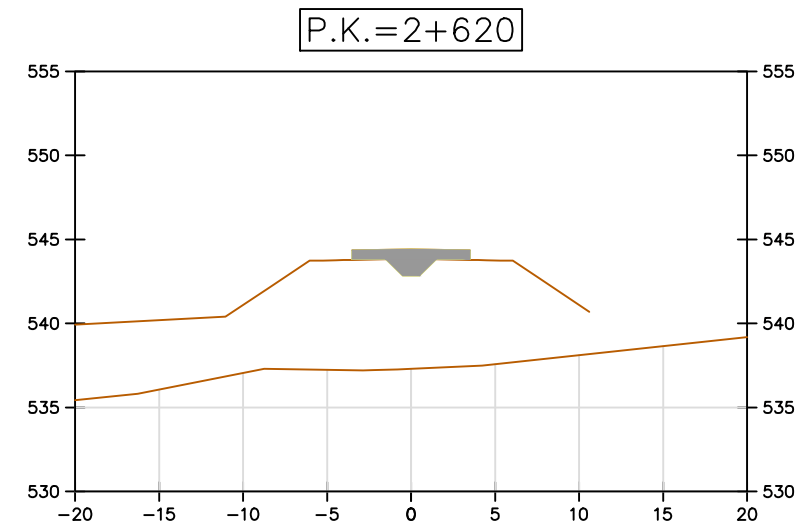
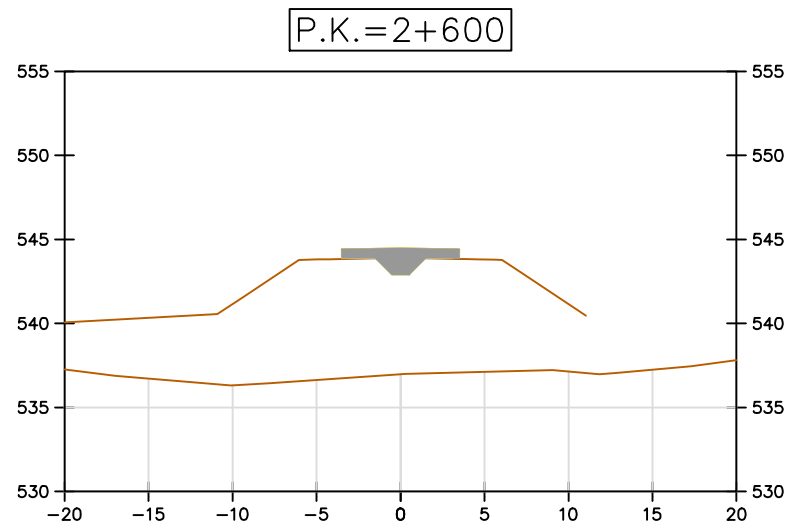
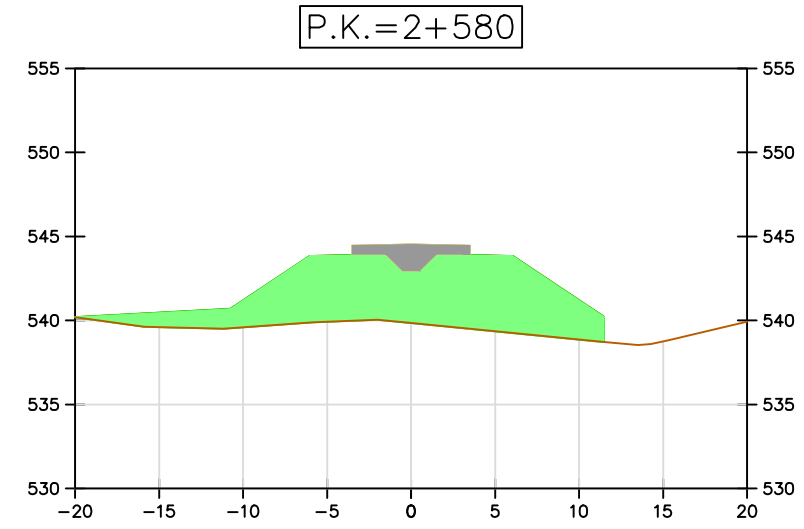
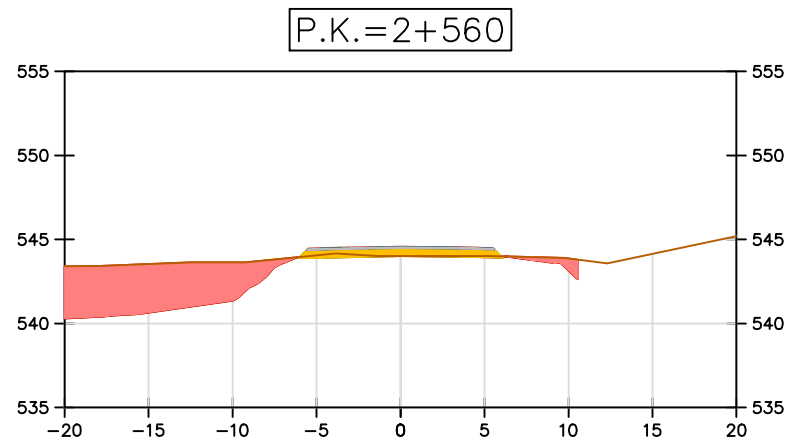
Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 19 DE 48









UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

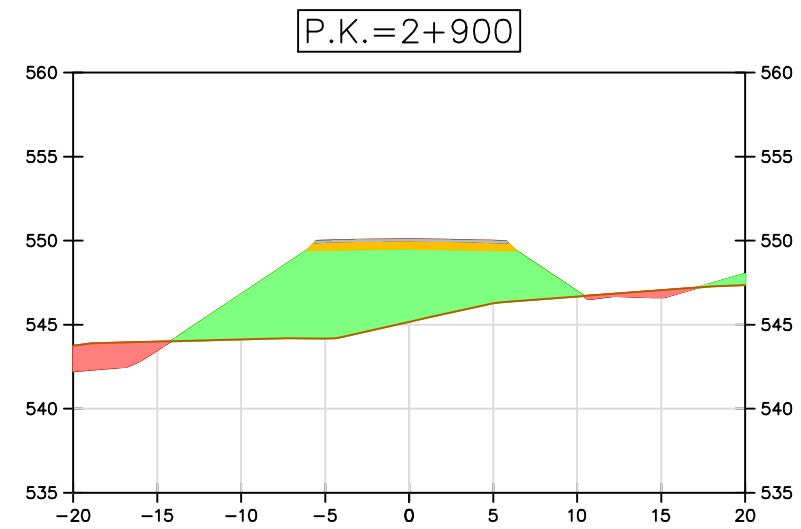
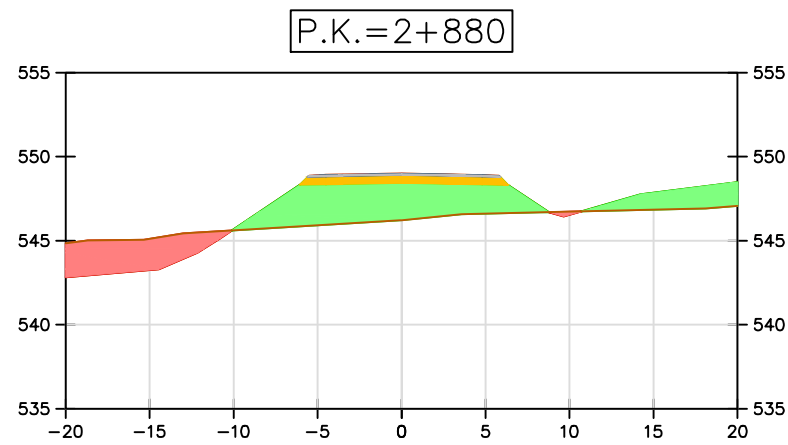
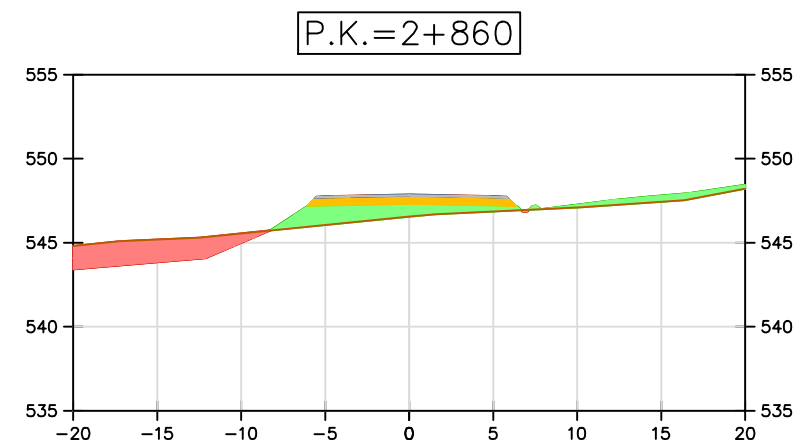
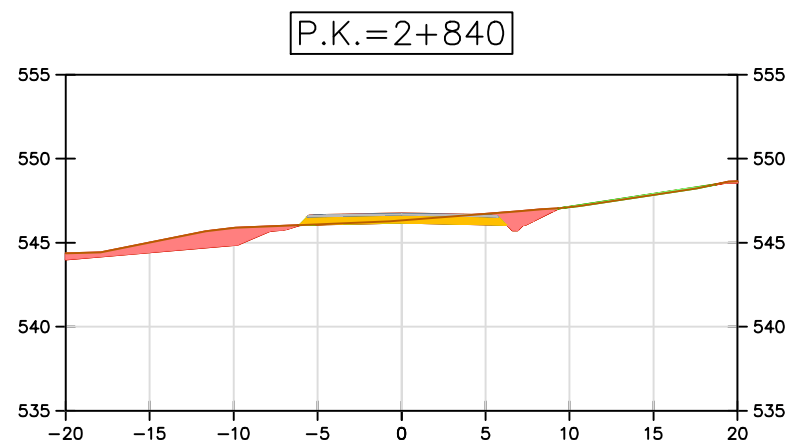
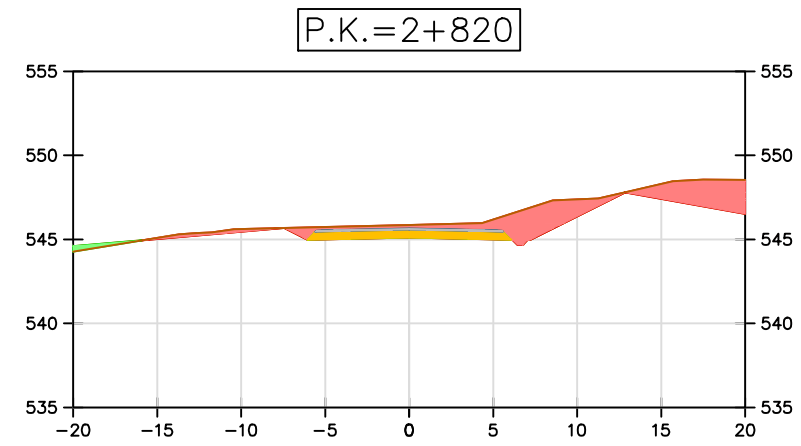
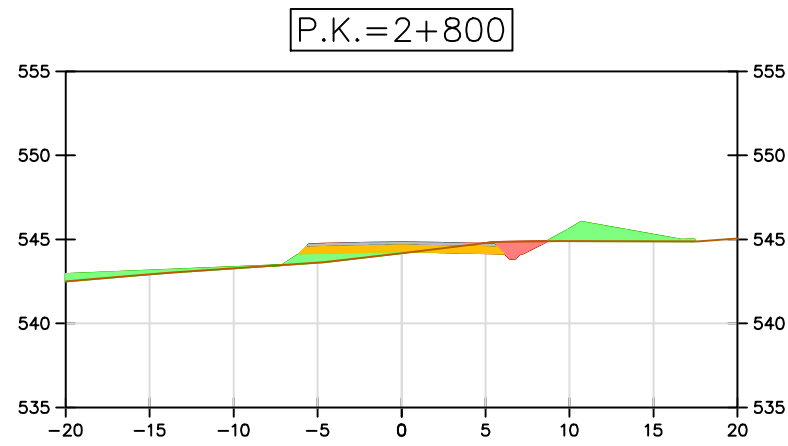
ESCALA:  
 1:450

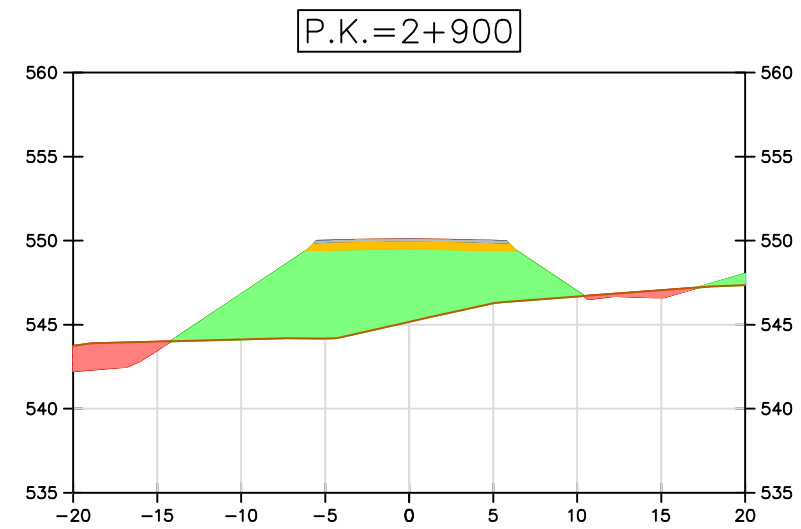
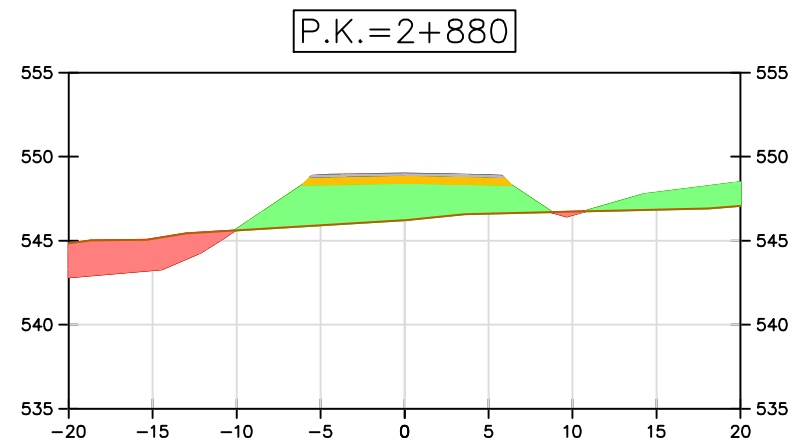
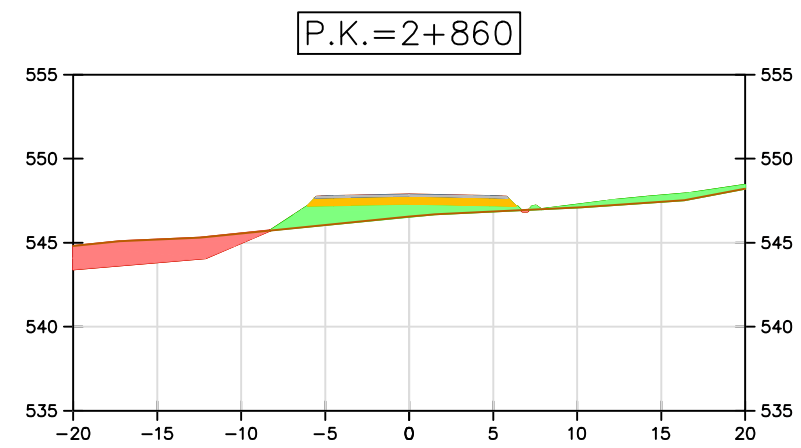
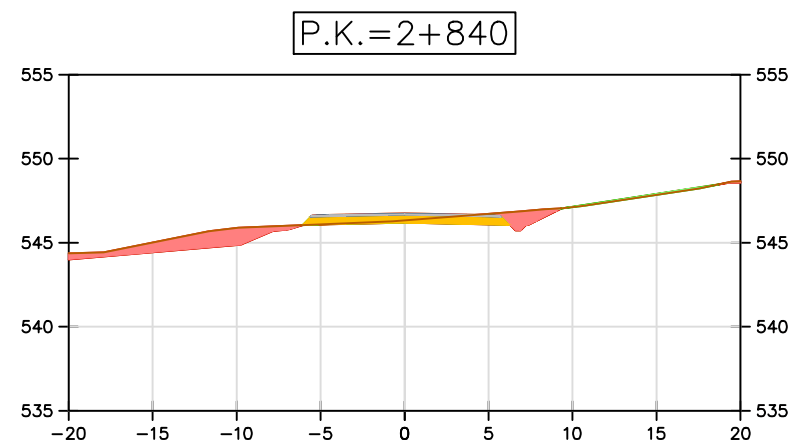
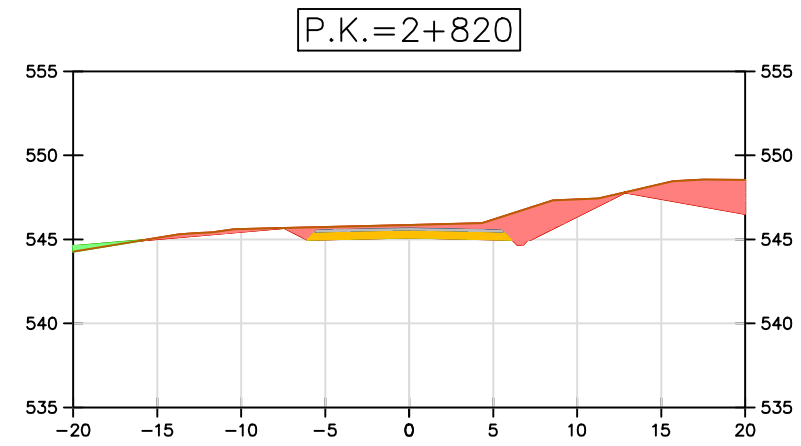
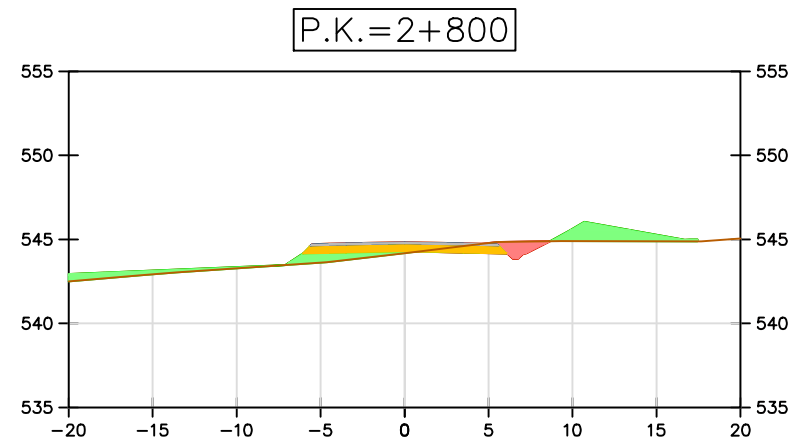
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

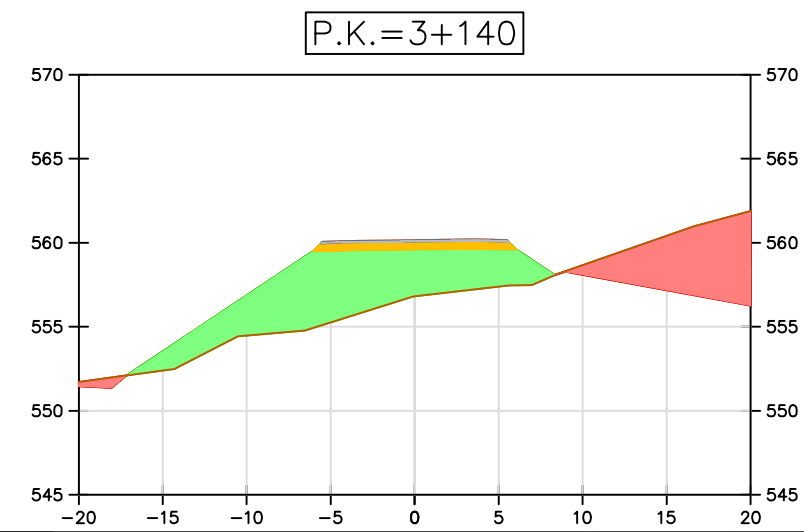
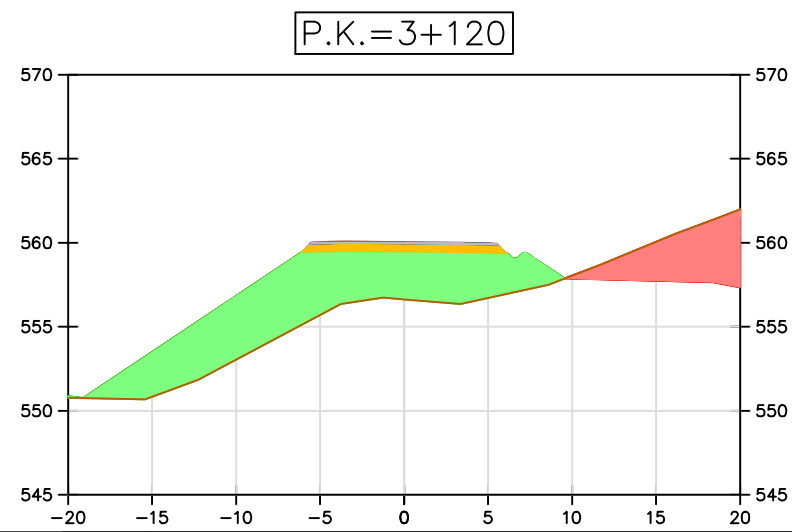
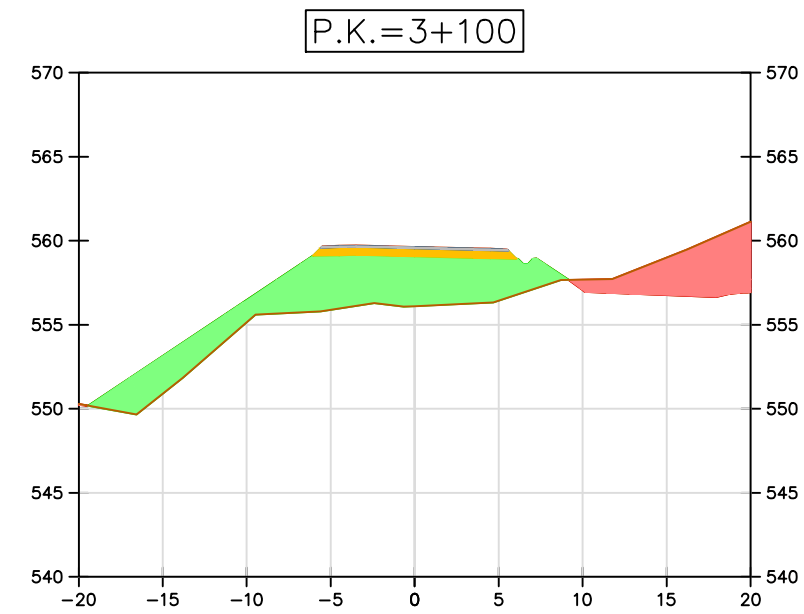
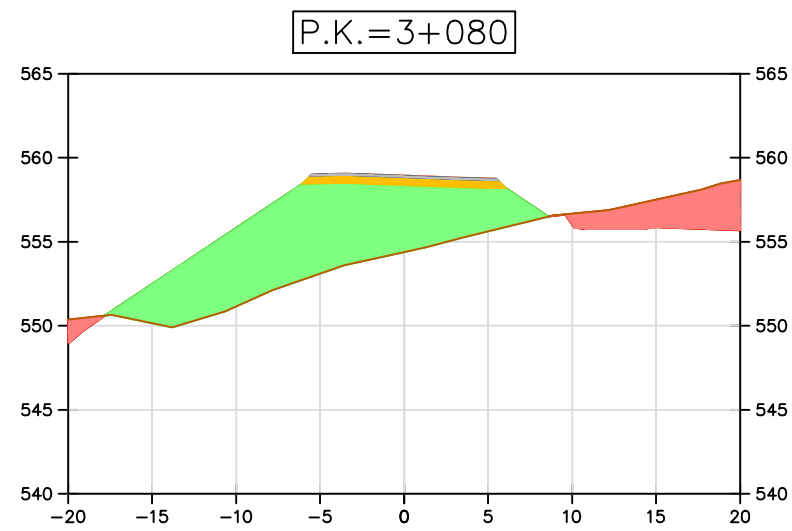
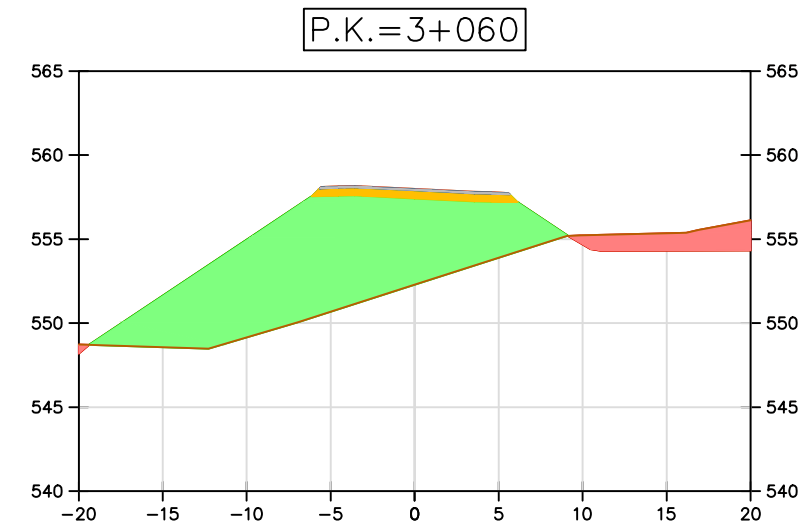
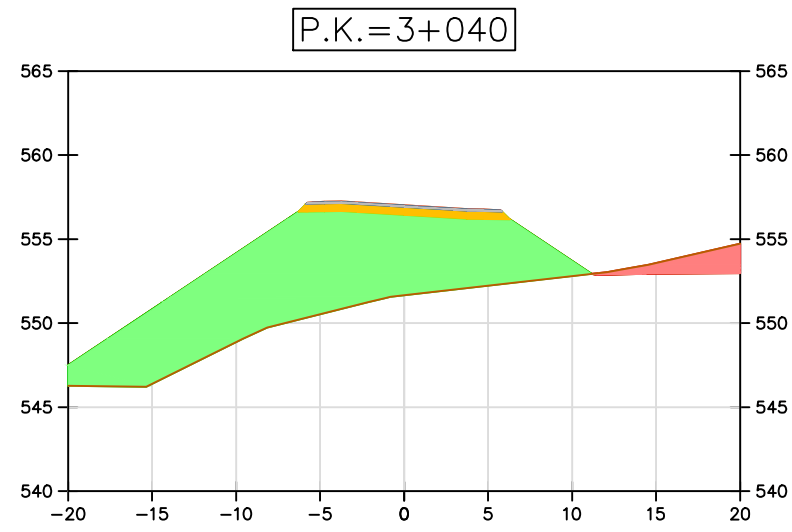
HOJA 22 DE 48











UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

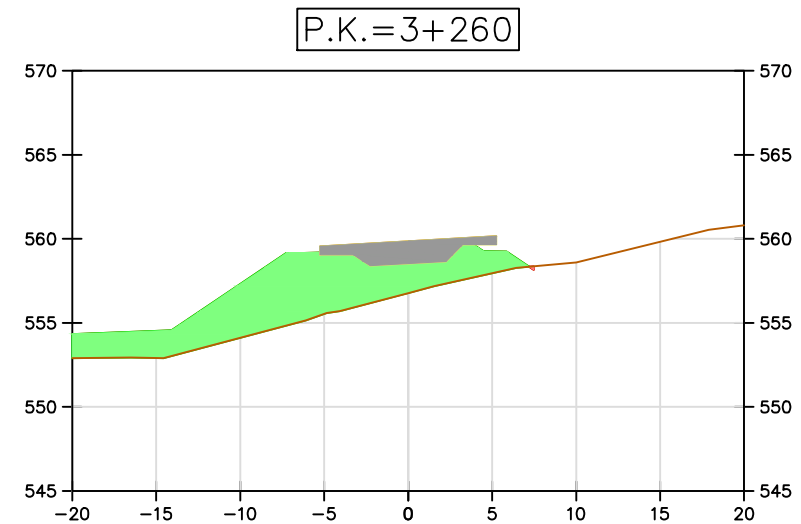
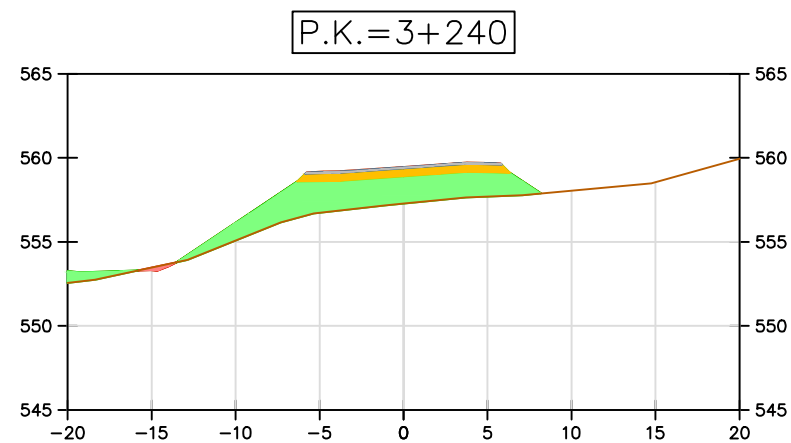
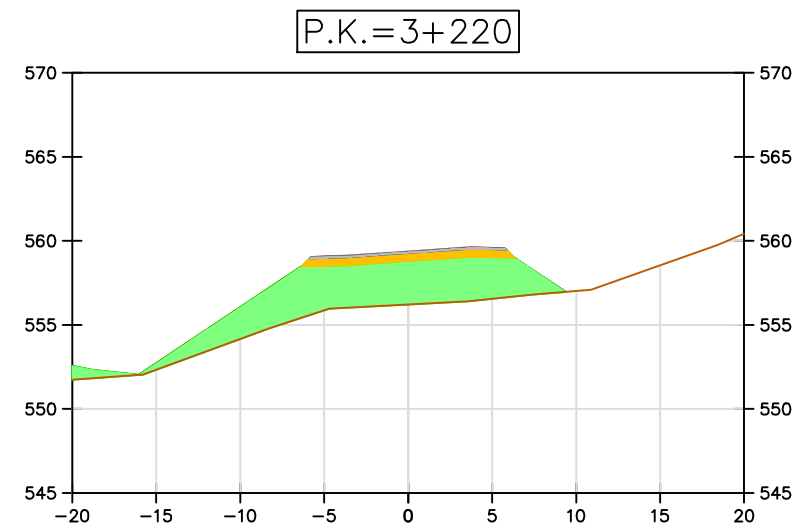
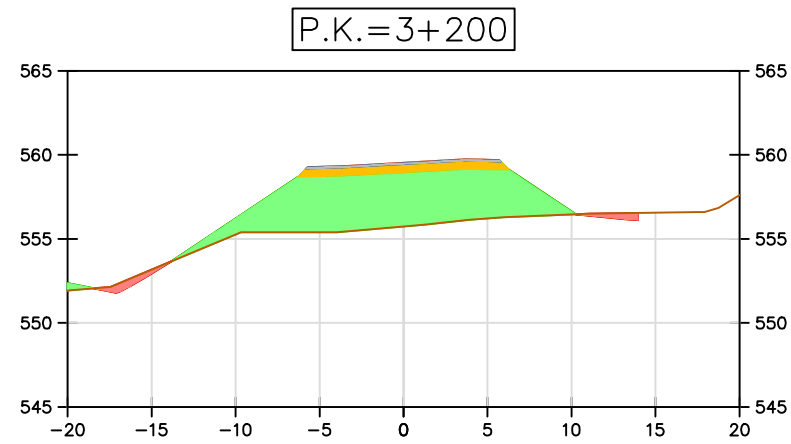
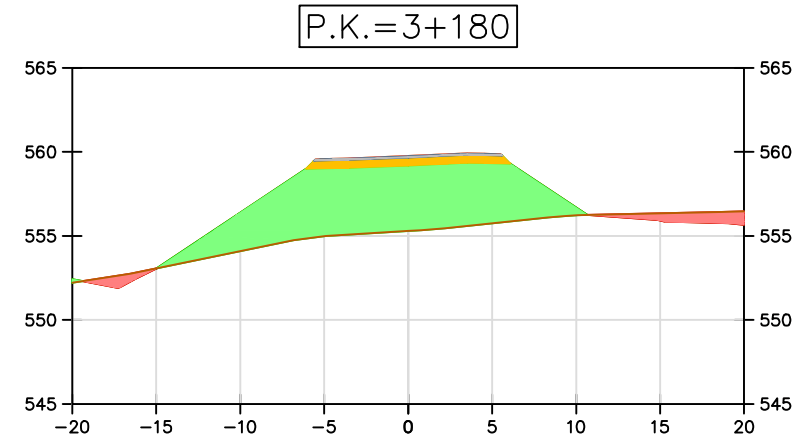
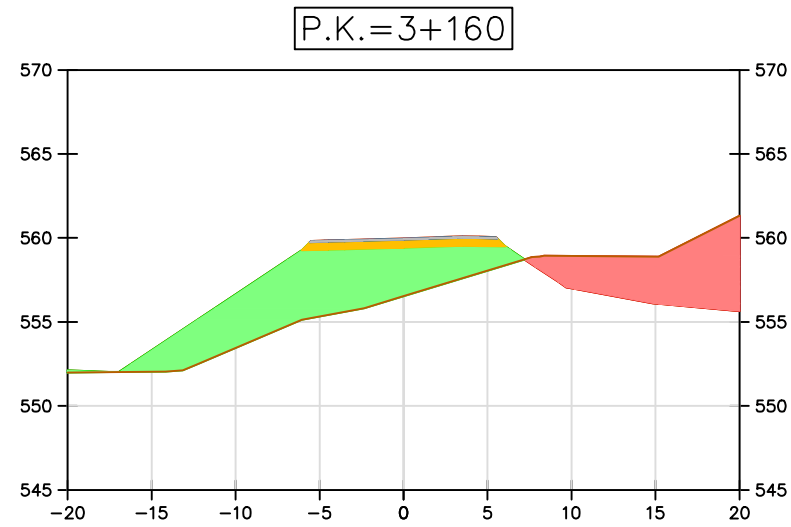
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

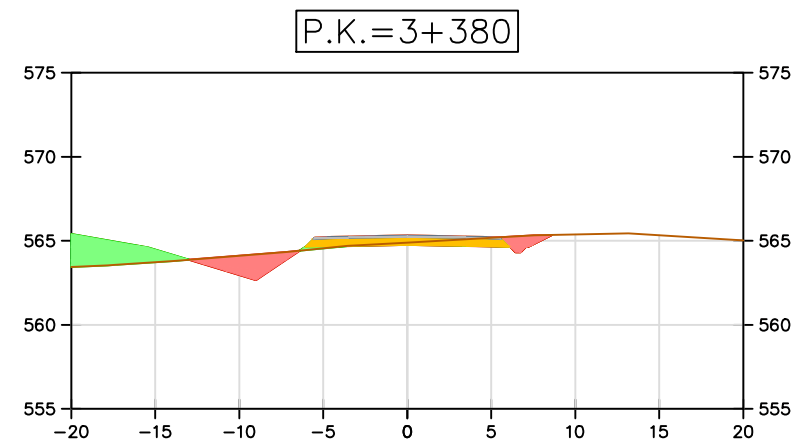
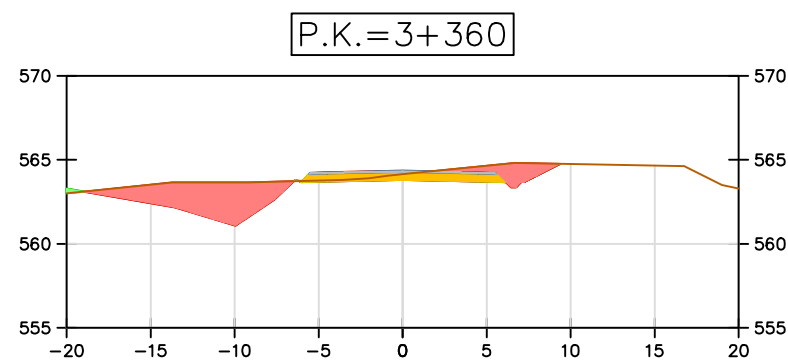
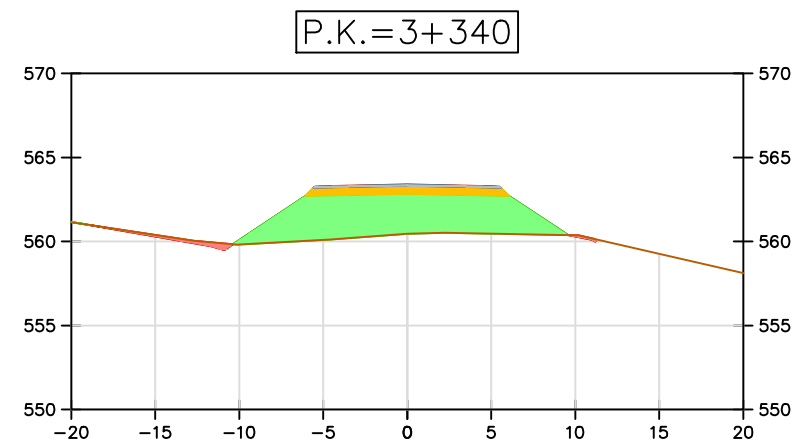
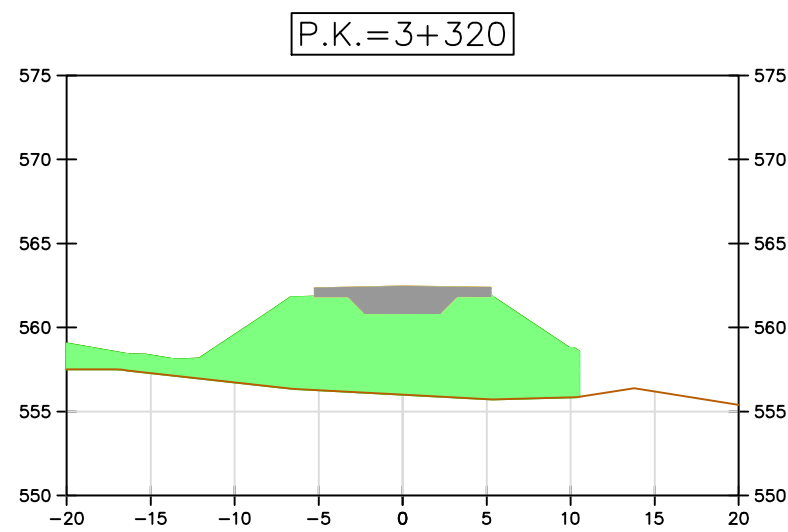
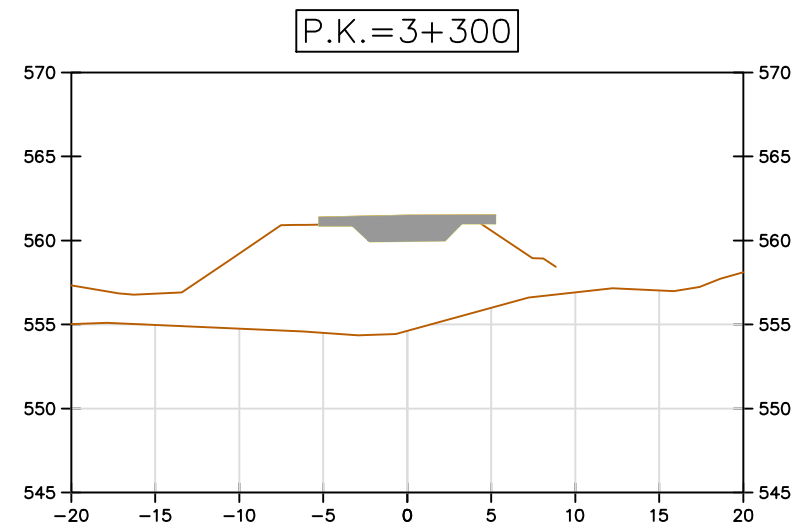
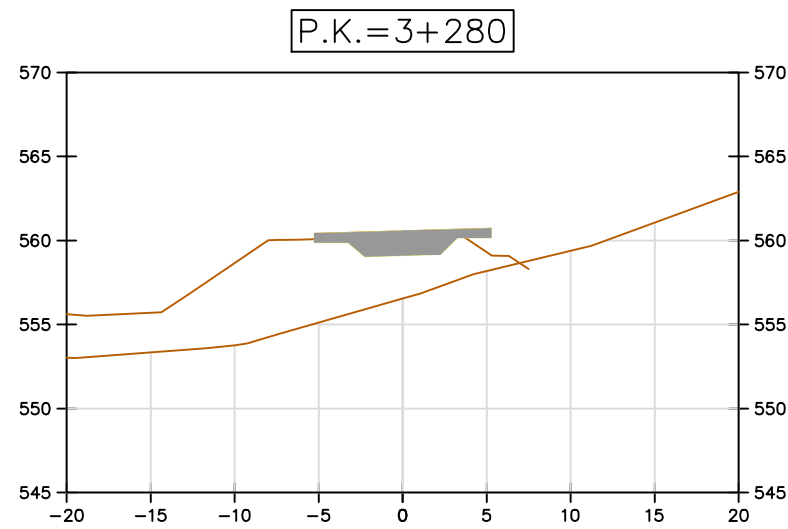
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 26 DE 48







UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

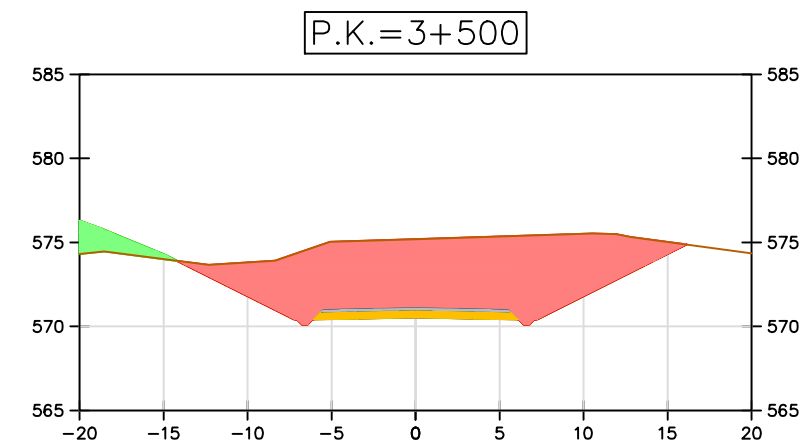
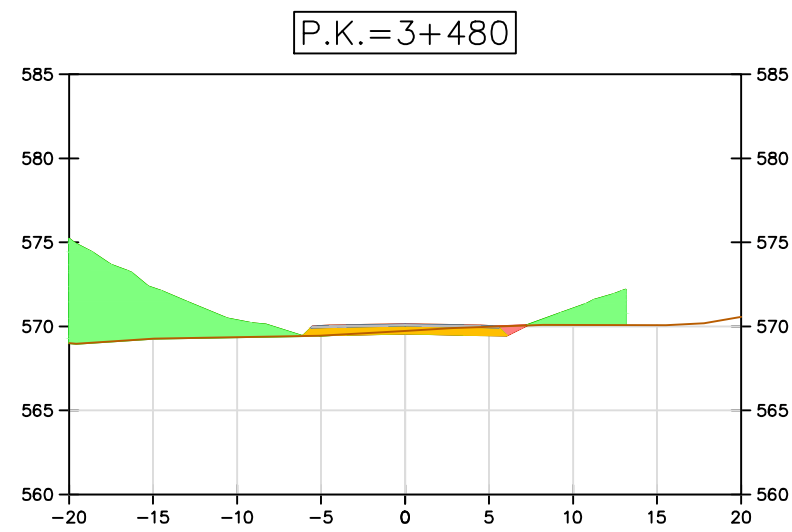
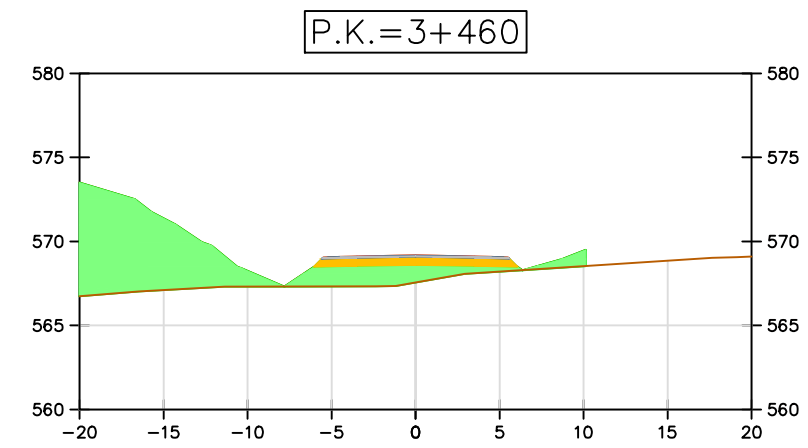
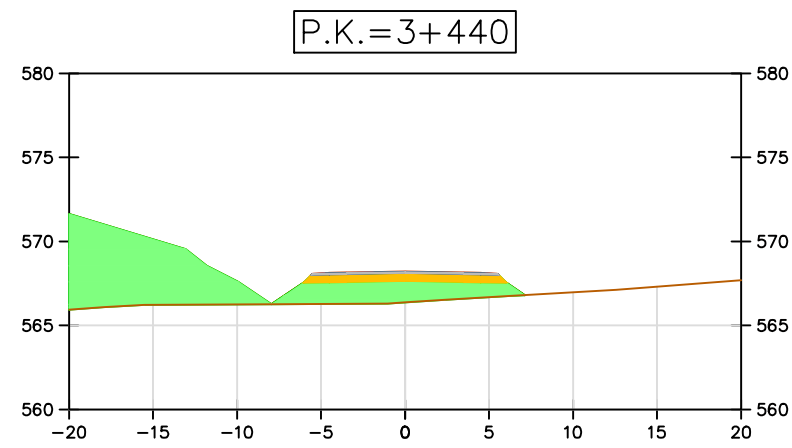
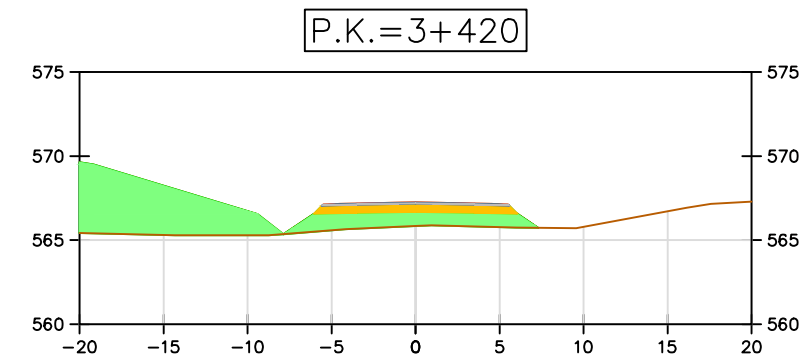
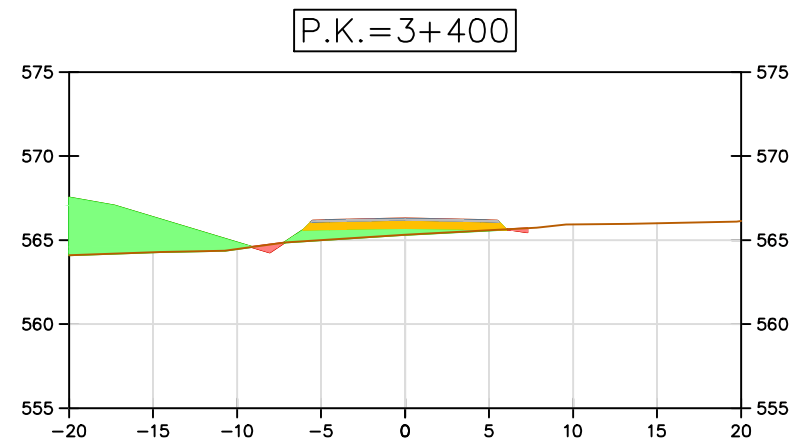
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 28 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

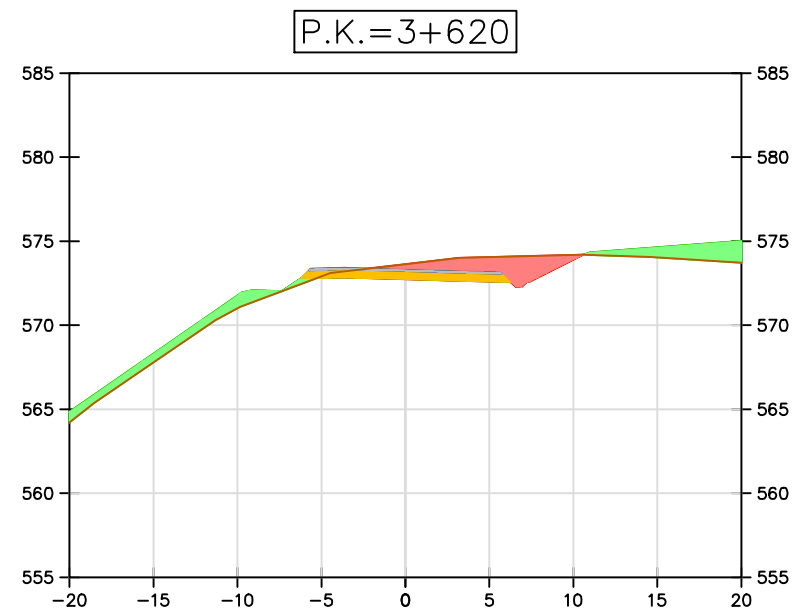
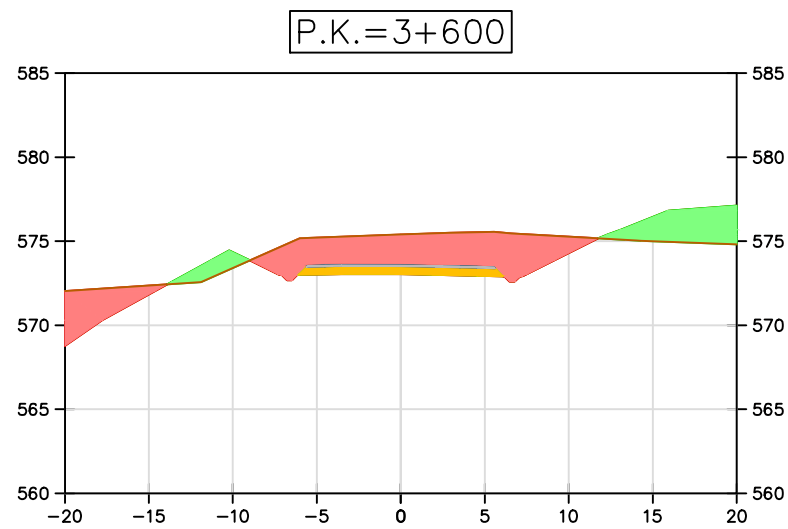
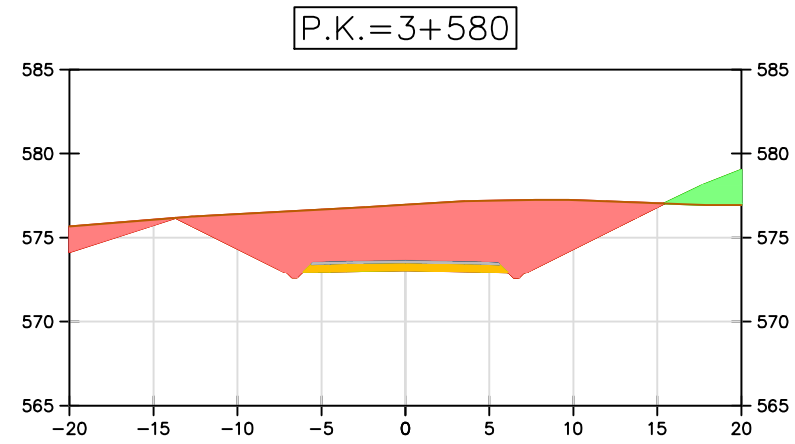
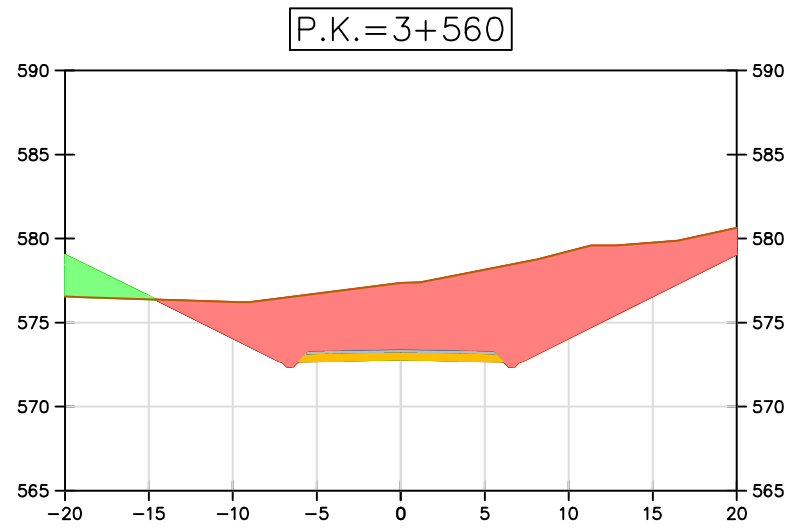
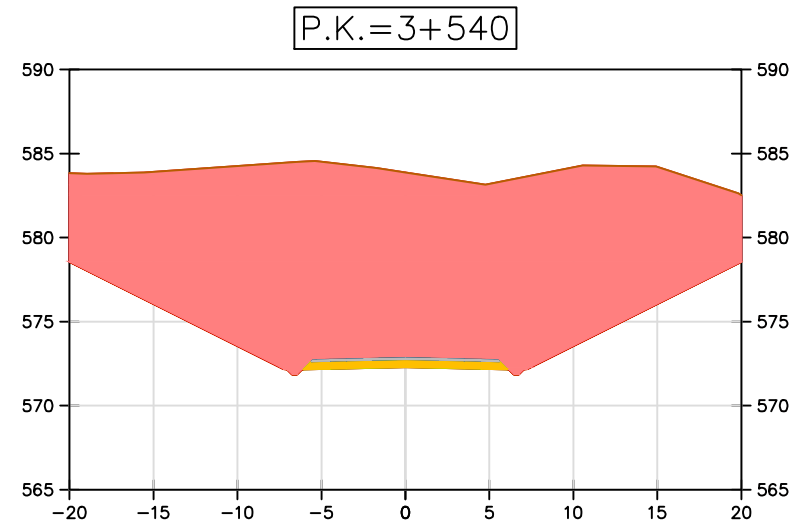
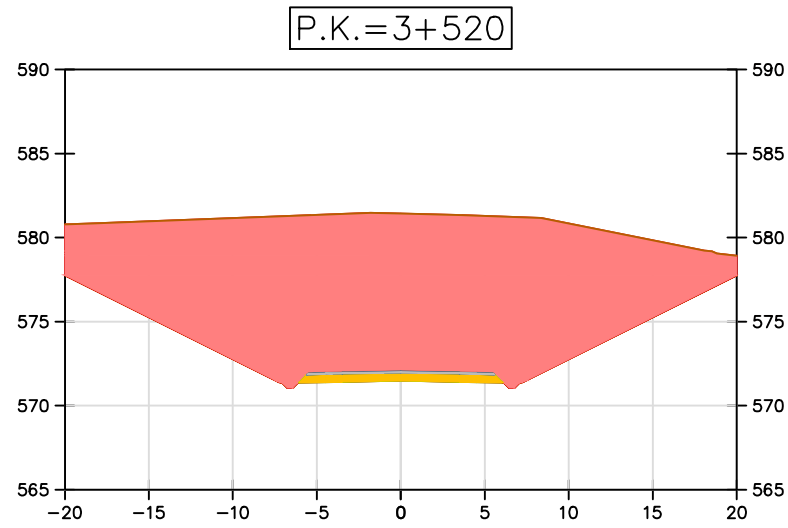
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 29 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

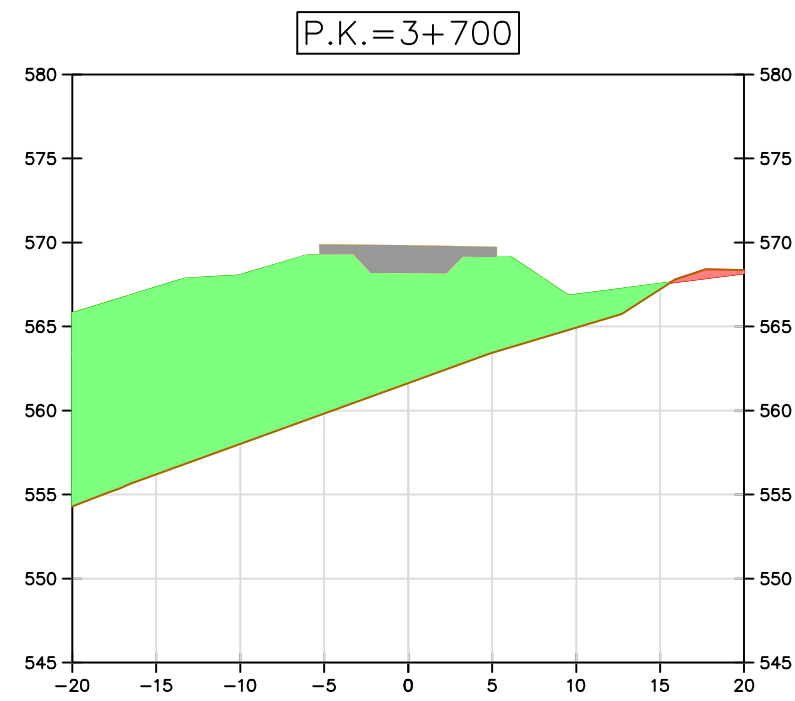
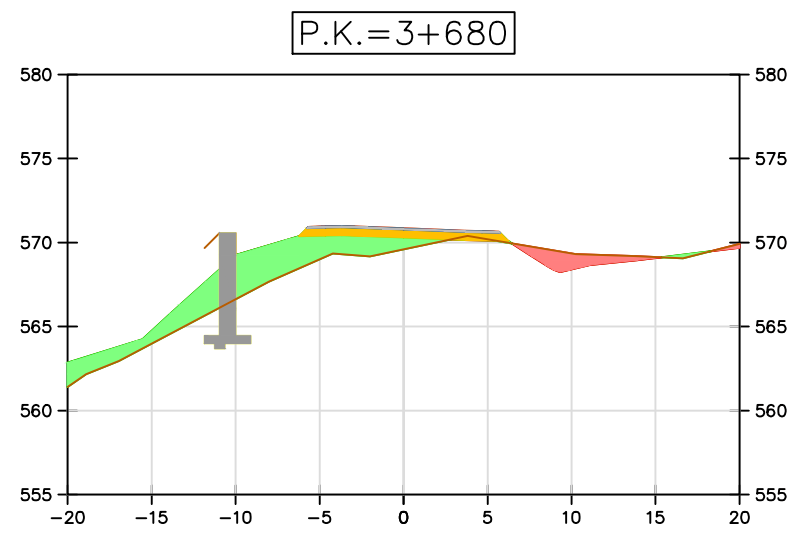
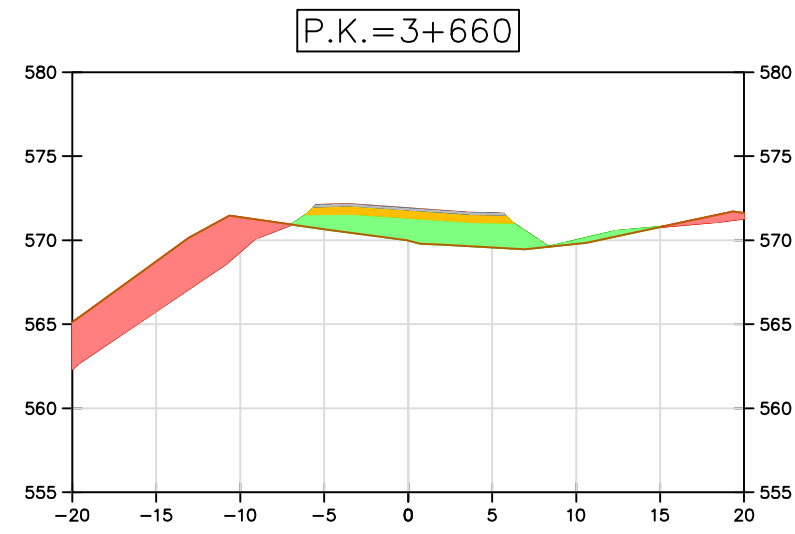
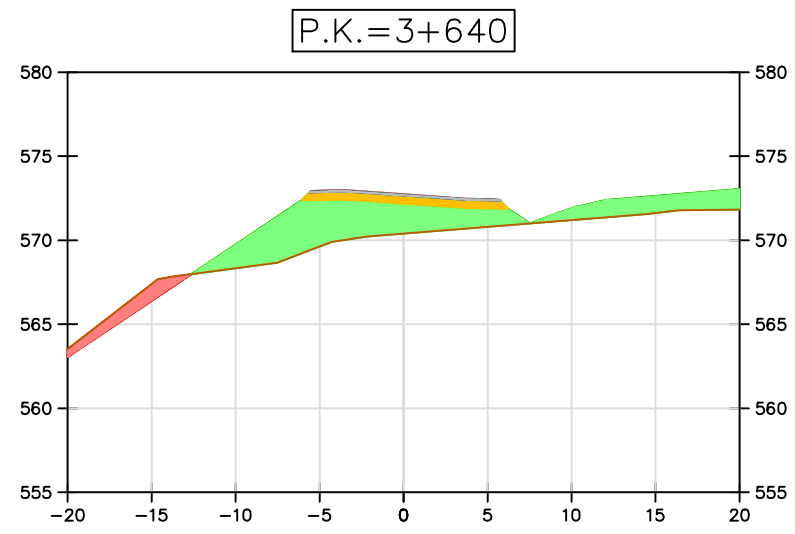
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

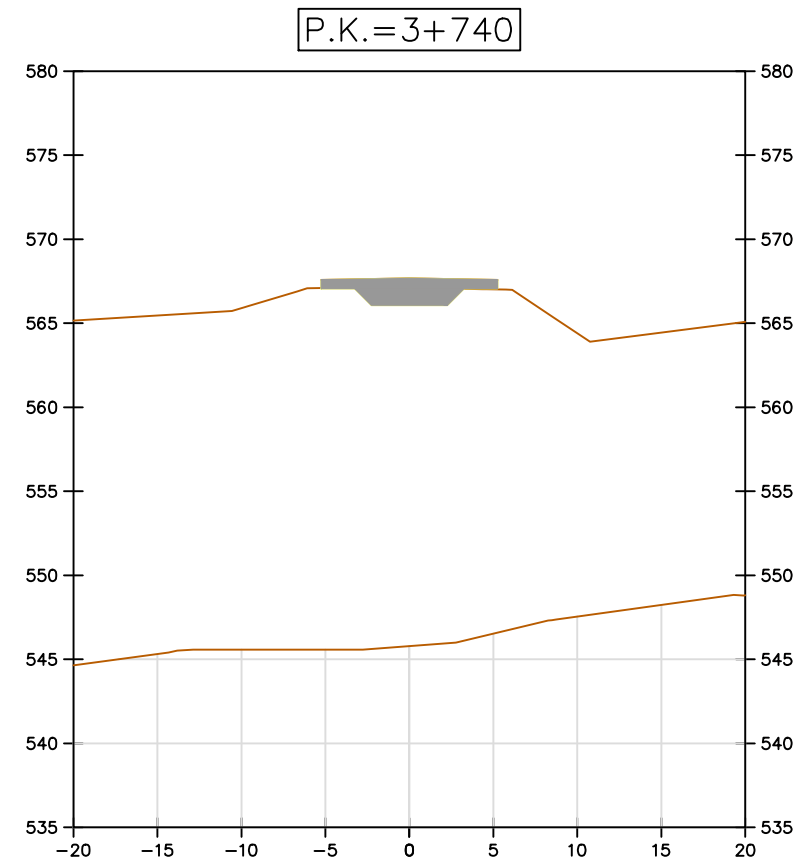
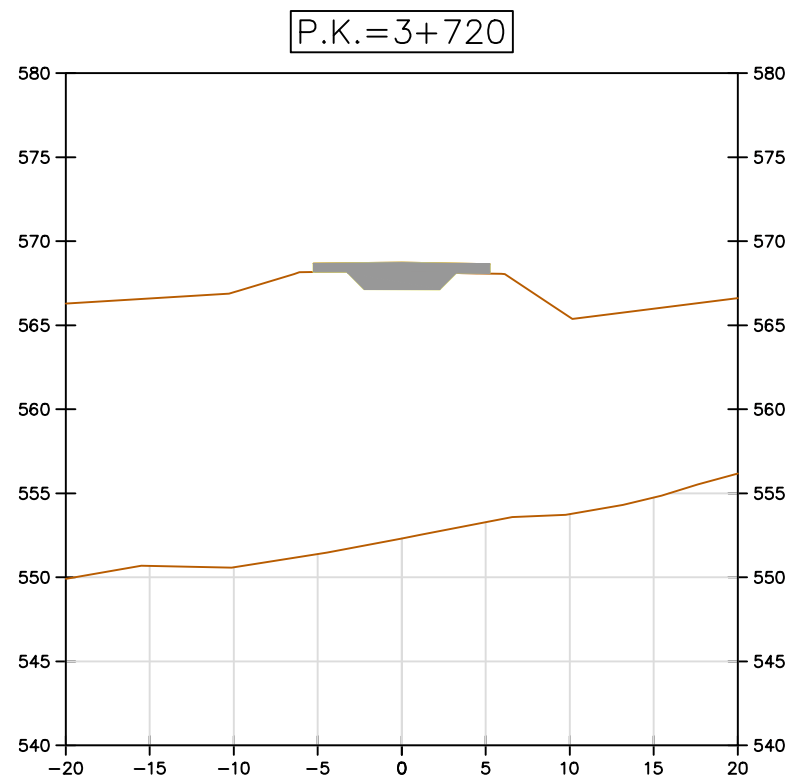
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

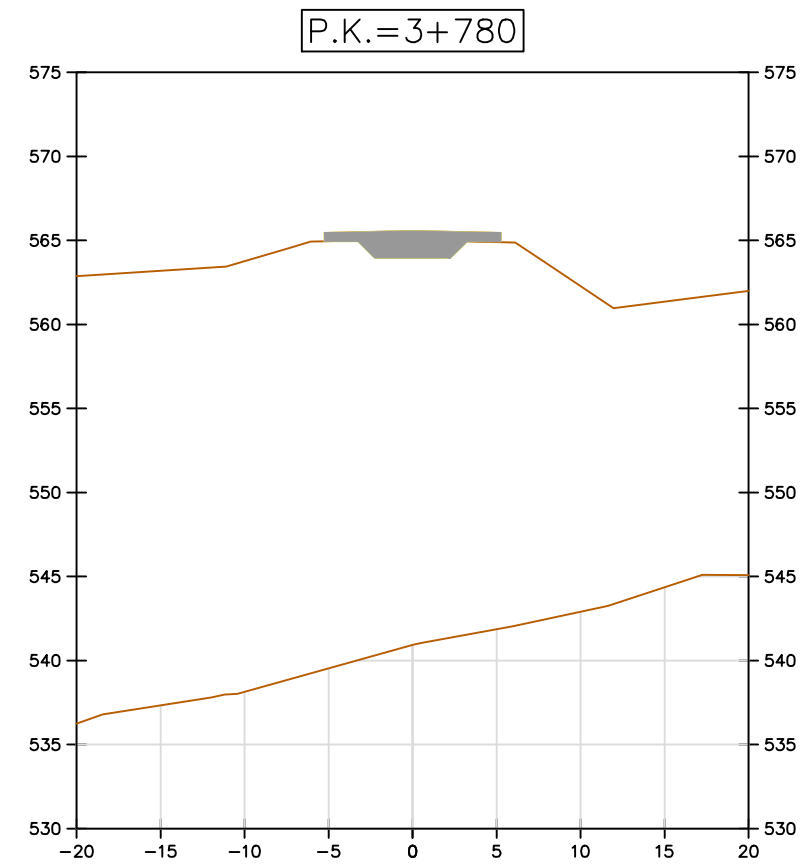
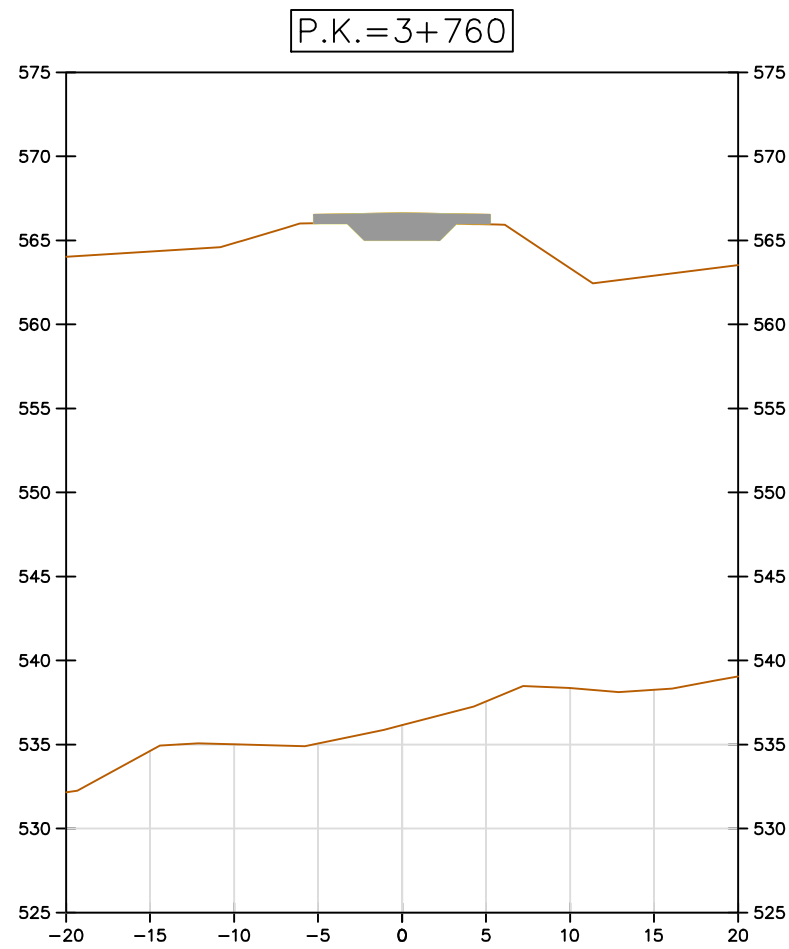
Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 30 DE 48

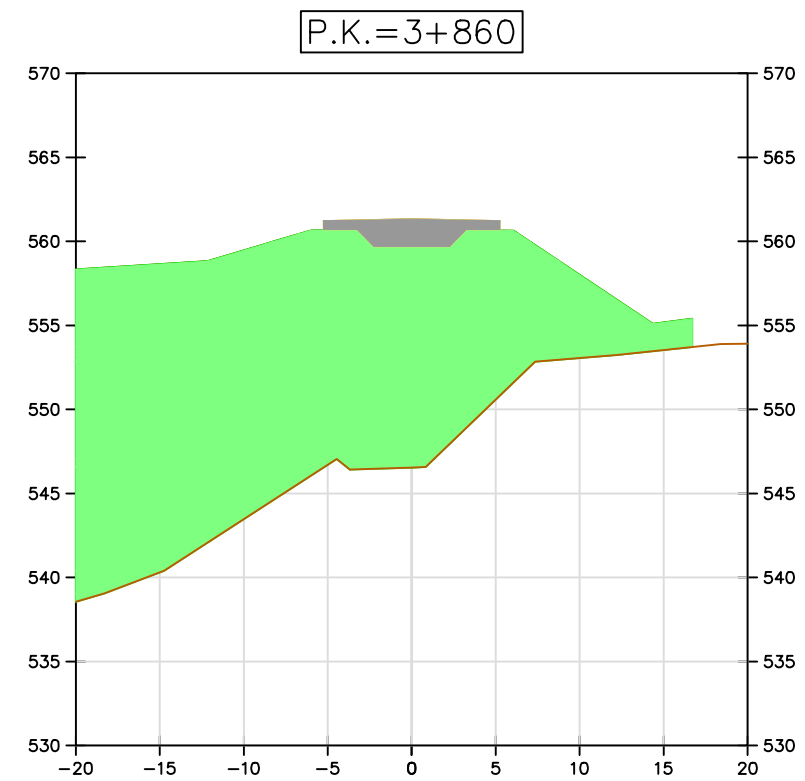
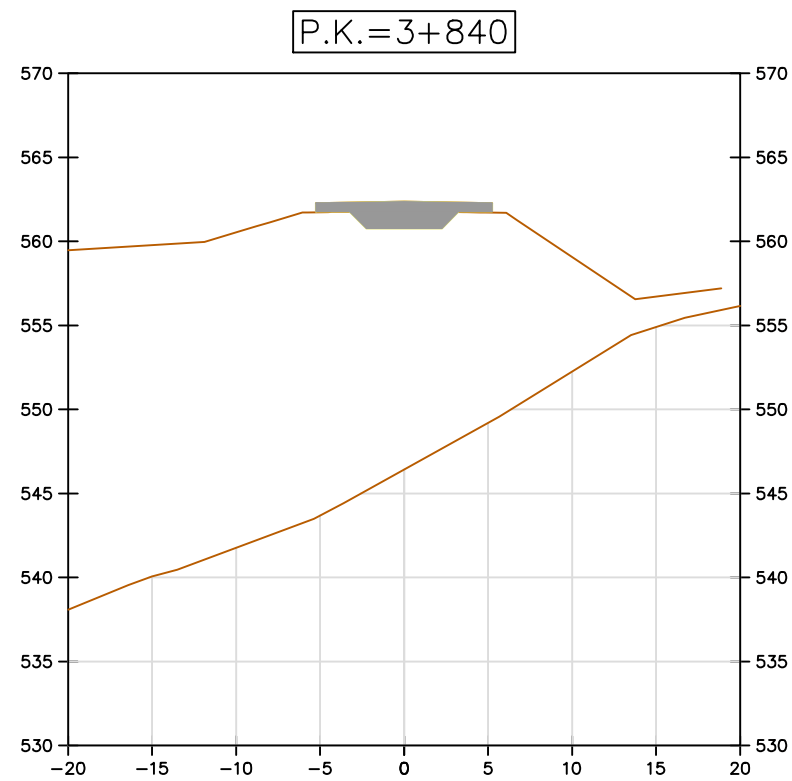
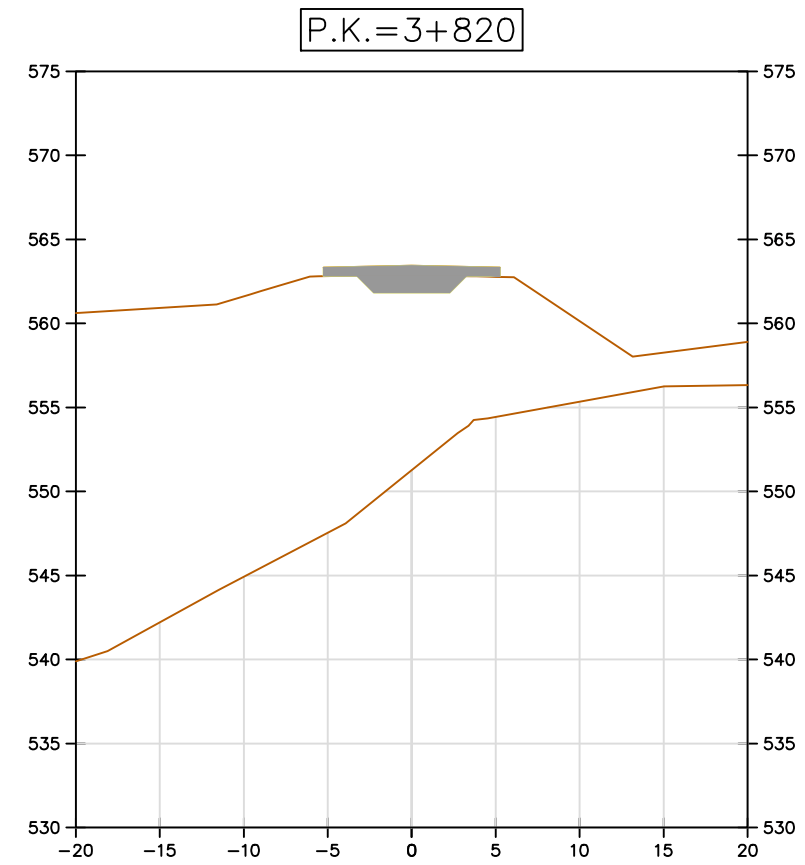
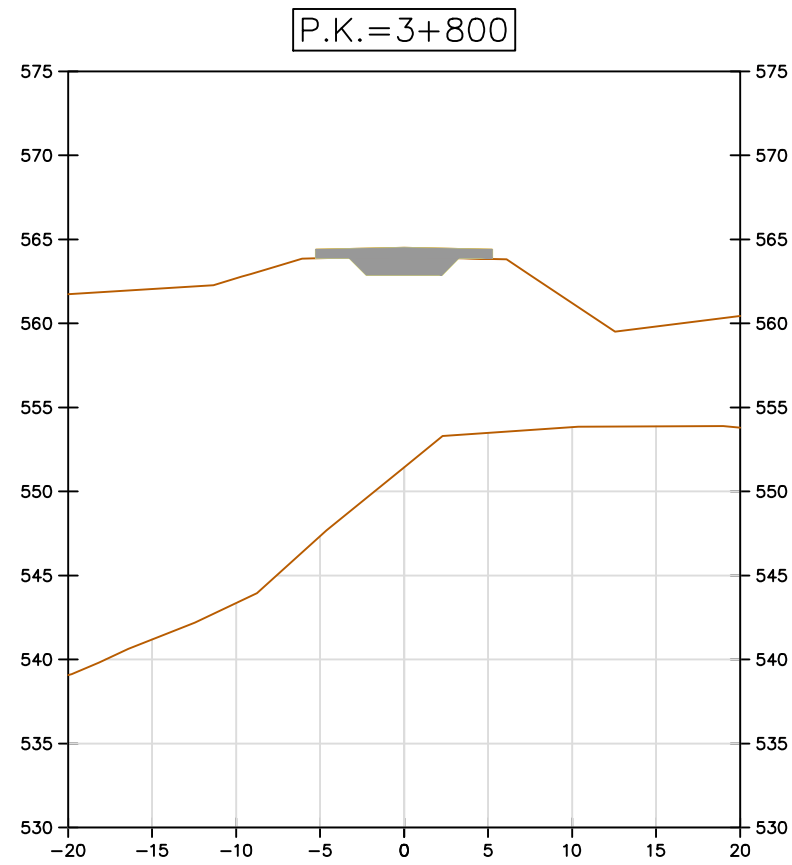












UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

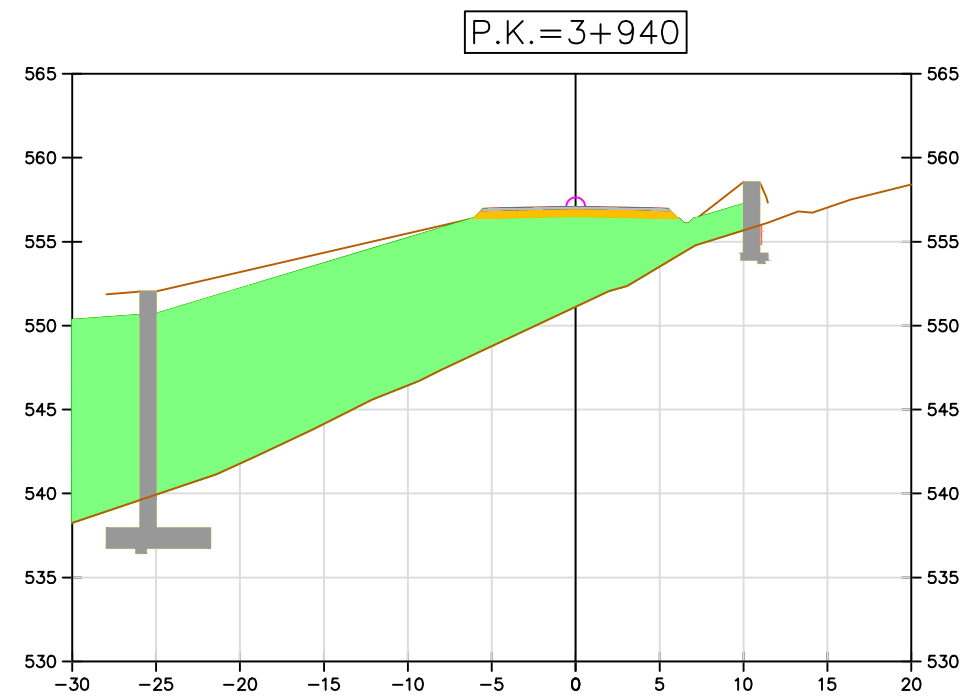
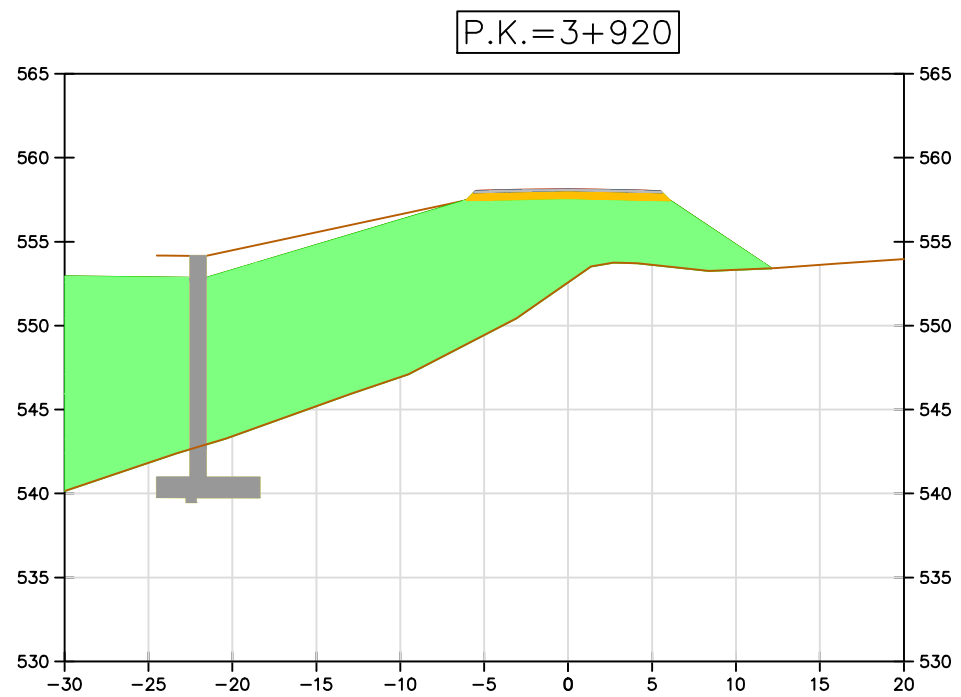
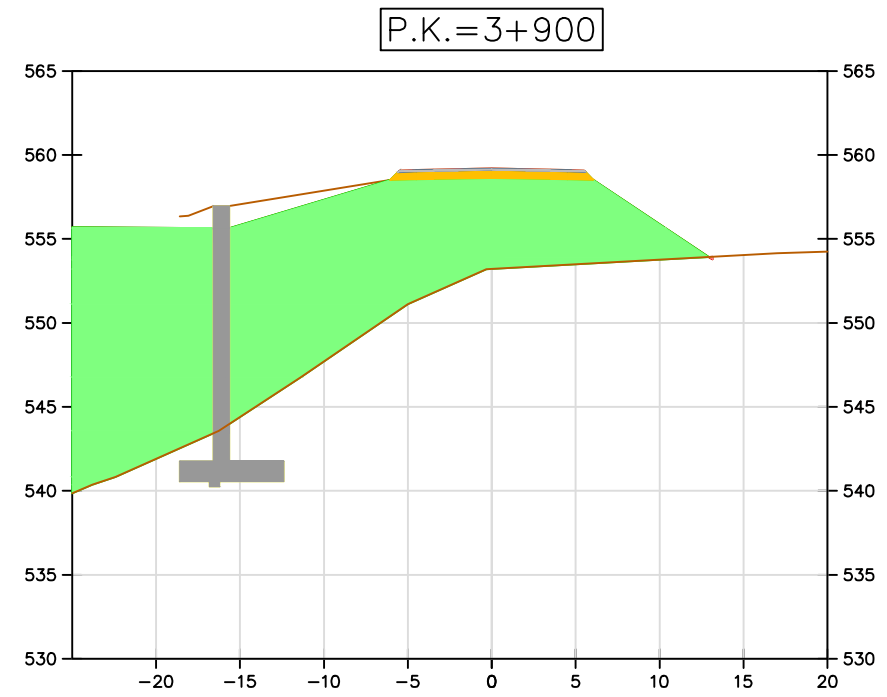
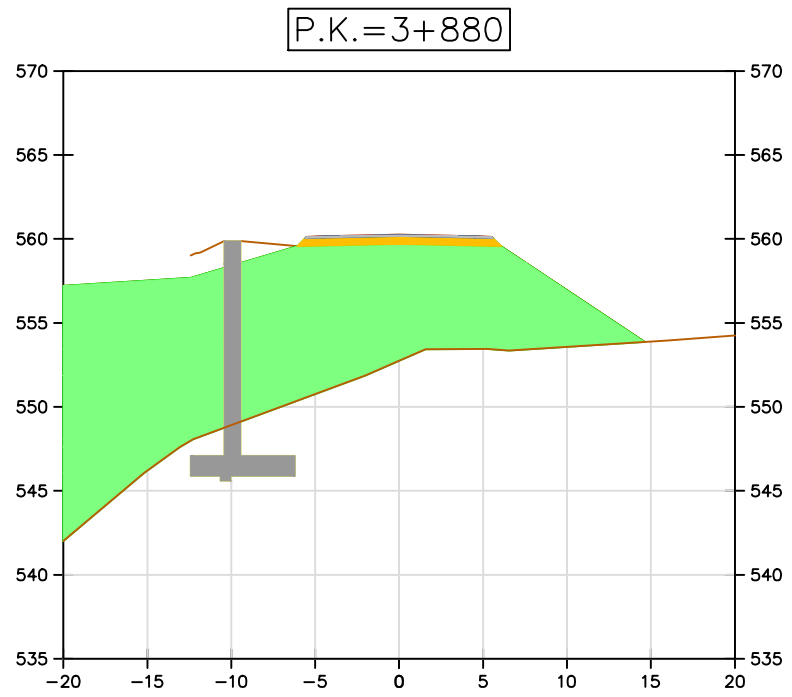
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 34 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

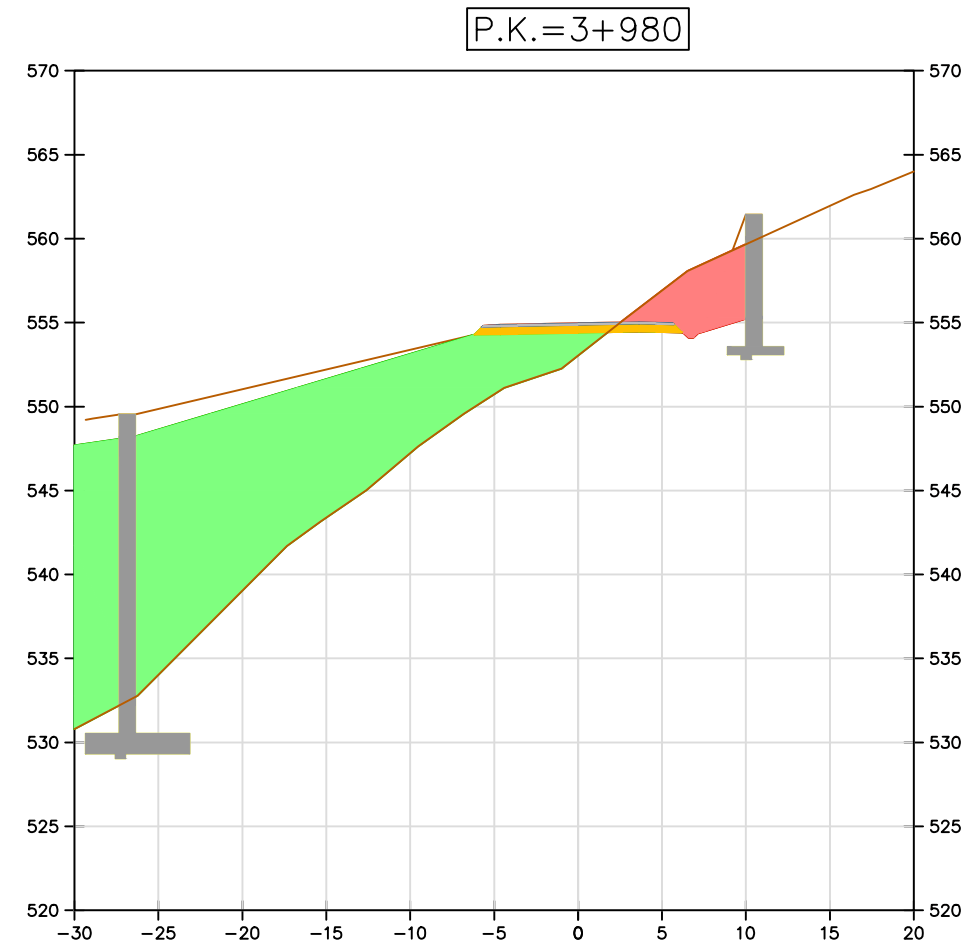
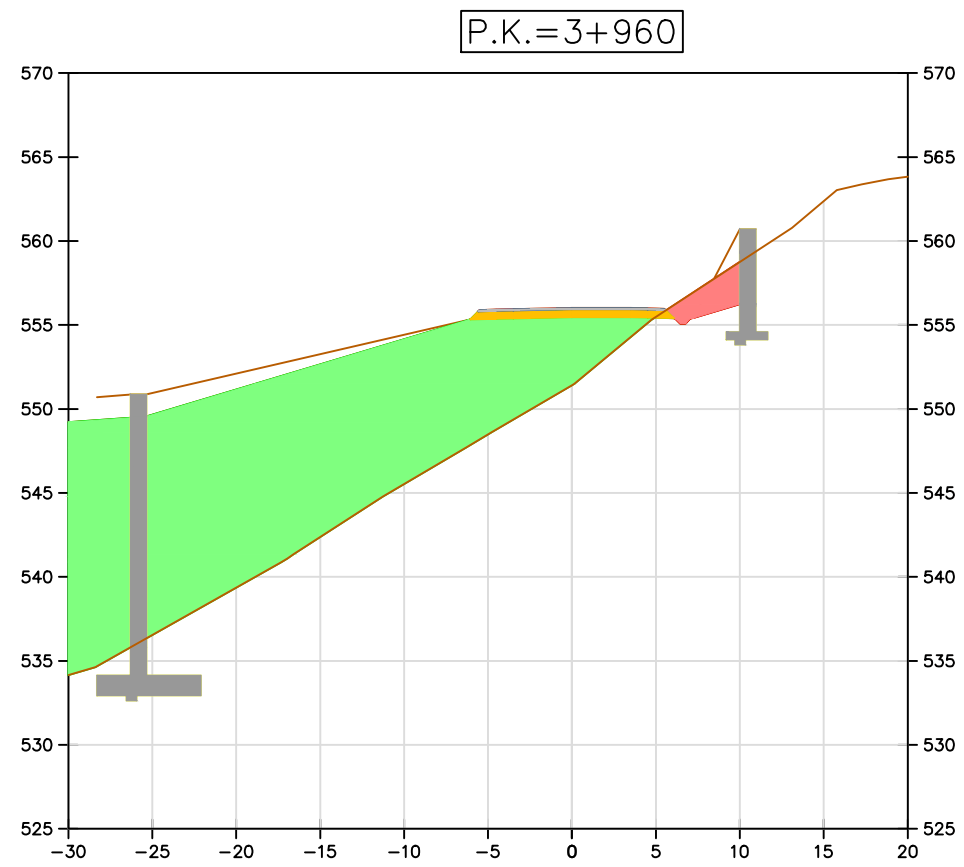
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 35 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

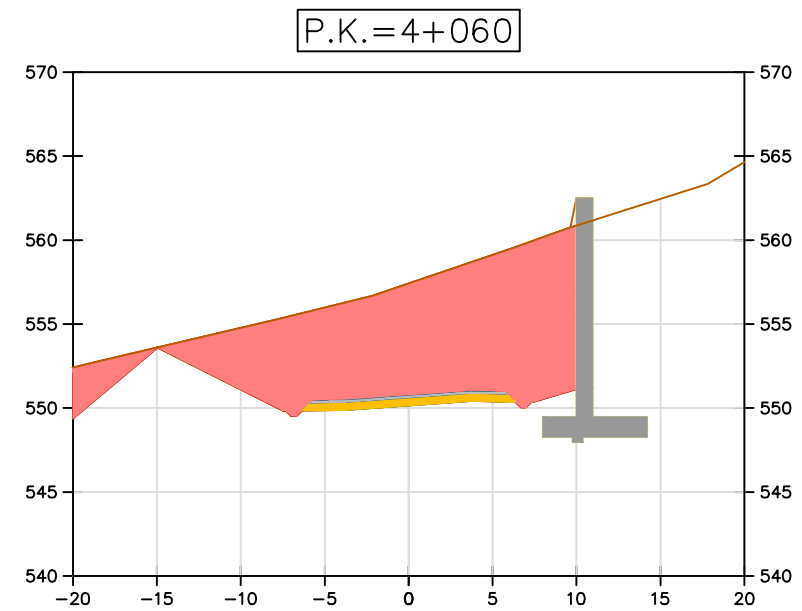
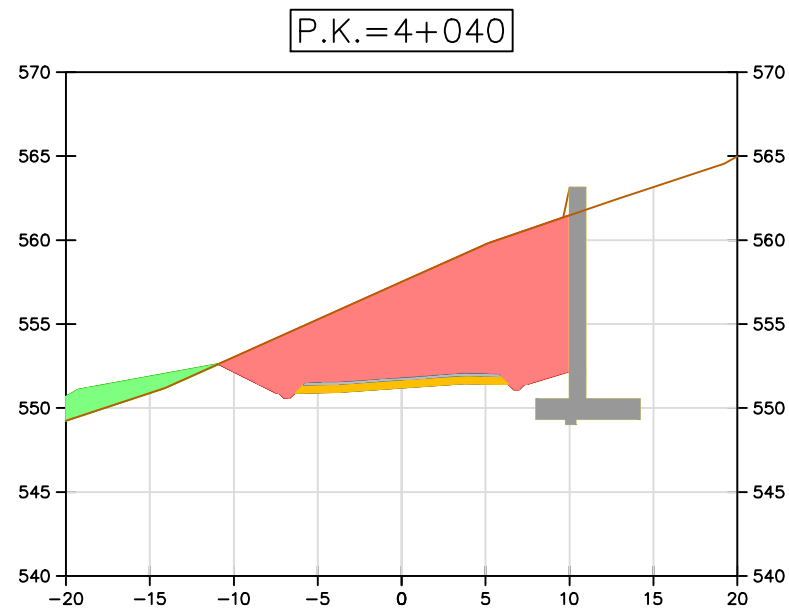
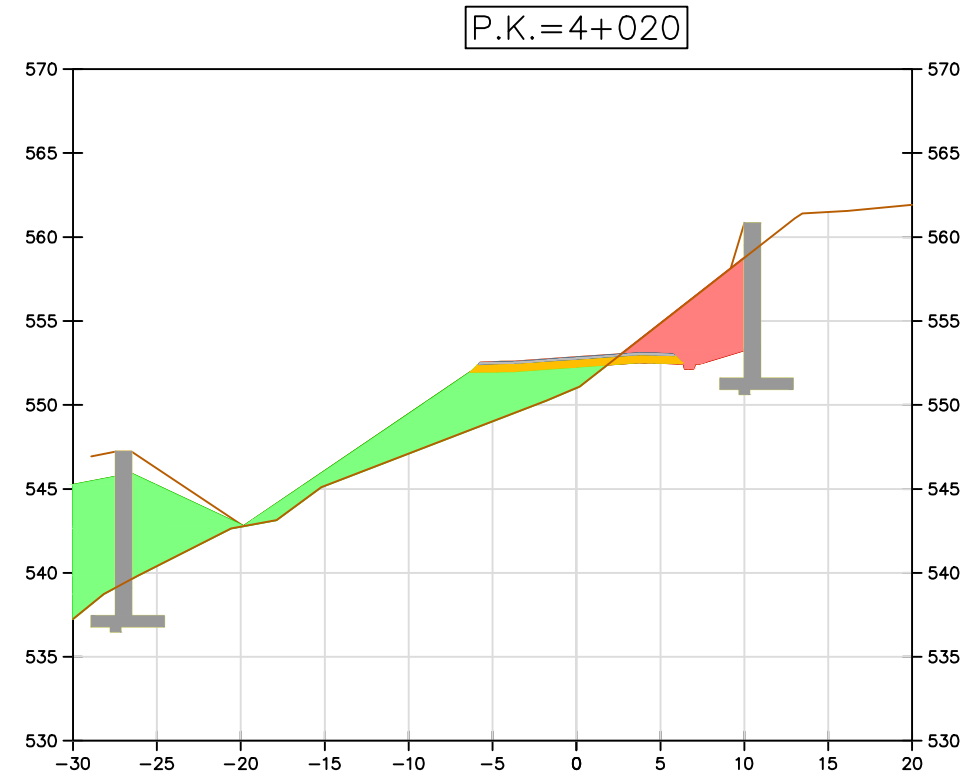
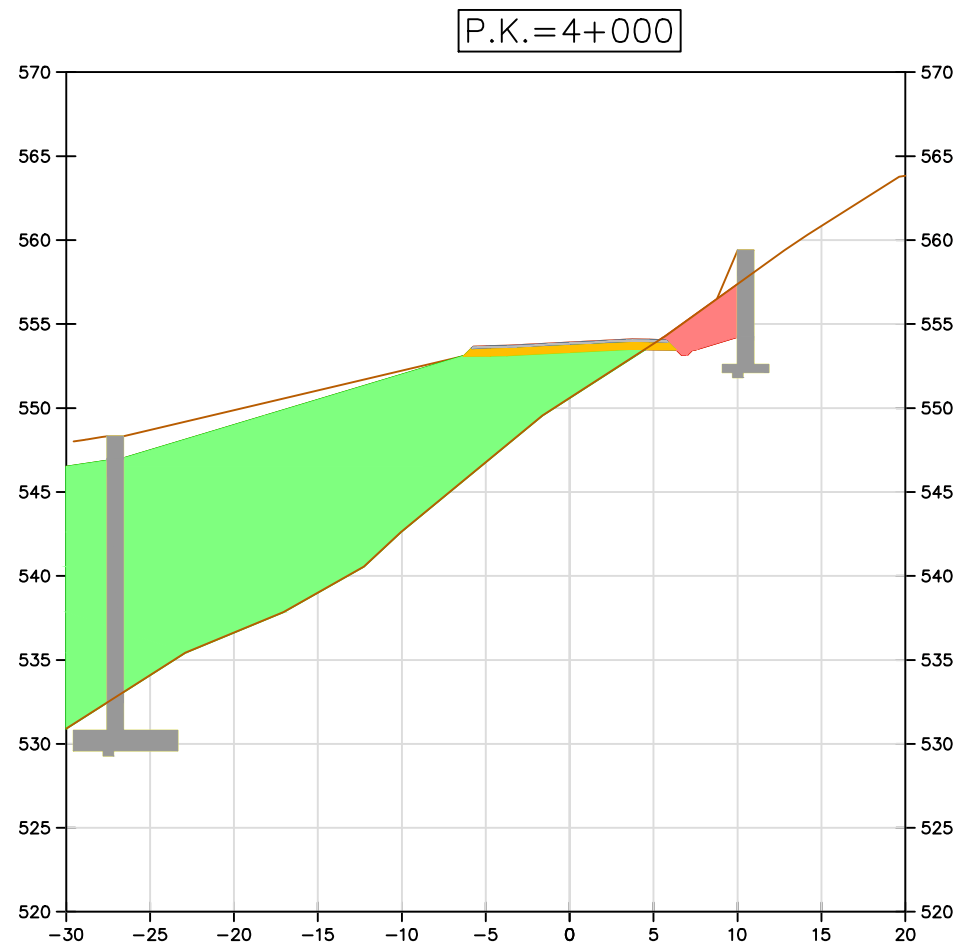
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 36 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALÈNCIA). ALTERNATIVA CENTRO

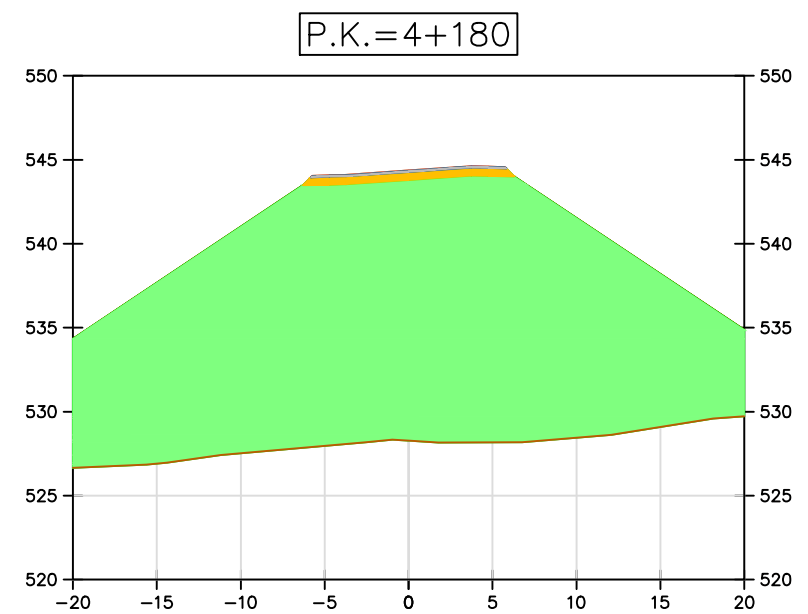
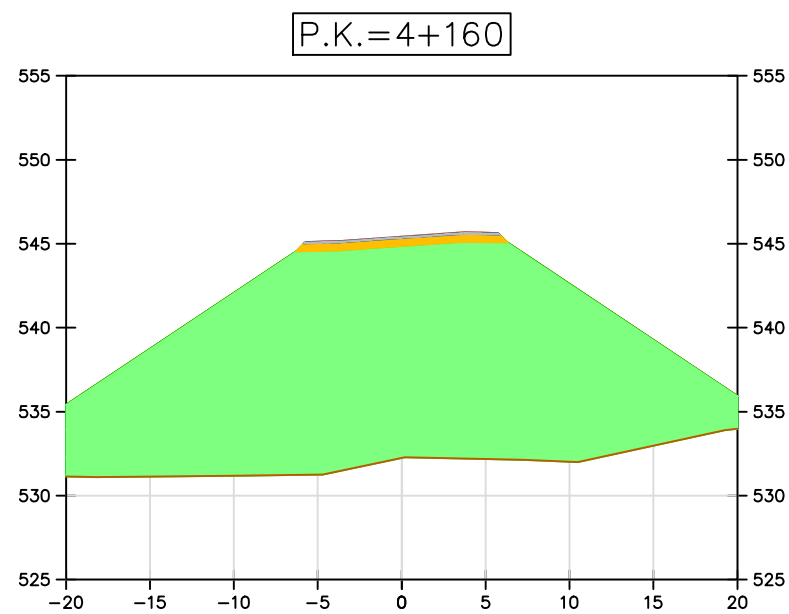
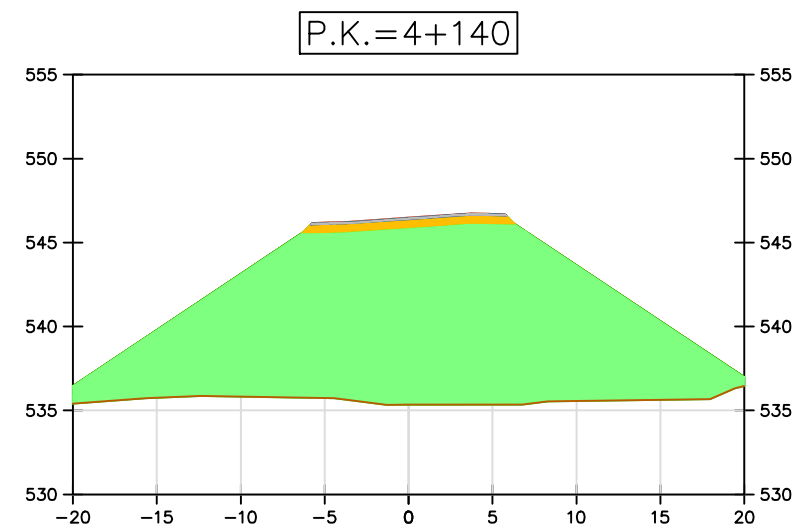
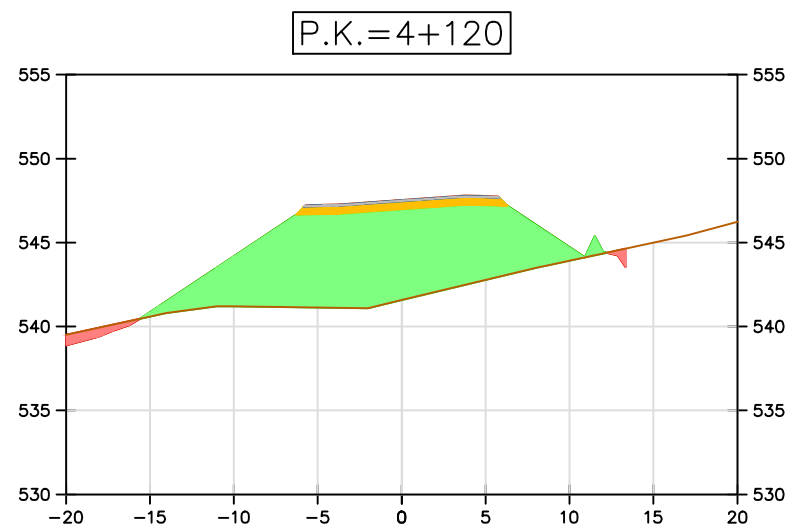
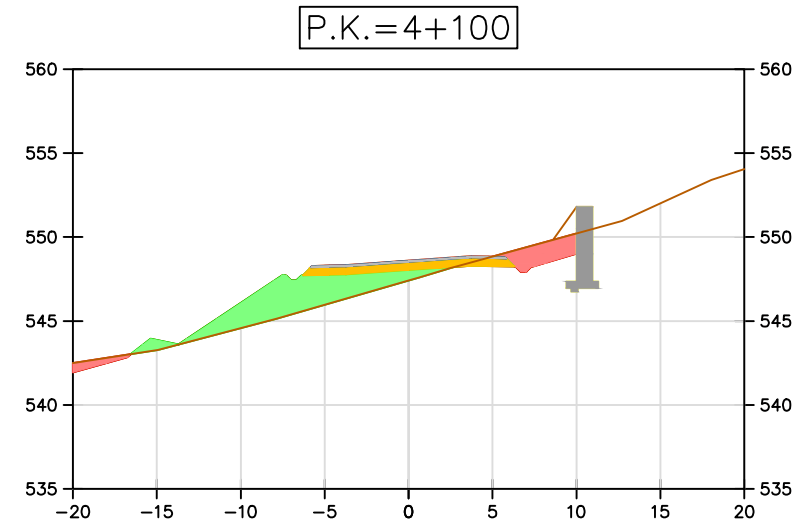
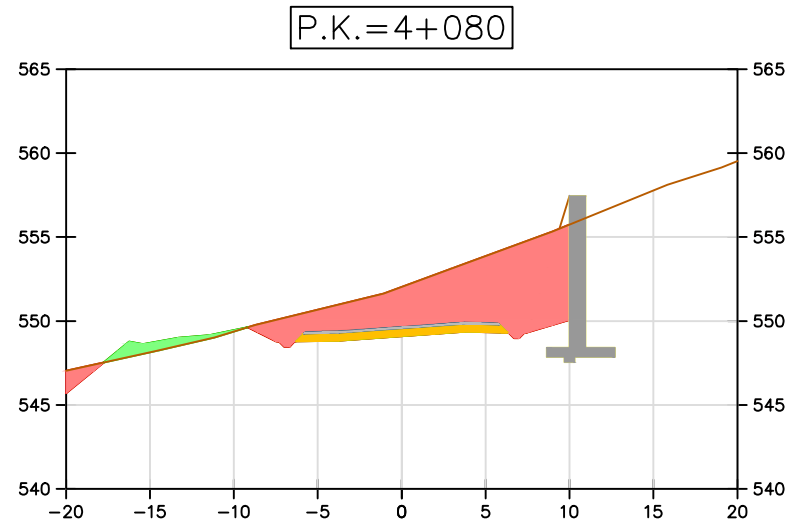
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 37 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

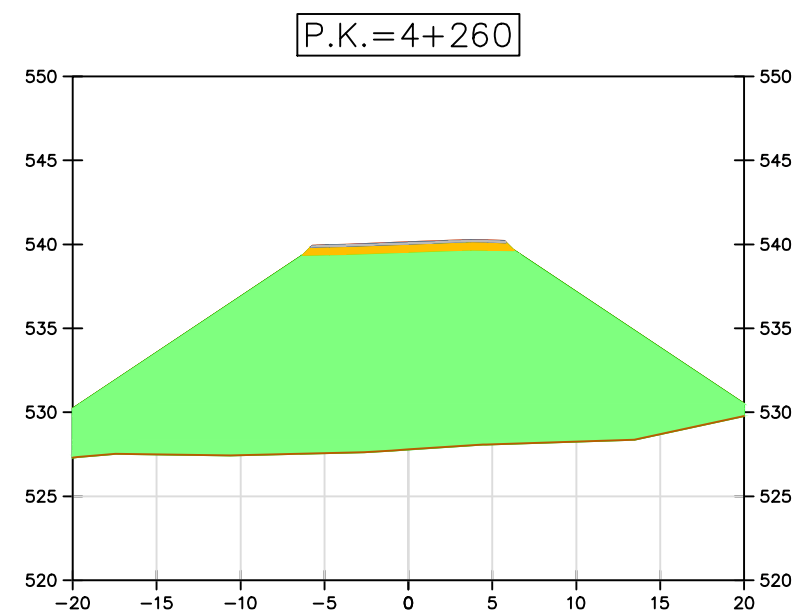
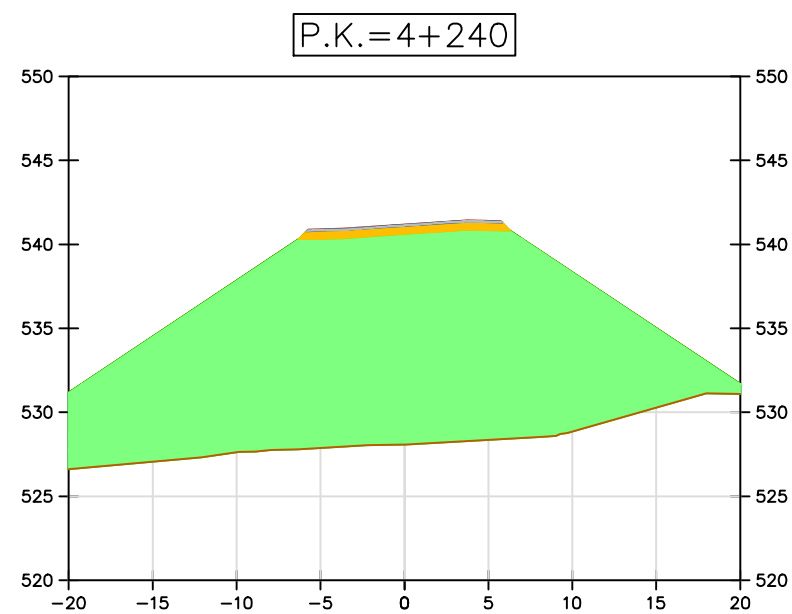
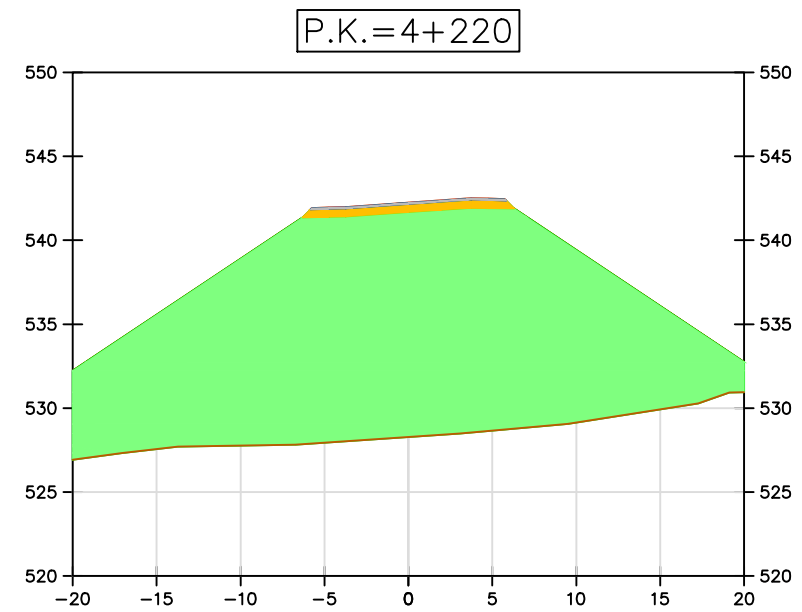
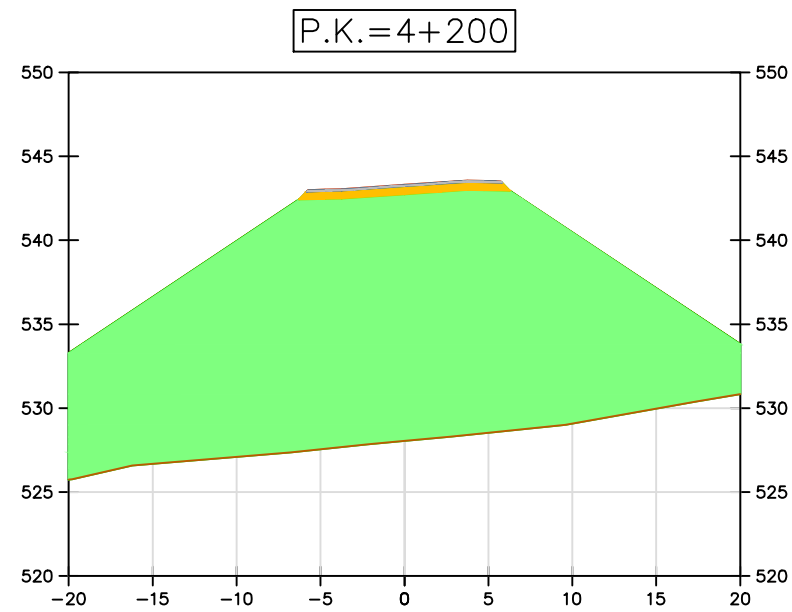
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

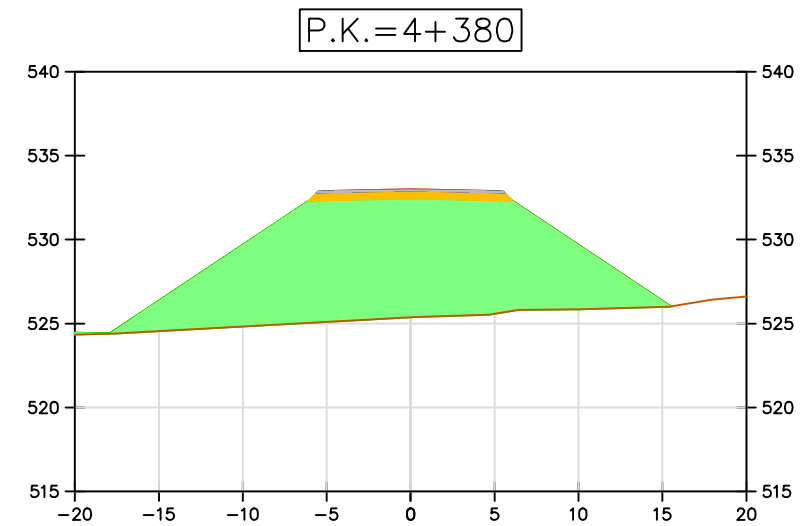
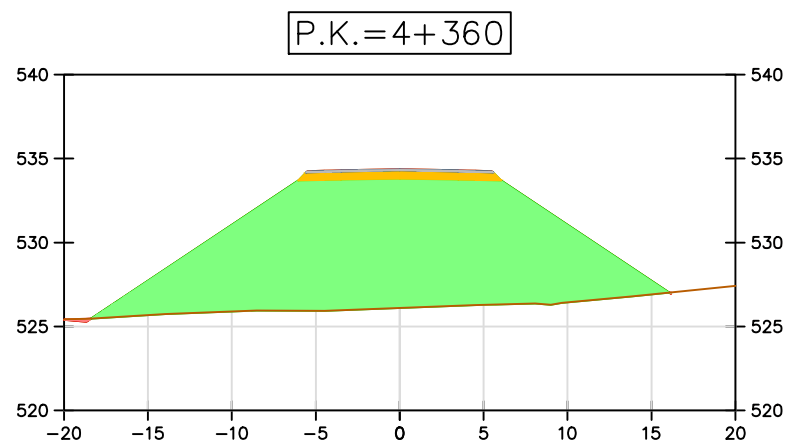
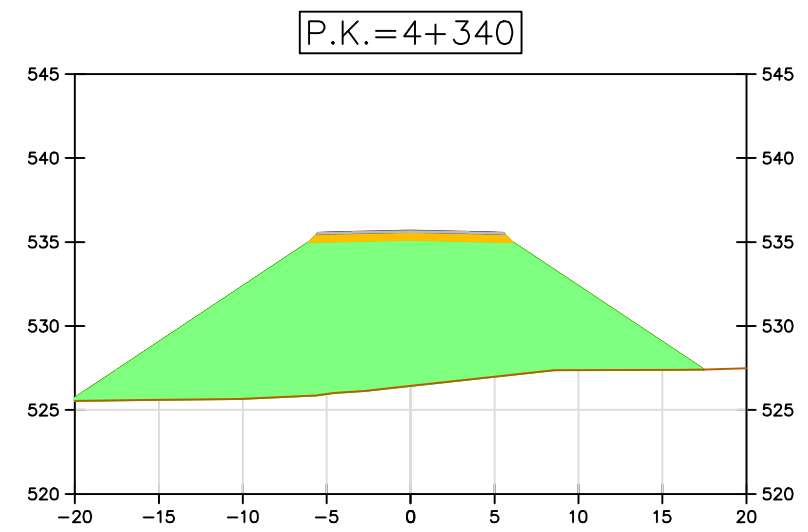
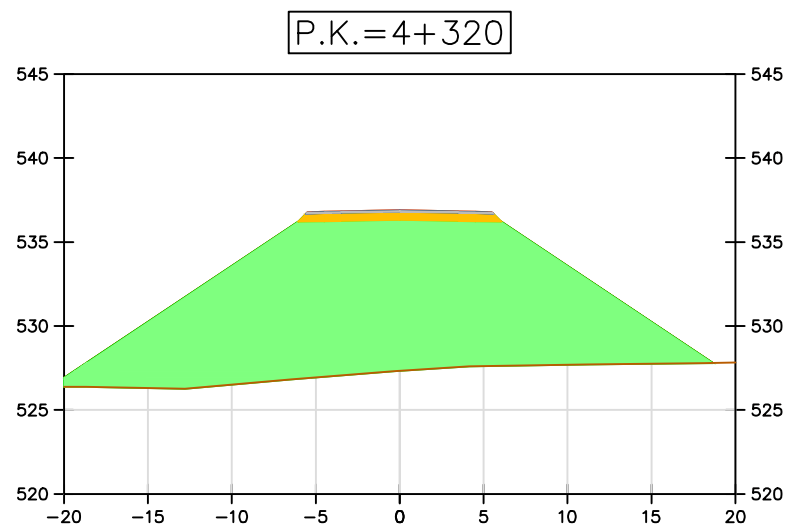
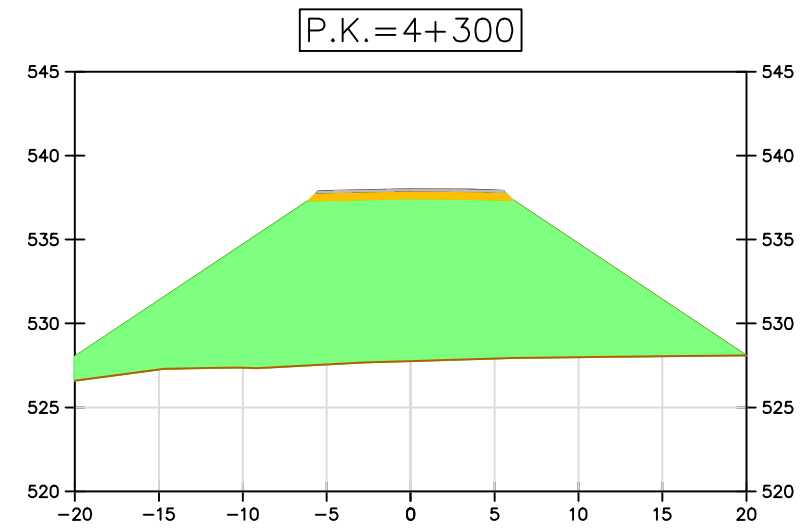
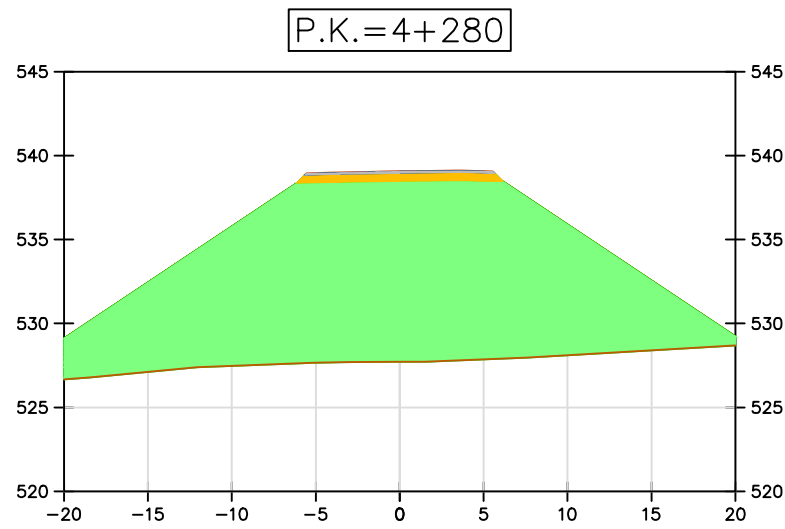
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

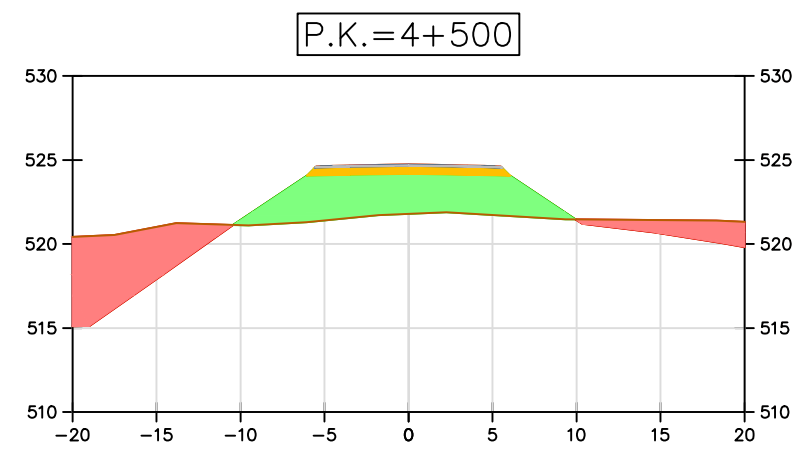
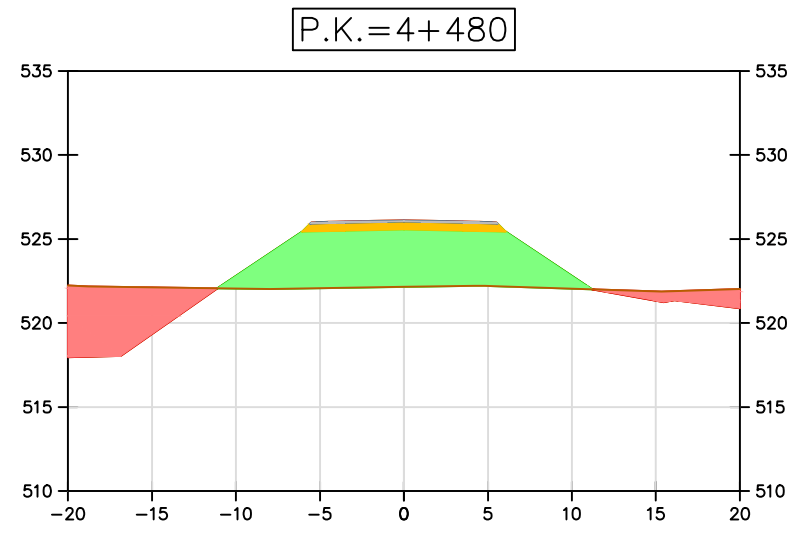
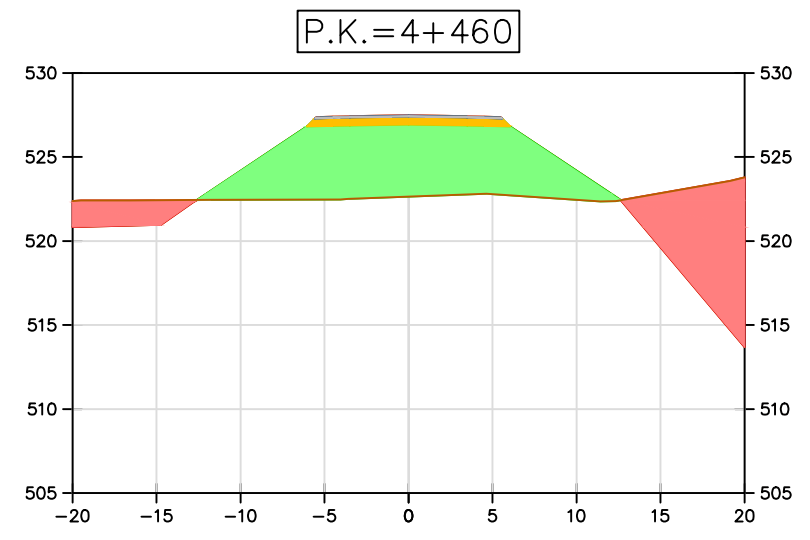
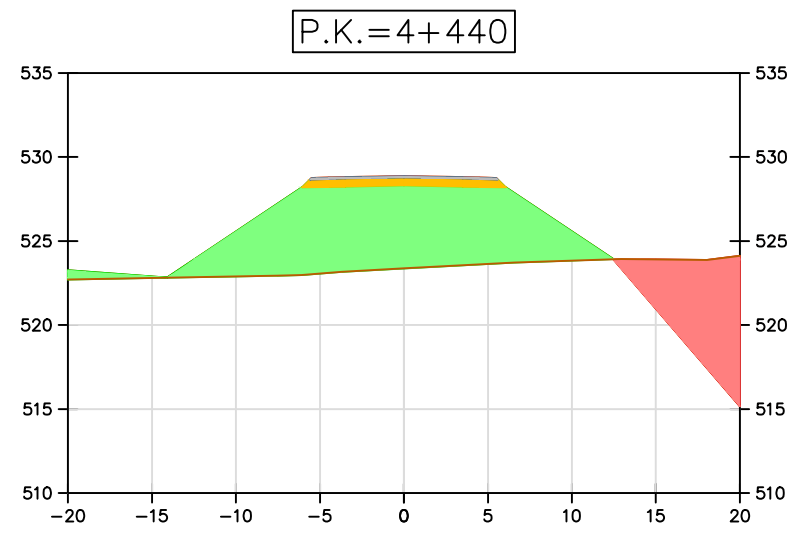
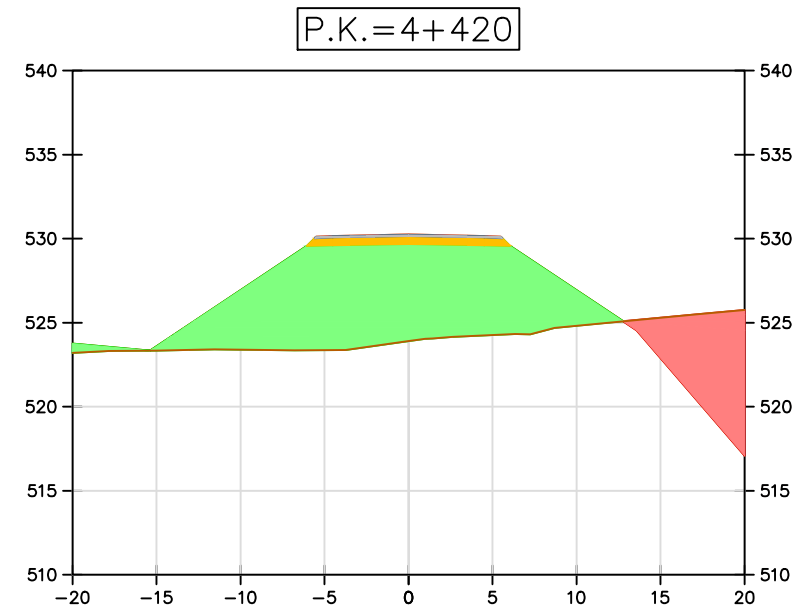
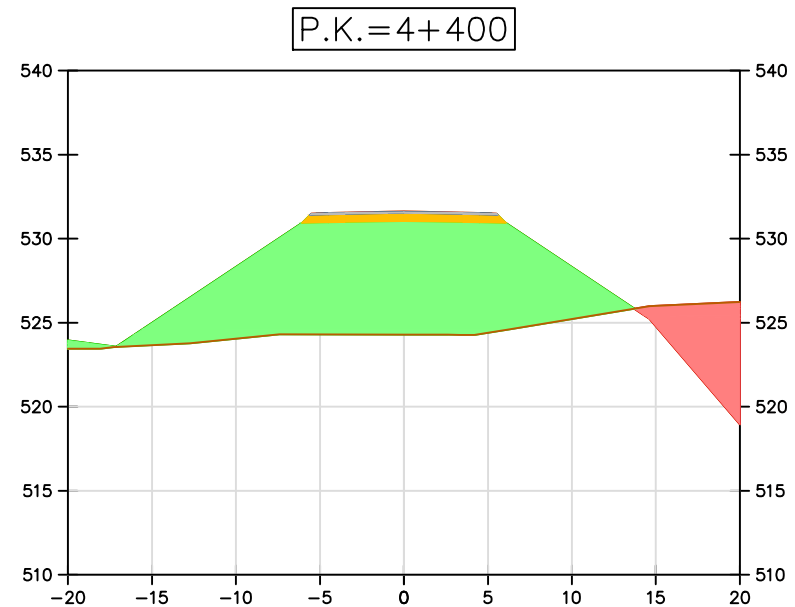
Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 38 DE 48









UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

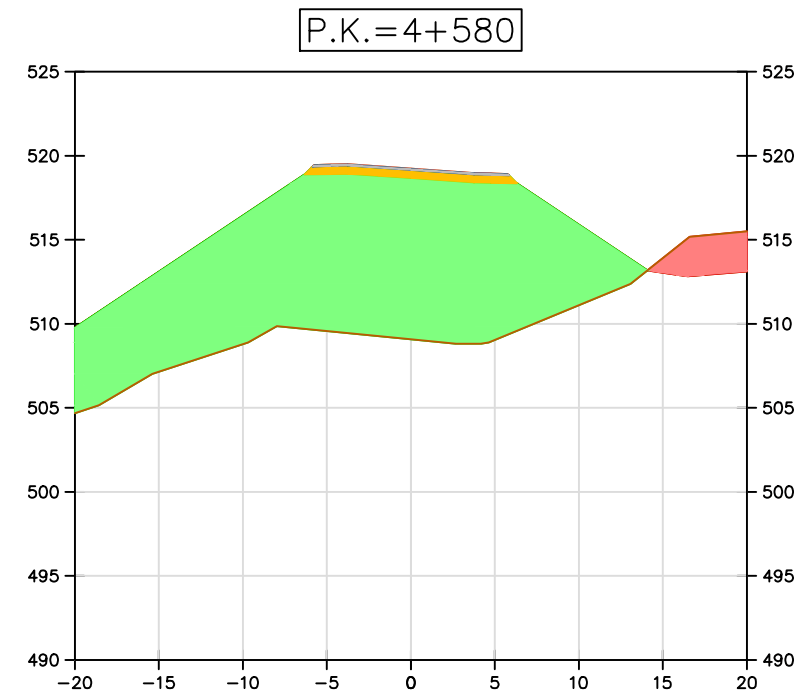
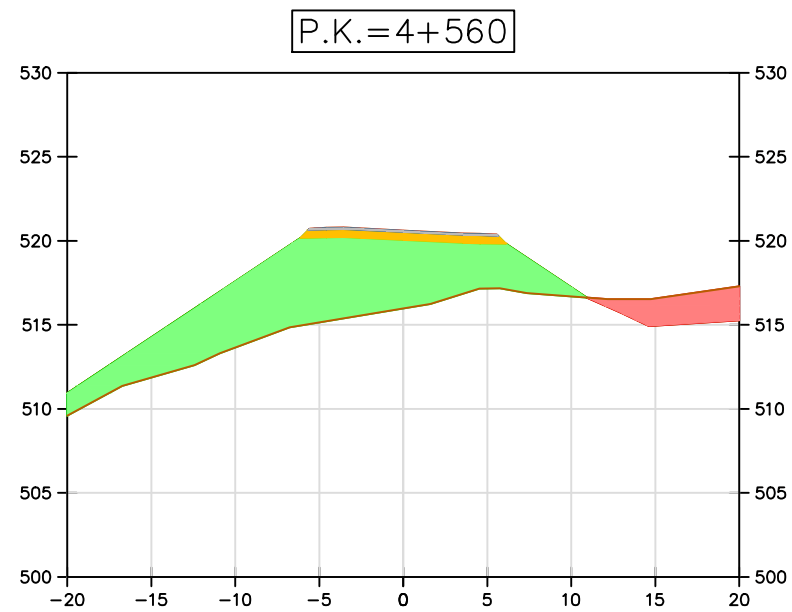
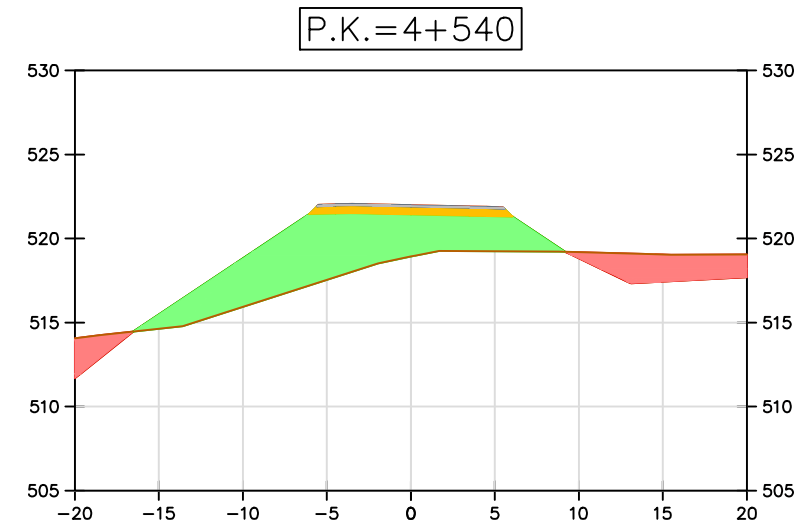
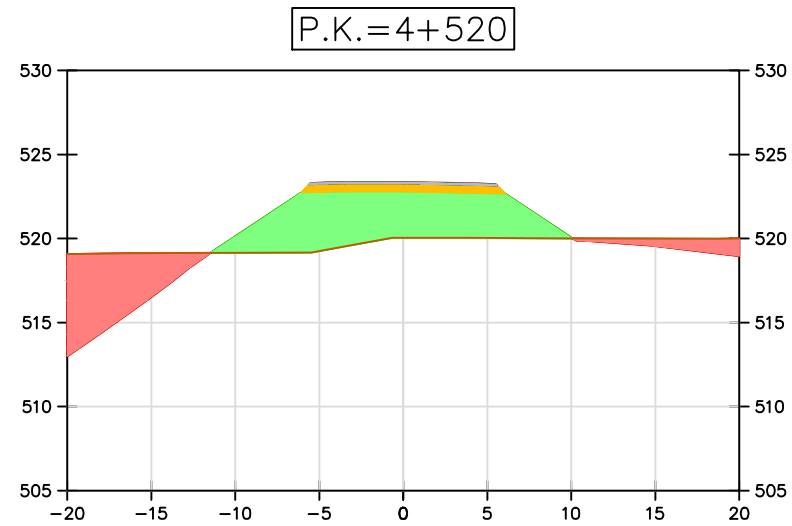
ESCALA:  
 1:450

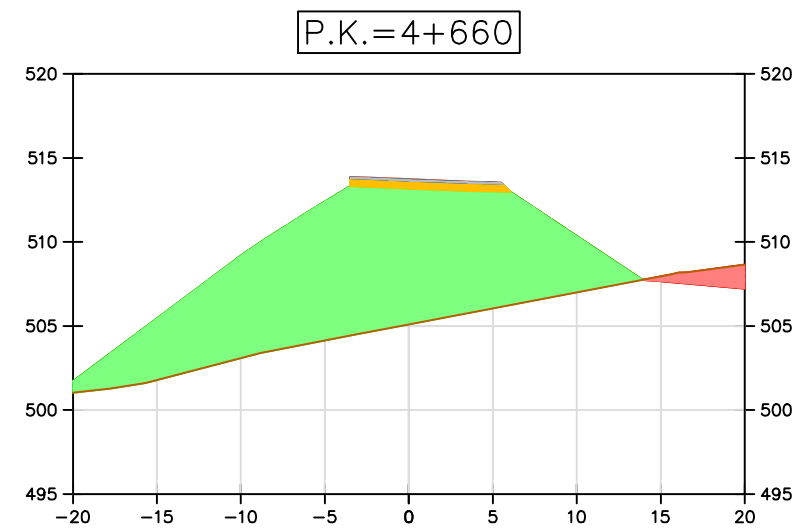
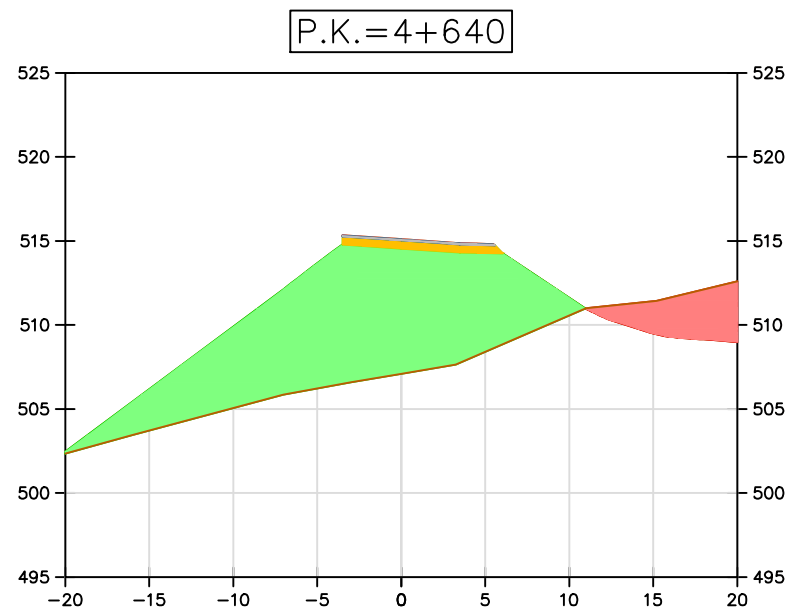
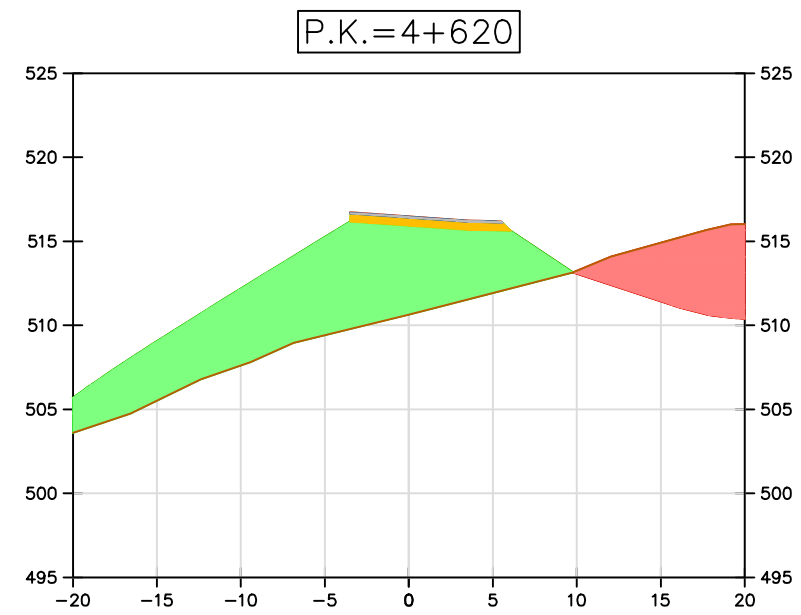
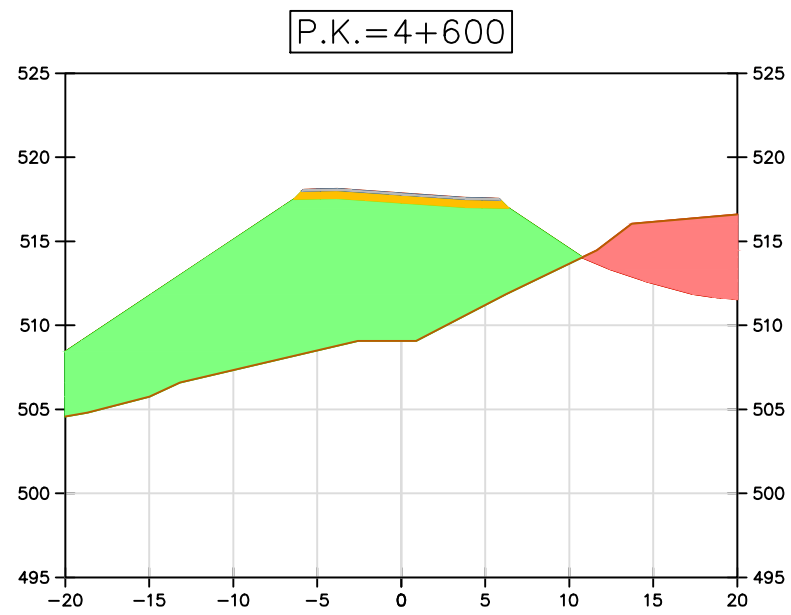
TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

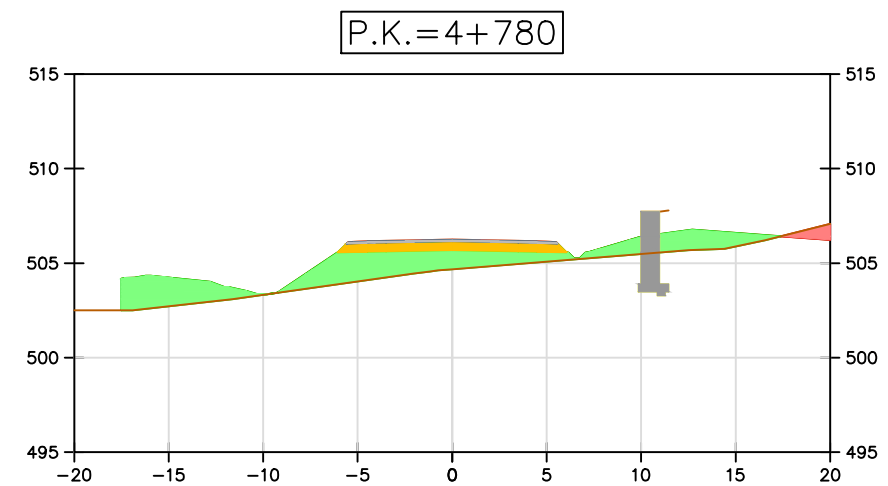
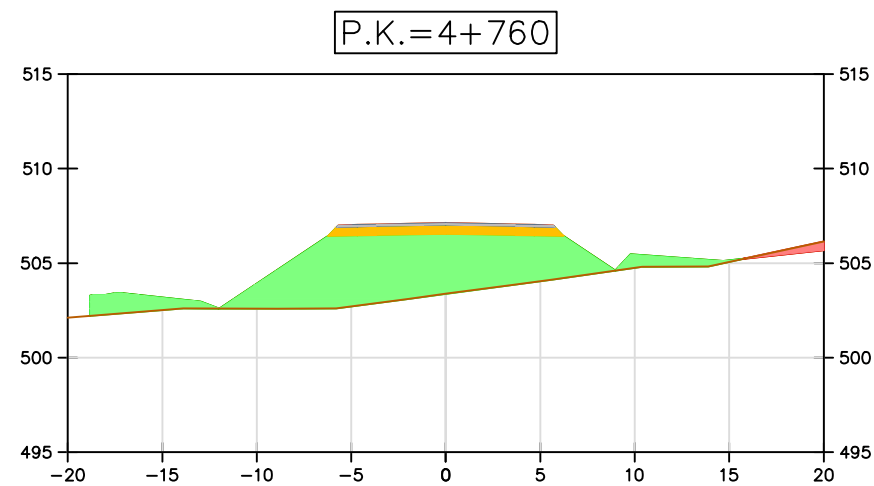
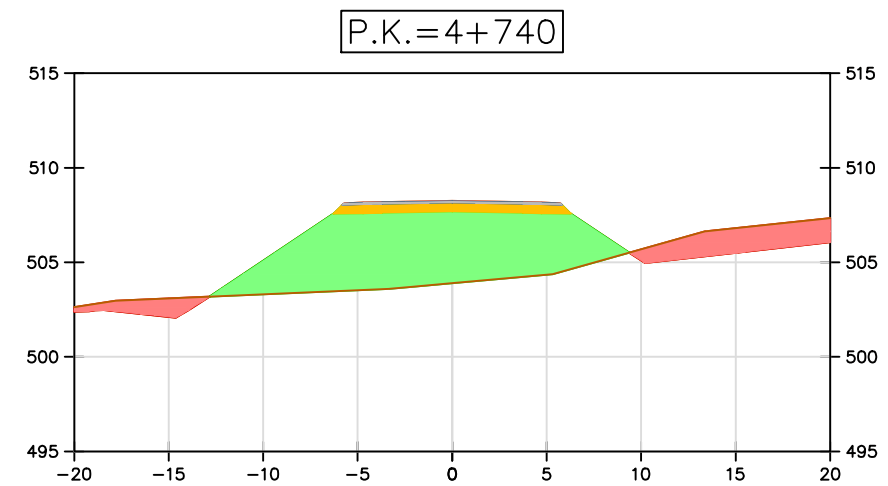
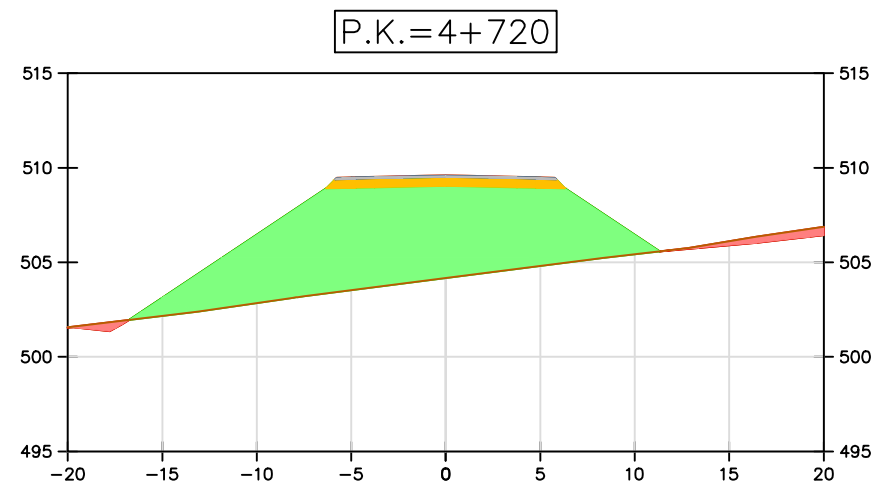
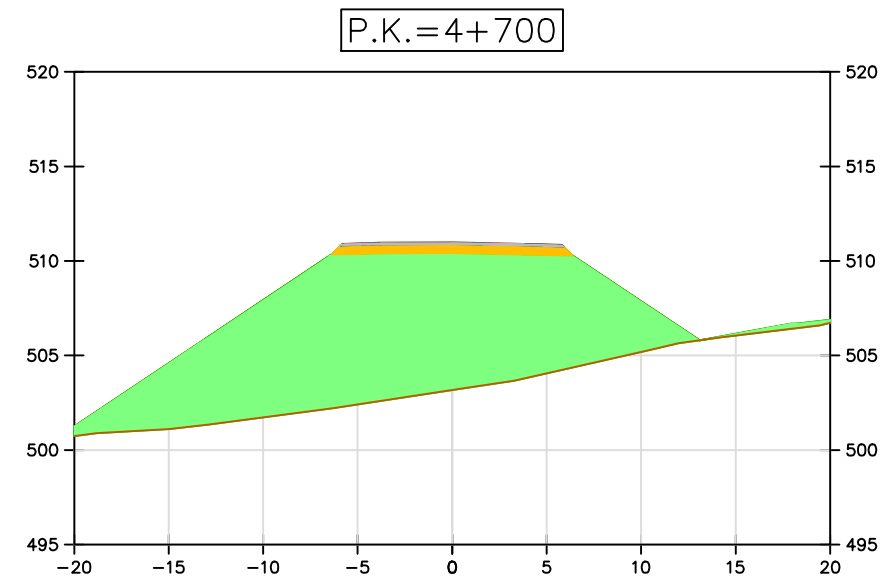
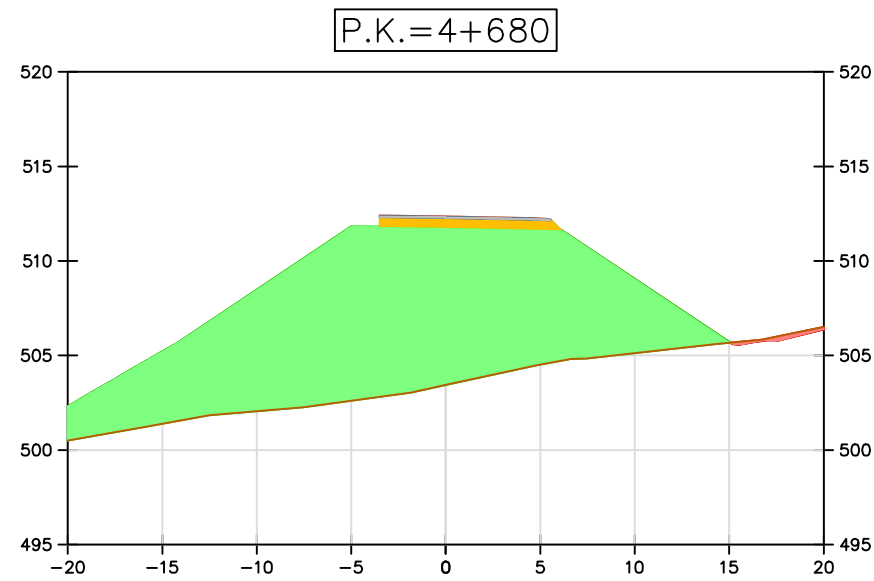
HOJA 41 DE 48











UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

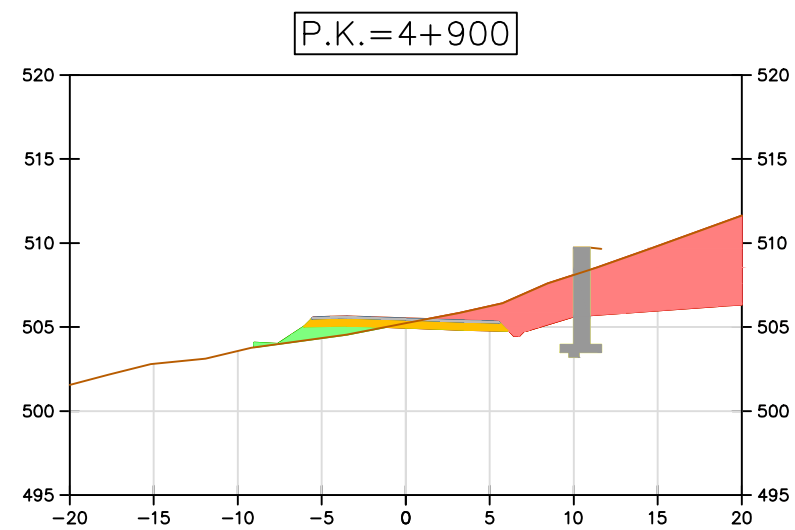
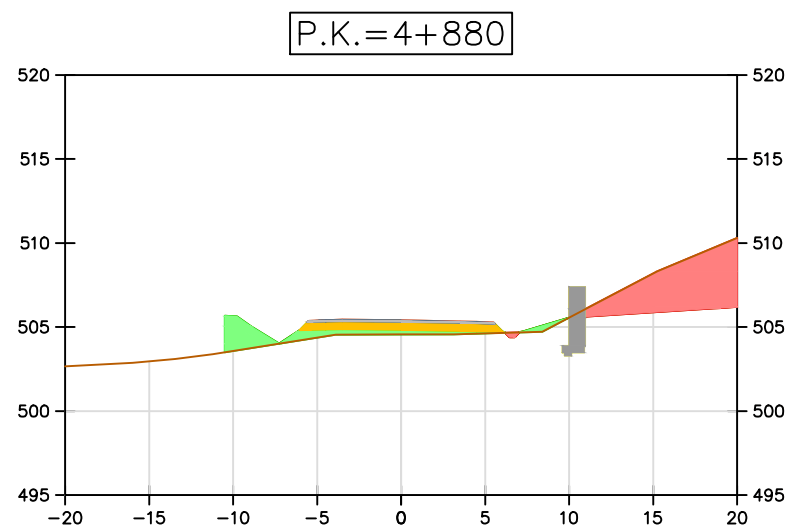
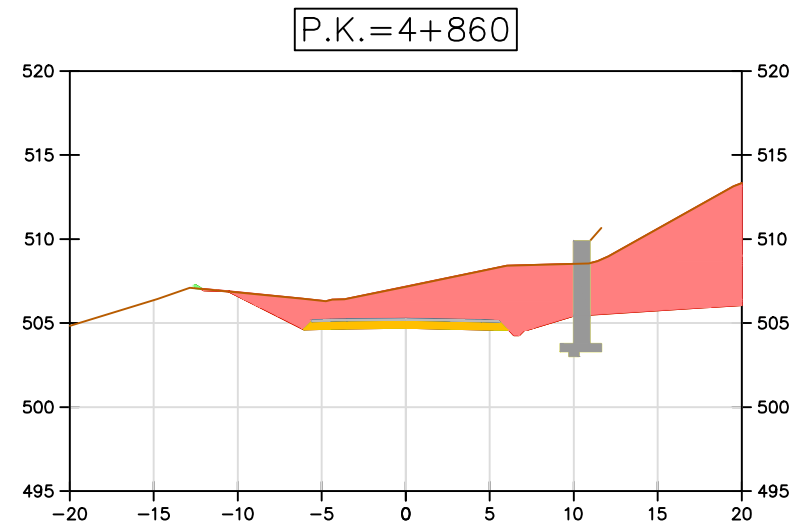
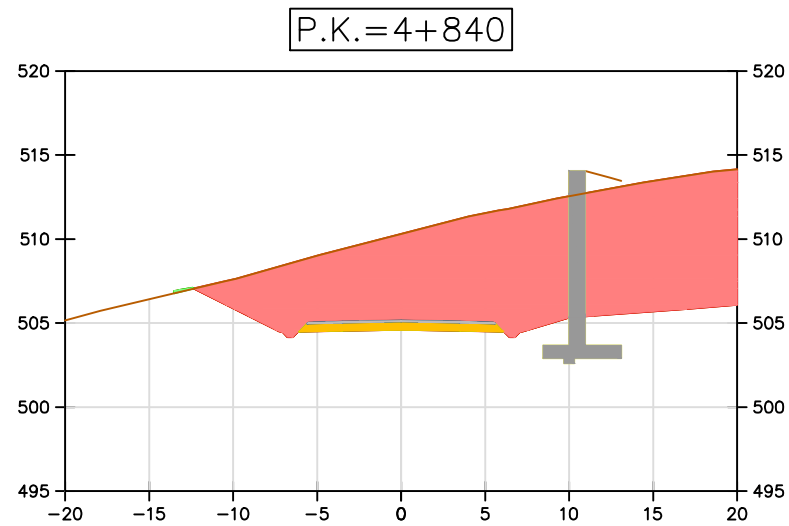
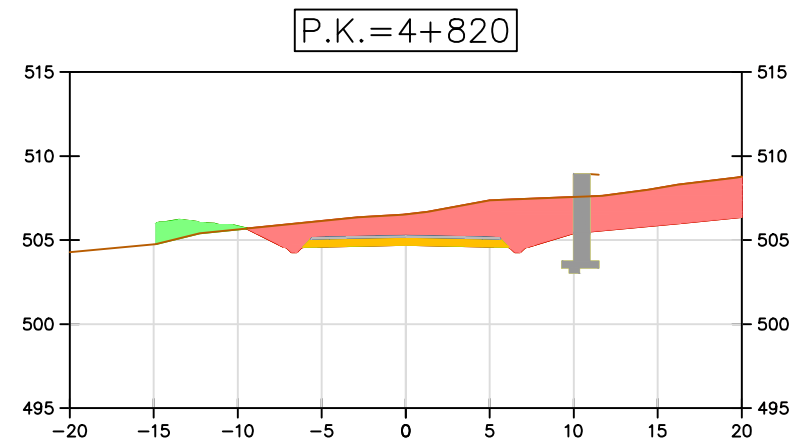
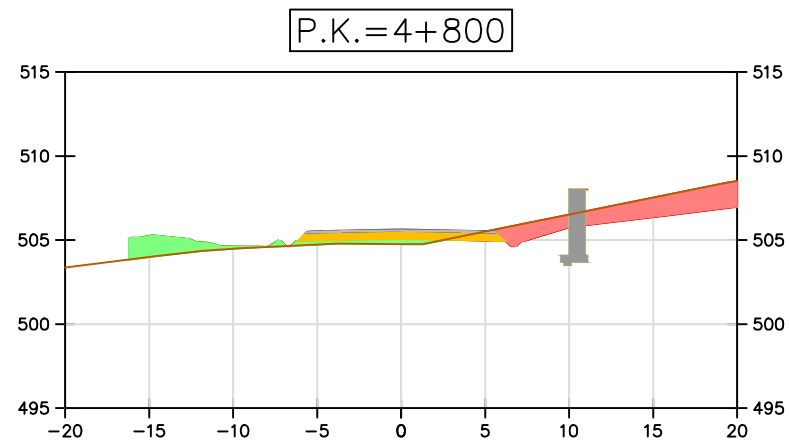
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 44 DE 48



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

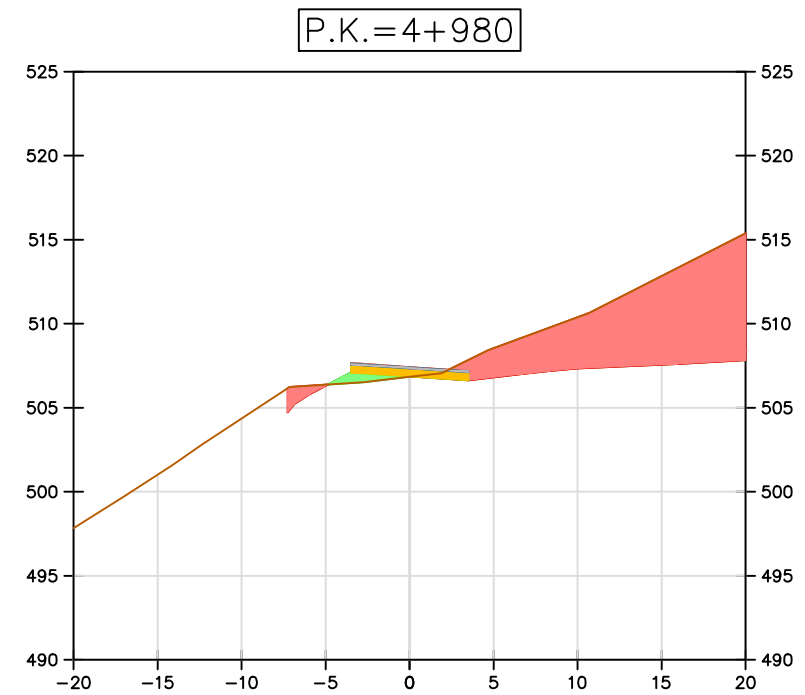
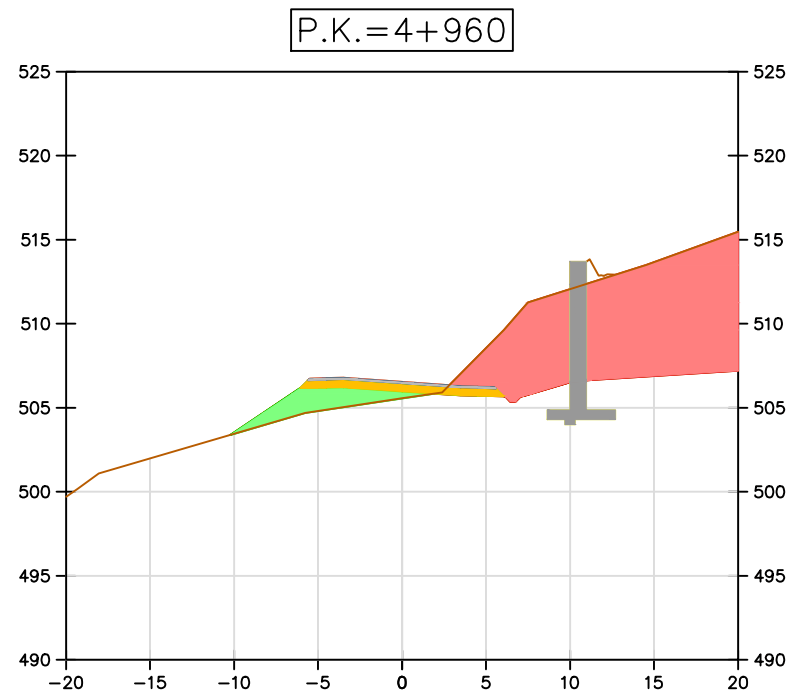
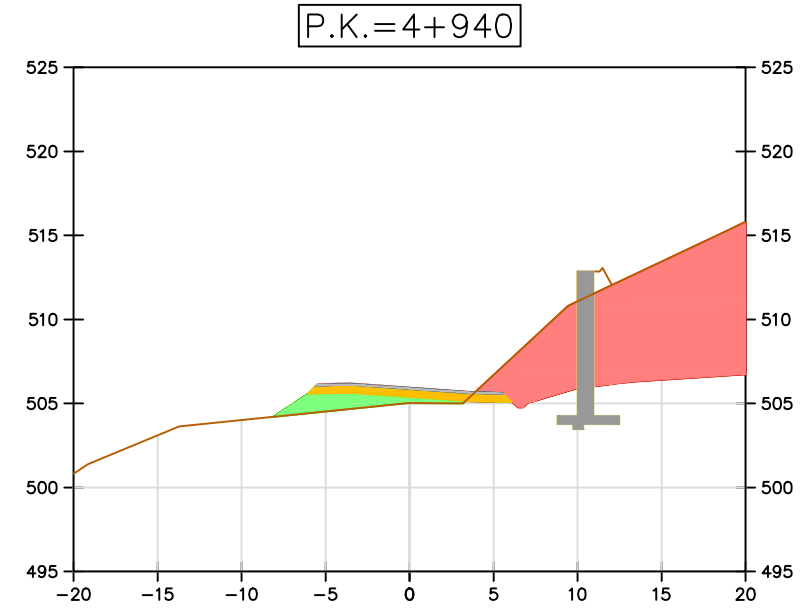
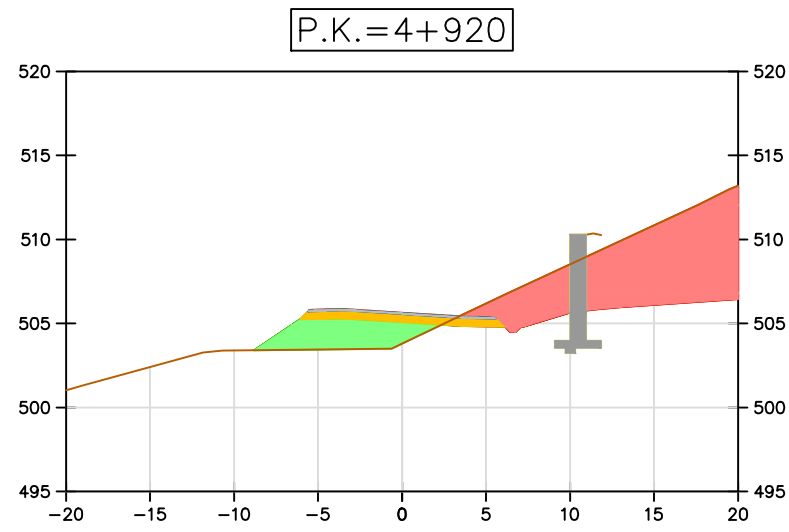
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 45 DE 48





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



AUTOR DEL PROYECTO  
 ISABEL GARCIA CISCAR

FECHA  
 JUNIO 2016

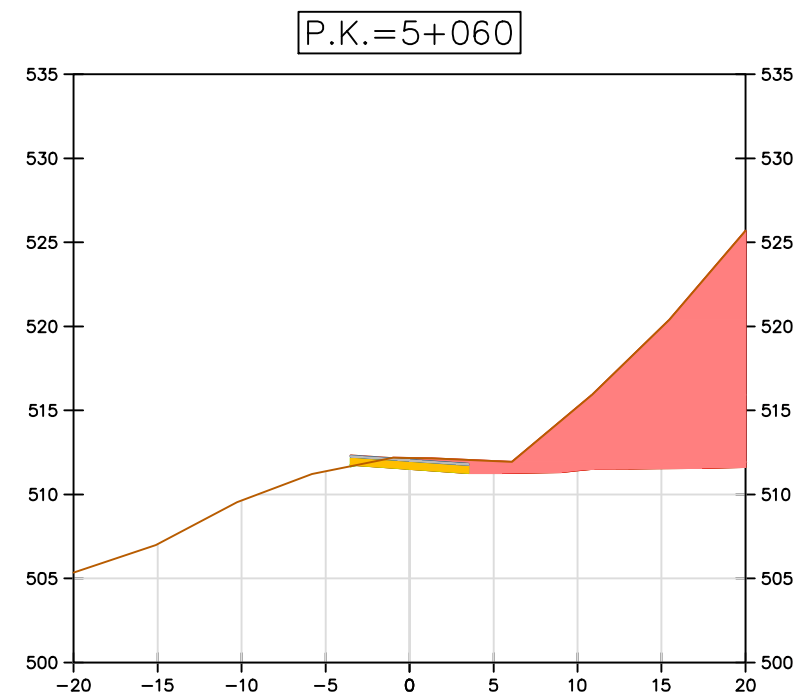
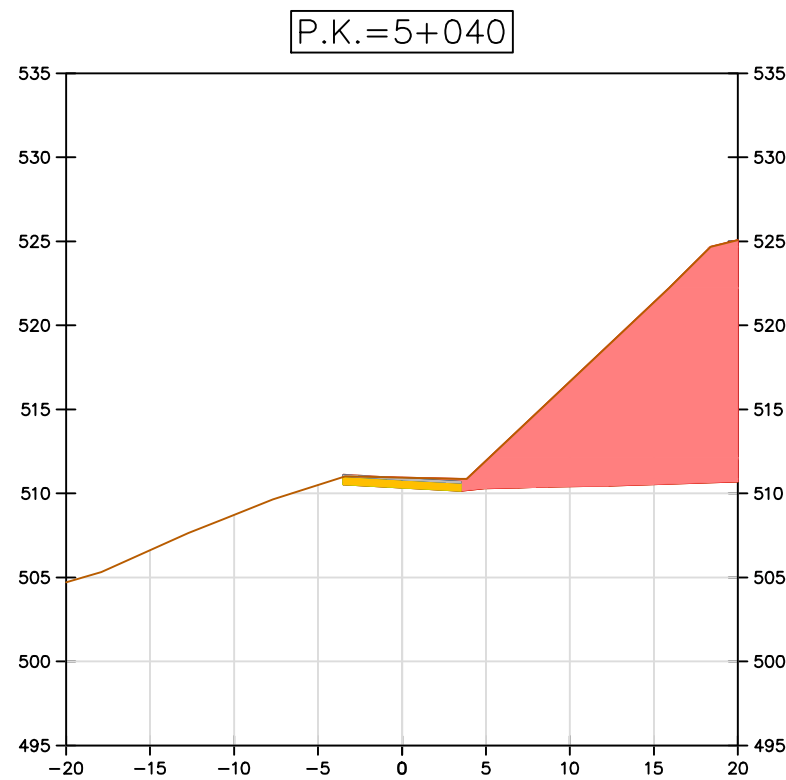
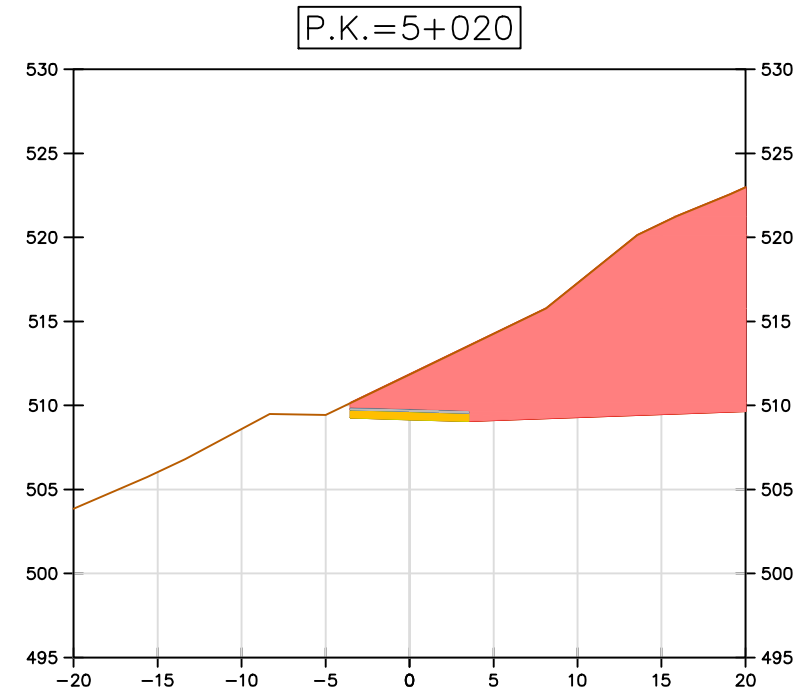
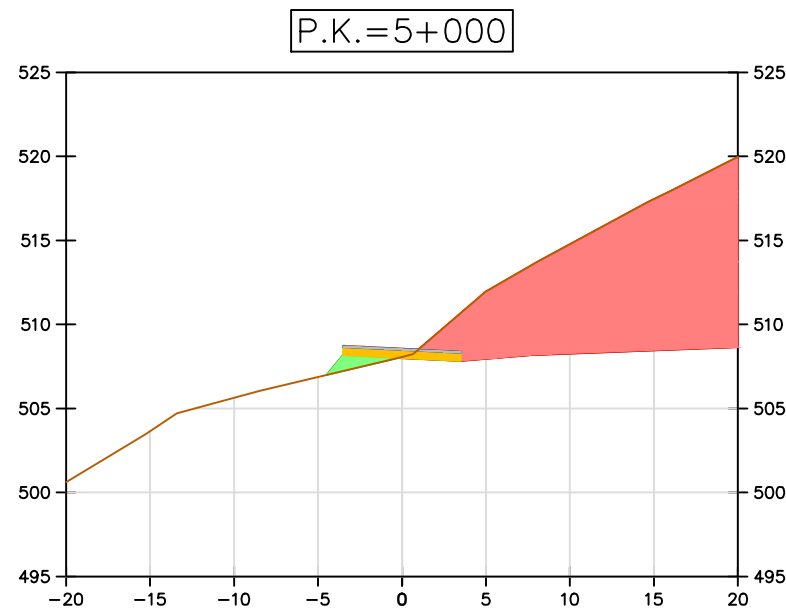
TÍTULO DEL PROYECTO  
 ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA  
 VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE  
 CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA). ALTERNATIVA CENTRO

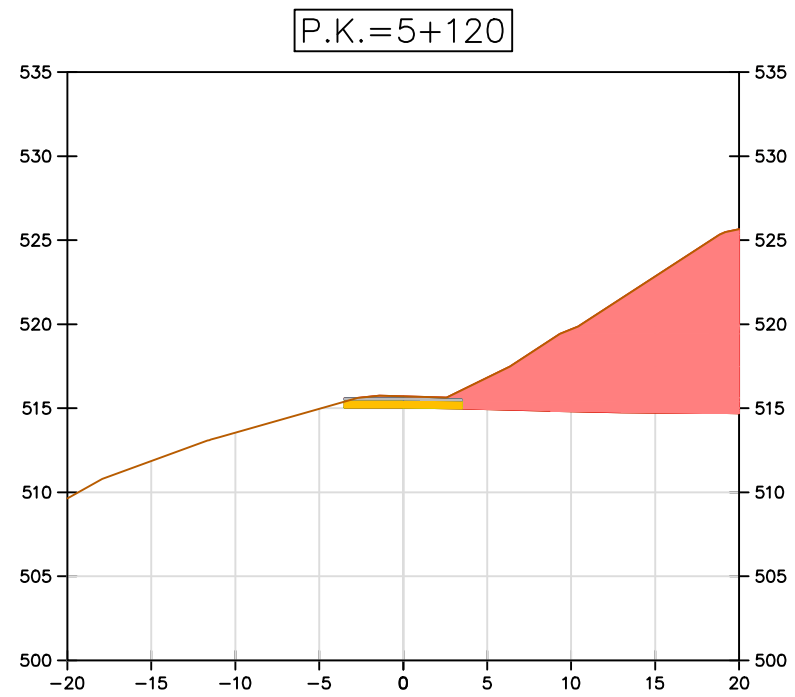
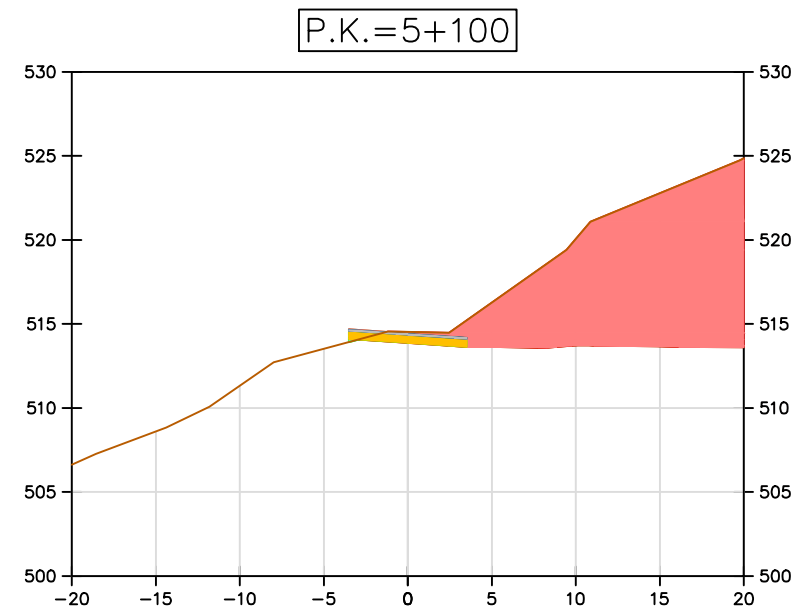
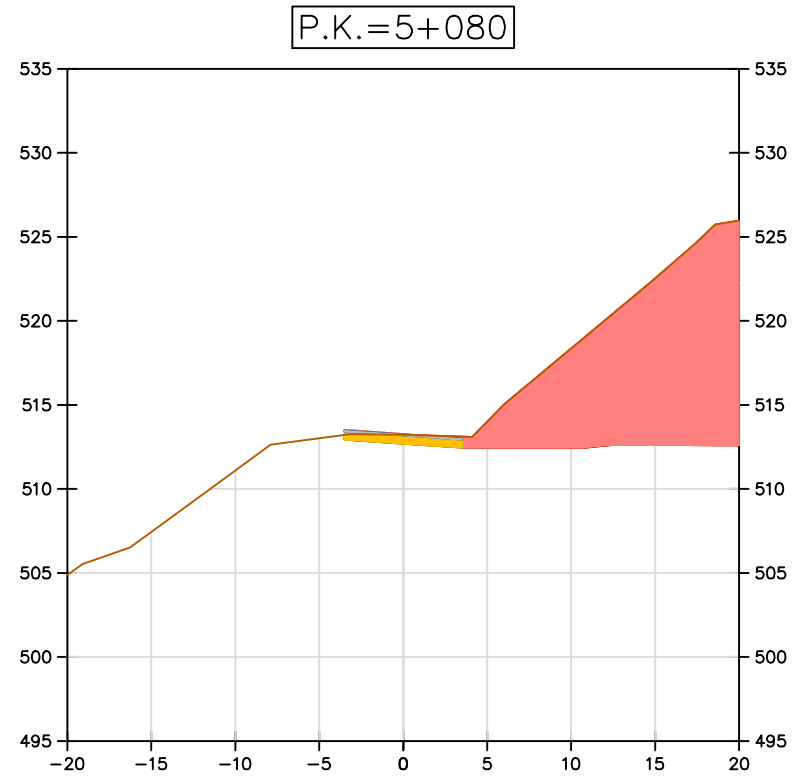
ESCALA:  
 1:450

TÍTULO DEL PLANO  
 SECCIONES TRANSVERSALES

Nº DE PLANO  
 3.4

HOJA 46 DE 48









UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**DOCUMENTO N°4**

# **VALORACIÓN ECONÓMICA**

**ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA).  
ALTERNATIVA CENTRO**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **VALORACIÓN ECONÓMICA**

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTOS PARCIALES**

ESTUDIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CV-35 A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE CHELVA (PROVINCIA DE VALENCIA).

**ALTERNATIVA CENTRO**



ALTERNATIVA CENTRO

**VALORACIÓN DE LAS OBRAS: CUADRO DE PRECIOS Y MEDICIONES**

En el presente apartado se lleva a cabo una valoración del coste económico asociado al conjunto de las unidades de obra previstas a ejecutar en el estudio de soluciones.

La valoración de la obra se realiza mediante la definición de las unidades de obra correspondientes, que serán en su gran mayoría comunes a las tres alternativas, siendo su resultado el producto del precio unitario de cada una por su medición. Debajo de cada una de ellas aparece una breve descripción así como características particulares,

Se muestran las mediciones valoradas sobre la alternativa centro. Las unidades de cada unidad de obra vienen expresadas en la tabla.

Todos y cada uno de los precios unitarios y totales se expresan en €. El presupuesto de ejecución material viene indicado al final de la tabla.

Valoración económica						
Código	Naturaleza	Uds	Resumen	Cantidad	Precio unitario	Importe
<b>1</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES</b>	<b>1</b>	<b>2241390,46</b>	<b>2241390,46</b>
P001	Partida	m <sup>2</sup>	Despeje y desbroce del terreno	9757,58	0,58	5659,4
			M2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ desbroce, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km retirada de tierra vegetal de cualquier espesor, incluso retirada de tocones, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga, canon y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
P002	Partida	m <sup>3</sup>	Excavación tierra vegetal	24530,6	1,98	48570,59
			M3 Excavación de tierra vegetal i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.			
P003	Partida	m <sup>3</sup>	Excavación desmonte en todo tipo de terreno incluso en roca	102013,28	5,73	584536,09
			M3 Excavación en desmonte en todo tipo de terreno, incluso en roca con empleo de medios mecánicos, explosivos, i/agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de reutilización dentro de la obra sea cual sea la distancia, perforación del terreno, colocación de explosivos y voladura y limpieza de fondo de excavación. Excepto precorte.			
P005	Partida	m <sup>3</sup>	Terraplen de suelo	103359,01	6,67	689404,6

			M3 Relleno de suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para la formación de explanada en coronación de terraplén y en el fondo de desmonte i/ canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo, hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación.			
P006	Partida	m <sup>3</sup>	Rellenos de explanada	136301,46	6,7	913219,78
			M3 Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 15 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.			
			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2241390,46</b>	<b>2241390,46</b>
<b>2</b>	<b>Capítulo</b>		<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	<b>1</b>	<b>662749,13</b>	<b>662749,13</b>
P007	Partida	m <sup>3</sup>	Zahorra artificial	21.961,68	18,19	399.482,96
			M3 Zahorra artificial i/transporte, extensión y compactación. Medido sobre perfil teórico			
P008	Partida	t	M.B.C tipo AC32 base G	2.866,64	26,47	75.879,96
			Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-20 base) extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.			
P009	Partida	t	M.B.C tipo AC32 bin S	230,55	26,44	6.095,74
			Tn Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.			
P010	Partida	t	M.B.C BBTM 8A	1.689,97	26,52	44.818,00
			Tn Mezcla bituminosa en caliente, de granulometría discontinua, en capas de rodadura delgadas, con betún B50/70, áridos con desgaste de Los Ángeles<20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler calizo de aportación y betún.			
P011	Partida	t	Betún asfáltico tipo B50/70	262,83	440,00	115.643,00
			Tn Betún asfáltico en mezclas bituminosas B 50/70			
P012	Partida	t	Polvo mineral	320,32	49,27	15.782,17
			Tn Polvo mineral o carbonato (triclase o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.			
P013	Partida	t	Riego de adherencia C60B3-ADH	5,20	369,70	1.922,44
			Tn Emulsión C60B3-ADH en riegos de adherencia o C60B3-CUR en riegos de curado i/ barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
P014	Partida	t	Riego de imprimación C60BF5-IMP	8,24	379,23	3.124,86
			Tn Emulsión C60BF5-IMP en riegos de imprimación i/ barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>662.749,13</b>	<b>662.749,13</b>





ALTERNATIVA CENTRO

3	Capítulo		OBRAS HIDRÁULICAS	1	108749,4	108749,4
P015	Partida	m <sup>2</sup>	Despeje y desbroce del terreno	5.100,00	0,70	3.570,00
			Despeje y desbroce del terreno hasta una profundidad de 0.20 m por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, arrancando las raíces y destocoado en caso necesario, incluso la carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero.			
P016	Partida	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto	1.170,00	5,81	6.797,70
			Excavación a cielo abierto, en tierras, con medios mecánicos, incluso compactación del fondo de la excavación, carga, transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero y/o acopio en obra.			
P017	Partida	m <sup>3</sup>	Relleno, extendido y compactado de tierras,	2.116,00	6,60	13.965,60
			Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 16 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.			
P018	Partida	m <sup>2</sup>	Geotextil tejido a base de polipropileno	5.100,00	4,76	24.276,00
			Geotextil tejido a base de polipropileno para filtro, con una resistencia a la tracción longitudinal y transversal de 55 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 5 kN			
P019	Partida	m <sup>3</sup>	Geomalla permanente con matriz plástica	3.880,00	9,02	34.997,60
			Geomalla permanente con matriz plástica, 100% propileno, con un peso de 687 gr/m <sup>2</sup> y una resistencia a la tensión tangencial de 672 Pa.			
P021	Partida	m <sup>3</sup>	Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0.40 m	720,00	36,80	26.496,00
			Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0.40 m en protección local de pilas, completamente terminada, incluso el transporte.			
P022	Partida	m <sup>3</sup>	Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0.30 m	167,00	32,60	5.444,20
			Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0.30 m en protección local de pilas, completamente terminada, incluso el transporte.			
			<b>3</b>	1,00	108.749,40	108.749,40
<b>4</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>1</b>	<b>1872817,02</b>	<b>1872817,02</b>
<b>4.1</b>	<b>Subcapítulo</b>		<b>Puente sobre el rincón del Calvo</b>	<b>1</b>		<b>922.866,01</b>
P023	Partida	m <sup>2</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/P/25	15,00	52	781
			Hormigón en masa para capa de regularización y limpieza, tipo HL-150/P/25/I, incluso fabricación, suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P025	Partida	m <sup>3</sup>	Hormigón armado tipo HA-30/B/20/IIB	1.348,28	67	90.335
			Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-30/B/20/IIB, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P026	Partida	m <sup>3</sup>	Hormigón armado tipo HA-35/B/20/Qb	1398,72	60	83.923

			Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-35/B/20/Qb, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P027	Partida	m <sup>3</sup>	Hormigón armado tipo HA-25/B/20/Qb	226,05	57	12.885
			M3 Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-25/B/20/Qb, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado. M3 Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-25/B/20/Qb, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P028	Partida	kg	Acero corrugado B-500-S	136.925,80	1	98.587
			Acero corrugado B-500-S en barras para armadura incluso suministro, cortado, doblado, atado, colocación, solapes, patillas, alambre de atar, exceso de peso y p.p. de mermas, despuntes, separadores y rigidizadores.			
P029	Partida	u	Neopreno zunchado	10,00	2.120	21.200
			Neopreno zunchado según anejo de estructuras para apoyo de vigas prefabricadas en subestructuras, incluso mortero de nivelación, totalmente acabado.			
P030	Partida	ml	Pretil metálico	361,00	250	90.250
			Pretil metálico resistente a impactos galvanizado en caliente por inmersión según planos, incluso galvanizado y pintado de elementos metálicos, suministro, anclaje y colocación totalmente terminado			
P032	Partida	kg	Acero activo y-1860-7	37627	7	271.291
			Acero superestabilizado para pretensar tipo BY 1860 S7 de 1860 N/mm <sup>2</sup> de carga de rotura mínima, incluso p.p. de andamios, grúas, vainas, culatas, anclajes, inyecciones de protección, sellado de los cajetines de anclaje, así como todas las operaciones de tesado parciales y totales. Incluso anclajes y elementos auxiliares			
P033	Partida	m <sup>2</sup>	Encofrado madera	0	23	0
			Encofrado de madera para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante tablero de madera incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			
P034	Partida	m <sup>2</sup>	Encofrado metálico	5265	48	253.615
			Encofrado metálico para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante tablero de metálico incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			
P035	Partida	m <sup>2</sup>	Encofrado trepante	0	52	0
			Encofrado trepante para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante trepador incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			
			<b>4.1</b>	<b>1</b>	<b>922.866</b>	<b>922.866</b>



ALTERNATIVA CENTRO

4.2	Subcapítulo		Puente sobre el Barranco del Remedio	1		517.311,01
P023	Partida	m³	Hormigón de limpieza HL-150/P/25	239,87	52,06	12487,63
			Hormigón en masa para capa de regularización y limpieza, tipo HL-150/P/25/1, incluso fabricación, suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P024	Partida	m3	Hormigón armado tipo HP-35/B/20/Ila	711,75	72	51246
			Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-40/B/20/Ila, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P025	Partida	m³	Hormigón armado tipo HA-30/B/20/IIB	355,68	67	23830,56
			Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-30/B/20/IIB, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P027	Partida	m³	Hormigón armado tipo HA-25/B/20/Qb	123,5	57	7039,5
			Hormigón para pretensar en estructuras, tipo HA-25/B/20/Qb, incluso fabricación suministro, vertido, nivelación, vibrado y curado.			
P028	Partida	kg	Acero corrugado B-500-S	142.759,50	1	142759,5
			Kg Acero corrugado B-500-S en barras para armadura incluso suministro, cortado, doblado, atado, colocación, solapes, patillas, alambre de atar, exceso de peso y p.p. de mermas, despuntes, separadores y rigidizadores.			
P029	Partida	u	Neopreno zunchado	5,00	750	3750
			Neopreno zunchado según anejo de estructuras para apoyo de vigas prefabricadas en subestructuras, incluso			
P030	Partida	ml	Pretil metálico	190,00	250	47500
			Pretil metálico resistente a impactos galvanizado en caliente por inmersión según planos, incluso galvanizado y pintado de elementos metálicos, suministro, anclaje y colocación totalmente terminado.			
P031	Partida	ml	Junta de dilatación	21,00	230	4830
			Junta de dilatación de calzada entre 15 y 250 mm de desplazamiento incluso formación de cajetines, colocación de anclajes, fijado de la junta y posterior sellado totalmente colocada.			
P032	Partida	kg	Acero activo y-1860-7	19575,28	7,21	141137,77
			Acero superestabilizado para pretensar tipo BY 1860 S7 de 1860 N/mm2 de carga de rotura mínima, incluso p.p. de andamios, grúas, vainas, culatas, anclajes, inyecciones de protección, sellado de los cajetines de anclaje, así como todas las operaciones de tesado parciales y totales. Incluso anclajes y elementos auxiliares			
P033	Partida	m2	Encofrado madera	0	22,58	0
			Encofrado de madera para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante tablero de madera incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			

P034	Partida	m2	Encofrado metálico	1717,46	48,17	82730,05
			Encofrado metálico para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante tablero de metálico incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			
P035	Partida	m2	Encofrado trepante	0	52,21	0
			Encofrado trepante para elementos estructurales de paramentos vistos. Mediante trepador incluyendo soportes y apuntalamiento. Incluso desencofrado limpieza y almacenamiento.			
			<b>4.2</b>	<b>1</b>	<b>517311,01</b>	<b>517311,01</b>
<b>4.3</b>	<b>Subcapítulo</b>		<b>Tercer puente</b>	<b>1</b>		<b>432.640</b>
P040	Partida	m	Puente de hormigón pretensado	83,20	5200	432640
			Puente de hormigón pretensado, incluso hormigonado, armado y encofrado.			
			<b>4.3</b>	<b>1</b>	<b>432640</b>	<b>432640</b>
<b>5</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ADECUACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>1</b>	<b>194.179</b>	<b>194.179</b>
MC01	Partida	ud	Gavión de 1x1,50x2.	180	85,2	15336
			Gavión formado por malla (de triple torsión) de alambre de acero de 2.7 mm al que se le dan tres capas de galvanizado, con 270 gramos de zinc, rellena en obra con material de zona, de dimensiones 1.00x1.50x2m. incluso construcción y colocación y todas aquellas partidas necesarias para su correcta ejecución			
MC02	Partida	m	Muro verde	80	115	9200
			I. Muro verde. Muro de gravedad, mediante el sistema Deltalock . Compuesto por sacos de 0,55 x 0.13 m. de 100% de polipropileno y 2,2 l/s de permeabilidad.			
MC03	Partida	m2	Entramado de madera viva	70	164,5	11515
			Estructura celular de troncos de madera combinado con inserción de plantas vivas. Los materiales a utilizar serán: Troncos de especies con madera duradera de 4 m. de longitud y 25 cm de diámetro. Se aconseja utilizar madera de castaño. Troncos de 2,5 m.de longitud y 0,25 m de diámetro. Clavos de acero con adherencia mejorada de diámetro 12-14 cm. Estaca vivas y plantas enraizadas de caducifolias. Fajinas vivas de sauce de 20 m. Piedra y material de relleno inerte.			
MC04	Partida	m2	Hidrosiembra	140	226,69	31736,6
			Aplicación de medidas de hidrosiembra sobre taludes finales de restauración, a fin de conseguir un rápido recubrimiento de los mismos.			
MC05	Partida	m2	Cartel lamas de acero reflexivos nivel 1	2	315,96	631,92
			Cartel en lamas de acero reflexivo nivel 1, con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			



ALTERNATIVA CENTRO

MC06	Partida	ud	Marco de hormigón armado para paso de fauna	12	476,6	5719,2
			Marcos De hormigón armado HA-35 con acero B-500 y machiembado de 2,00x2,00x2,00 para paso de fauna incluso colocación y todas aquellas partidas necesarias para su correcta ejecución.			
MC07	Partida	m	Jalonamiento temporal de protección del perímetro de la obra.	4400	0,43	1892
			jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 metros.			
MC08	Partida	m	Jalonamiento temporal de protección de la vegetación.	3300	0,43	1419
			Constituido por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados al terreno. Soportes colocados cada 8 metros y unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra.			
MC09	Partida	m	Jalonamiento temporal de protección perímetro de elementos etnológicos.	400	0,43	172
			Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares de 30 mm y 1m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 metros.			
MC10	Partida	ud	Señal zona de obras.	2	380,63	761,26
			Cartelería de aviso de zonas de obras.			
MC11	Partida	ud	Señal vía pecuaria.	2	171,6	343,2
			Señal vertical homologada de vía pecuaria			
MC12	Partida	ud	Análisis de la calidad de aguas.	12	160	1920
			Análisis de aguas concurrentes del rio Chelva lo largo de la duración de las obras.			
MC13	Partida	ud	Visita arqueológica de media jornada.	12	713	8556
			Visita arqueológica de media jornada durante la ejecución de obras, efectuada por un arqueólogo, incluso permisos, redacción de informes y documentación gráfica de todas las estructuras etnológicas detectadas.			
MC14	Partida	ud	Visita inspección de afección natural pasos de fauna.	25	350	8750
			Visita de media jornada durante la fase de explotación de la carretera, efectuada por un profesional, incluso redacción de informes y documentación gráfica de todas las estructuras etnológicas detectadas.			
PR1	Partida	ud	MÓDULO DE ESPECIES HERBÁCEAS	750	3,14	2355
			Módulo de especies arbustivas, según las especies establecidas en el propio Plan de Restauración			
PR2	Partida	ud	MÓDULO DE ESPECIES ARBÓREAS	40	449,85	17994
			Módulo de especies coníferas arbóreas, las especies establecidas por el propio Plan de Restauración.			
PR3	Partida	ud	MÓDULO DE ESPECIES CONÍFERAS	20	1748,02	34960,4
			Módulo de especies de coníferas, según establecidas por el propio Plan de restauración			
PR4	Partida	ud	MÓDULO DE ESPECIES FRONDOSAS	75	440,24	33018

			Módulo de especies frondosas, según establecidas por el propio Plan de restauración.			
PR5	Partida	ud	MÓDULO DE ESPECIES GIPSÍCOLAS	38	207,88	7899,44
			Módulo de especies gipsícolas, según las especies establecidas por el propio Plan de restauración			
			5	1	194179,02	194179,02
<b>6</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>	<b>1</b>	<b>54000</b>	<b>54000</b>
	Partida	u	Señalización horizontal	4,40	4000	17600
			Señalización horizontal por kilómetro lineal de carretera incluso transporte y colocación.			
	Partida	u	Señalización vertical	4,40	10000	44000
			Señalización vertical por kilómetro lineal de carretera incluso transporte y colocación.			
	Partida	u	Balizamiento y defensas	4,40	40000	176000
			Balizamiento y defensas por kilómetro lineal incluso transporte y colocación.			
			6	1	54000	54000
<b>7</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Drenaje</b>	<b>1</b>	<b>75000</b>	<b>75000</b>
UO-X	Partida	m3	m³ de hormigón HM-20/P/20/lib	75	1000	75000
			m³ de hormigón HM-20/P/20 (hormigón en masa de resistencia característica 20 Mpa, de consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 20 mm) para formación de cunetas incluso encofrado, fratasado, acabados y juntas.			
				1	75000	75000
<b>8</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Seguridad y Salud</b>	<b>1</b>	<b>171694,939</b>	<b>171694,939</b>
PA01	Partida	ud	P.A a justificar para seguridad y salud	1,00	171.694,94	171.694,94
			u Partida alzada a justificar para presupuesto de seguridad y salud (estimado 2.5% actuación)			
<b>9</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Gestión de residuos.</b>	<b>1</b>	<b>171694,939</b>	<b>171694,939</b>
PA02	Partida	ud	P.A a justificar para gestión residuos	1,00	171.694,94	171.694,94
			CHELVA_SUR_01	TOTAL	<b>5.552.274,91</b>	<b>5.552.274,91</b>