



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Ramal ferroviario de acceso a las instalaciones de Finsa (Santiago de Compostela)

ANTEPROYECTO

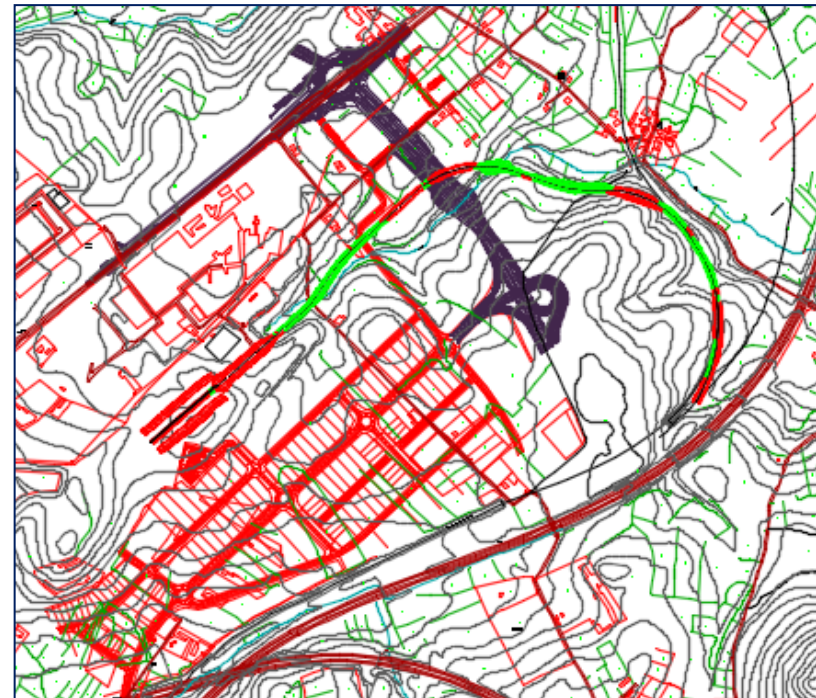
MEMORIA

Rebeca Seoane Barrán

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Proyecto de Fin de Grado

Febrero 2.015





ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS

Anejo 1: Estudio ambiental

Anejo 2: Geológico-geotécnico

Anejo 3: Estudio de alternativas

Anejo 4. Fotográfico

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO



MEMORIA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL
 2. OBJETO DEL ANTEPROYECTO
 3. TRÁFICO DE MERCANCÍAS
 4. ANÁLISIS DEL PROBLEMA
 5. CRITERIOS DE DISEÑO
 6. SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA
 7. APARATOS DE VÍA
 8. TERMINAL DE MERCANCÍAS
 9. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS
 10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
 11. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
 12. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR
 13. ALTERNATIVA SELECCIONADA
 14. CONCLUSIÓN
- ANEJO 1: ESTUDIO AMBIENTAL
- ANEJO 2: GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
- ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 4: FOTOGRÁFICO



1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

FINSA es la mayor maderera de España y una de las líderes europeas en este sector. Cuenta con una plantilla mundial de 2.933 trabajadores y cerró 2.013 con unas ventas de 735 millones de euros. Sin embargo, por no disponer de un sistema de transporte ferroviario, mantiene diariamente 450 camiones recorriendo las carreteras.

En Santiago de Compostela se encuentra la mayor fábrica de Finsa en cuanto a tamaño, a volumen de fabricación y a personas. Además, cuenta con la sede social del grupo. Esta factoría tiene 803 trabajadores, recibe cada día 2.500 toneladas de madera y es el origen de 150 millones de euros de ventas en 2.013.



2. OBJETO DEL ANTEPROYECTO

El presente anteproyecto lleva como título: “Ramal ferroviario de acceso a las instalaciones de Finsa (Santiago de Compostela)”. El objeto de este anteproyecto es crear, como su título indica, un nuevo ramal, que partiendo del eje actual de ferrocarril Santiago-A Coruña, dé acceso a las instalaciones de la maderera, dotando a la fábrica de una terminal ferroviaria de carga y descarga de mercancías. El alcance del anteproyecto sería definir el ramal ferroviario y la playa de vías de la terminal. Los accesos, instalaciones y resto de explanación necesarios serían objeto de un proyecto independiente.

El objetivo de este anteproyecto es superar la asignatura Proyecto de fin de grado de cuarto curso de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña, necesaria para obtener la titulación de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil.

Con este trabajo, se pretende potenciar el tráfico de mercancías por ferrocarril por las ventajas que este lleva consigo:

- Es posible transportar mayores cantidades de material en menos tiempo.
- El coste es menor que el del transporte por carretera.
- Es un medio de transporte más seguro.
- Menos contaminante para el medio ambiente.
- Facilita el comercio con destinos más lejanos.
- Aporta competitividad a las empresas.



3. TRÁFICO DE MERCANCÍAS

En este apartado se pretende dar una idea del volumen de material que se transportaría a través de este ramal y de los destinos de las mercancías.

La fábrica de Santiago de Compostela recibe al día en torno a 2.500 toneladas de madera y 130 toneladas de fuel. Por otra parte, diariamente salen de la fábrica 270 m³ de tablero desnudo y 560 m² de melamina. La fábrica trabaja 24 horas al día, 30 días al mes, los 12 meses del año, sin pausa. Por lo tanto, esto traduce nuestros datos a una entrada total de 75.000 toneladas de madera al mes y 3.900 toneladas de fuel. En cuanto a ventas, tendríamos 8.100 m³ de tablero desnudo y 16.800 m² de melamina.

La madera que llega a la fábrica proviene en mayor medida de los montes gallegos, más en concreto, de los más próximos a la capital compostelana. Además, se reciben maderas de las zonas de las regiones de León y Zamora.

La salida de mercancías desde Santiago se dirige fundamentalmente a la península: Cataluña, Valencia, zona centro, Andalucía, zona norte, Portugal y, por supuesto, Galicia.

Dentro de nuestra comunidad autónoma, las mercancías de la fábrica salen hacia los puertos de A Coruña, Vilagarcía de Arousa y Vigo. Solo hacia éstos son enviados 340 m³ de tablero al día, 10.200 m³ al mes. El 50% del transporte del puerto de Vilagarcía es de Finsa, desde allí entran materias primas para la fábrica y salen tableros. Las 130 toneladas de fuel que recibe la fábrica diariamente llegan desde este puerto. El tráfico de

material hacia el puerto de Vigo también es importante, desde donde se envían contenedores a Estados Unidos, Sudamérica, Egipto o Dubái.

Para el transporte que tiene como destino otros puntos de la península, este ramal ferroviario sería también de importante ayuda. La idea sería crear centros de distribución a donde se enviaría el volumen grueso, desde estos centros se utilizarían camiones para distribuir las mercancías a los diferentes destinos. La propuesta es factible ya que podrían enviarse allí mercancías procedentes de otras fábricas de la maderera.

Además, podríamos llegar hasta otros países europeos a donde también se transportan mercancías fabricadas en Santiago, como Italia, Francia, Alemania y Holanda. El ferrocarril haría de Finsa un grupo más capaz frente a sus competidores europeos.

Para terminar, se pretende estimar el número de trenes que serían necesarios para suplir las necesidades de la fábrica. De las mercancías que salen, el 100% podrían transportarse mediante ferrocarril. El fuel, que como hemos dicho proviene del puerto de Vilagarcía, llegaría también en tren. Por último, de la madera, se garantiza la llegada por ferrocarril de la proveniente de León y Zamora, que constituye aproximadamente un 15% de la total. La madera procedente de los montes gallegos la dejaremos fuera de estos cálculos porque se desconocen las cantidades que llegan de cada zona, por lo tanto, no se puede aportar un dato de cuántas aprovecharían este ramal.

Para realizar los cálculos sabemos que la densidad del tablero es de 750 kg/m³ y la de la melamina de 1.570 kg/m³: Considerando que cada vagón soporta 24 toneladas, estimamos que:



- Entrarían en la fábrica 16 vagones con madera al día y 6 vagones de fuel, 22 vagones diarios en total.
- Saldrían de la fábrica 9 vagones de tablero al día y menos de 1 de melamina, 10 en total.

Con estos datos y con trenes de 12 vagones, concluimos que entrarían 2 trenes a la fábrica cada día y saldría 1.

4. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El trazado de las alternativas está condicionado por diferentes factores. En el Plano 1 del Anejo 3: Estudio de Alternativas, se ubican estos factores en sus respectivos puntos de la zona de estudio. En el Anejo 4: Fotográfico, se muestran fotografías de los mismos. A continuación, se explican sus características:

- Eje atlántico y vía antigua

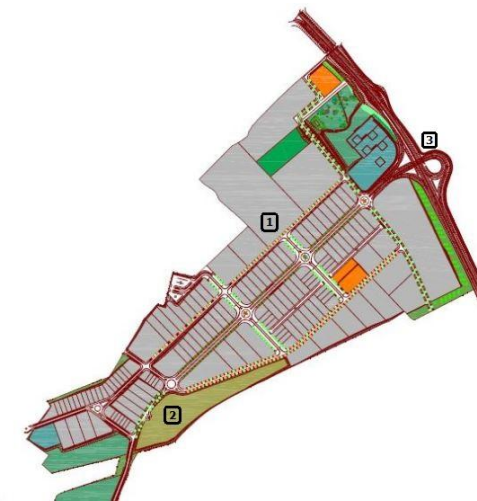
Las instalaciones de Finsa se encuentran a tan solo 1,2 kilómetros del eje Atlántico. Las tres alternativas que se proponen parten de este eje entre la salida del túnel y el cruce del ferrocarril con la N-550.

La vía antigua también se encuentra en la zona a estudiar. Disponía de otro túnel colindante al actual y continuaba con un radio más cerrado cruzando el pueblo de A Sionlla de Arriba. Esta línea se encuentra hoy en día totalmente desmantelada, aunque todavía se aprecia la estructura de asiento y los restos de balasto.

- Parque empresarial de A Sionlla

Entre la empresa maderera y el eje atlántico se encuentra el reciente parque empresarial de A Sionlla, que cuenta con una extensión de 1,4 millones de metros cuadrados. Fue inaugurado en noviembre de 2.012 aunque aún está a la espera de inquilinos que lo ocupen.

Este condicionante es el que implica que el nuevo ramal se desarrolle tras la salida del túnel, para no atravesar suelo industrial.



- 1 Parque empresarial de A Sionlla
- 2 Futura terminal de transporte ferroviaria
- 3 Periférico



- Futura terminal de transporte ferroviaria

De los 1,4 millones de metros cuadrados que posee el parque empresarial, 72.000 se encuentran reservados para la futura construcción de una terminal de transporte ferroviaria, aneja al eje atlántico a su cruce con la carretera de Lavacolla (A-54).

Éste ha sido otro importante condicionante porque ofrece la posibilidad de crear un ramal ferroviario de una sola vía, de forma que si un tren que saliese de la maderera quisiera ir en dirección a A Coruña, pararía en la terminal de transporte ferroviaria y la locomotora cambiaría de extremo.

- Núcleos rurales

En nuestra zona de estudio se encuentran las aldeas de A Sionlla de Arriba y A Sionlla de Abaixo, con 91 y 97 habitantes respectivamente. A Sionlla de Arriba está atravesada por la antigua vía de tren.

Estos núcleos condicionan el paso de las alternativas intentando no afectar a ninguna vivienda, o a las menos posibles, así como respetando sus viales o reponiéndolos en caso de ser necesario.

- Periférico

Bordeando el parque empresarial de A Sionlla y las instalaciones de Finsa, se está construyendo un tramo del futuro periférico, que se encuentra todavía inacabado. Este vial ha sido determinante para el trazado de las alternativas. Su cruce es inevitable y un paso superior no sería factible ya que exigiría una cota muy superior a la del resto del terreno. Se ha trabajado, por tanto, con un paso inferior hincado.

El paso inferior bajo el periférico ha condicionado el alzado de las alternativas tanto antes como después. La rasante se ha adecuado a partir del paso inferior hacia ambos lados y el resto de cruces con viales y la estación de mercancías han venido impuestos para poder respetar el periférico.

- Río

El Rego da Sionlla discurre por la zona de estudio y las tres alternativas lo cruzan. Ha sido canalizado para el paso del periférico mediante un tubo de drenaje transversal y se actuará de la misma forma para este proyecto.

- Relieve del terreno

El relieve del terreno es siempre un importante condicionante cuando se trata de obras lineales, en este caso ha sido un problema ya que por tratarse de un eje ferroviario de mercancías no se ha trabajado con pendientes superiores a las 15 milésimas, lo que no permite una terminal de mercancías a cota similar a la de la fábrica.

- Medio Ambiente

Las características ambientales de una zona constituyen un factor esencial a la hora de proyectar cualquier obra. Para el trazado de este anteproyecto se ha estudiado el medio físico y biótico de nuestro ámbito y se describen detalladamente en el Anejo 1: Estudio ambiental.

La vegetación más abundante son los bosques ribereños y los prados de siega, se encuentra también alguna pequeña carballeira que ha sido evitada en el paso del ferrocarril. Respecto a la fauna, en el Anejo 1 se



expone un inventario de las especies existentes en la zona. Cabe destacar que no se afecta a la Red Natura.

- Características geológicas y geotécnicas

Las características de los materiales por los que discurre el trazado y el comportamiento mecánico de las rocas y suelos afectados, son también un condicionante relevante. En el Anejo 2: Geológico-geotécnico se describen estos aspectos.

En la zona destaca la presencia de la Formación de Órdenes al norte y el Macizo de Santiago al sur.

- Expropiaciones

Dado el carácter meramente académico de este anteproyecto, no se ha realizado un estudio parcelario de la zona afectada, sino que se ha medido la superficie que es necesario expropiar, que conforma la franja de dominio público creada con la nueva infraestructura, atendiendo a lo dispuesto por la Ley 39/03,17 de Noviembre del Sector Ferroviario.

La superficie de expropiación comprende una franja de ocho metros de ancho situada a cada lado de la plataforma que ocupa el ferrocarril.

Hay que tener en cuenta los terrenos que en la actualidad ya pertenecen al Grupo Finsa. Se muestran en la próxima imagen en color rojo:



5. CRITERIOS DE DISEÑO

El trazado ha sido realizado con el programa informático CLIP. En el siguiente apartado se detallan los condicionantes técnicos que guiaron la ejecución del proyecto.

Para el diseño del trazado de la vía se han seguido las instrucciones dadas por la norma NRV 0-2-0.0 "Parámetros Geométricos", en su apartado de "nuevas líneas y desdoblamientos de actuales con modificaciones de trazado".

Se toman, como datos iniciales para el trazado de la nueva línea ferroviaria, los siguientes:

-Velocidad de proyecto: 80 km/h



- Pendiente máxima: 15 mm/m
- Peralte máximo: 160 mm
- Radio mínimo de las alineaciones circulares: 300 metros
- Radio de curvatura mínimo del acuerdo vertical: 1.300 m
- Longitud mínima de acuerdo vertical: 70 m
- Aceleración centrífuga sin compensar máxima: 0,65 m/s²

Trazado en planta

En el presente proyecto, para definir el trazado, se ha fijado una velocidad de 80km/h para los trenes más rápidos y de 30km/h para los trenes más lentos.

Respecto a la longitud de la curva de transición, para evitar problemas derivados de esfuerzos de torsión sobre el chasis de los vehículos, entre dos alineaciones circulares existe siempre una recta de longitud mínima de 60 metros.

Trazado en alzado

La longitud de la curva de transición, según recogen las NRV ha de ser superior a 70 metros. Por otra parte, la pendiente máxima será de 15 milésimas.

Sección tipo

La nueva línea de ferrocarril es de vía única con ancho RENFE (1668 mm), adaptable en un futuro a ancho internacional.

A continuación se resumen los parámetros geométricos adoptados:

- Ancho de vía: 1,668 m
- Ancho de plataforma: 8 m
- Ancho de hombro de balasto: 1 m
- Pendiente banqueta de balasto: 5H/4V
- Espesor balasto bajo traviesa en eje de carril: 0,20 m
- Espesor de subbalasto: 0,20 m
- Espesor de capa de forma: 0,40 m
- Pendiente transversal de capa de forma y subbalasto: 5%
- Talud exterior de plataforma en terraplén: 3H/2V

6. SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA

Para el dimensionamiento y descripción de los elementos que componen el camino de rodadura se han seguido las prescripciones indicadas en las siguientes normas:



NRV 0-2-0.0. "Parámetros geométricos"

- Capa de forma de 40 centímetros de espesor.

NRV 2-1-0.0. "Obras de tierra. Calidad de la Plataforma"

El ancho del hombro de la banqueta será de 100 cm.

NRV 2-1-0.1. "Obras de tierra. Capas de asiento ferroviarias"

Se fija la relación invariable de 5H/4V, para el talud del balasto en la banqueta.

NRV 3-1-2.1. "Traviesas y sujeciones"

La pendiente transversal de la capa de forma es del 5%.

NRV 3-4-1.0. "Balasto. Dimensionamiento de la banqueta"

Vamos a suponer que la futura vía pertenece a la misma categoría que la línea Santiago-A Coruña de la cual parte. Ésta, según la NRV 3-4-1.0, pertenece a la categoría 2, con un tráfico ficticio (T_f) comprendido entre 14.000 y 7.000 toneladas.

El balasto que se deberá utilizar para la construcción de la vía será el tipo A. Este es el tipo de balasto exigido por la norma de RENFE NRV 0-2-0.0 "Parámetros geométricos". La extracción se realizará de las canteras de balasto homologadas por RENFE.

Del proyecto de urbanización del parque empresarial de A Sionlla, hemos podido extraer que los terrenos que subyacen bajo el manto vegetal (que presenta un espesor medio de 50 cm), fue clasificado como tolerable o seleccionado, de acuerdo con la clasificación establecida en el PG-3. Así, se ha considerado que trabajamos con un suelo soporte QS2, por lo que, para adoptar una plataforma P3 será necesario extender una capa de forma de 40 cm. A partir de estos datos, se dimensiona la banqueta de balasto.

Se dispone un carril UIC-54 de 54 kg/m y de traviesas polivalentes PR-90 (traviesa monobloque de hormigón). Las traviesas se colocarán a 60 cm entre ejes. La sujeción que se va a utilizar en este proyecto, es la sujeción elástica Vossloh para traviesa monobloque polivalente PR-90 y carril UIC-54.

Por lo tanto, siendo QS2 la calidad del suelo soporte y P3 la capacidad portante de la plataforma, a partir de la figura 4.2. y 5.1.b de la NRV 3-4-1.0. se obtienen los siguientes espesores:

7. APARATOS DE VÍA

Para la definición de los desvíos se ha seguido lo dispuesto en la normativa de RENFE NRV 3-6-0.0. "Desvíos. Descripción General" y NRV 3-6-0.1. "Desvíos. Características de los tipos y modelos".

- Capa de balasto de 20 centímetros de espesor.

Se escogen desvíos de tipo C que tiene la ventaja de permitir velocidades máximas por vía directa de 200 km/h, van montados sobre traviesas de

- Capa de subbalasto de 20 centímetros de espesor.



madera dura creosotada u hormigón. La sujeción es elástica y permiten el posible cambio en un futuro de carril UIC-54 a UIC-60.

Para la desviación de la primera alternativa se dispondrá del siguiente desvío:

- DS-C-54-500-0.075-CR-I

Donde:

- DS: desvío sencillo.
- C: tipo C (calidad).
- 54: carril UIC-54.
- 500: radio de la vía desviada.
- 0.075: tangente del ángulo de cruzamiento.
- CR: corazón recto.
- I: desvío a la izquierda. (El sentido se determina situándose en el comienzo del cambio y mirando hacia el cruzamiento.)

Para la segunda y la tercera alternativa, como la velocidad de circulación ha de ser relativamente más baja, pues los trazados se desarrollan cruzando núcleos de población, no es necesario que sea muy amplio el radio de la vía desviada, reduciendo así la longitud de los aparatos de vía. Por tanto, para las alternativas dos y tres se eligen respectivamente los siguientes tipos:

- DS-C-54-318-0.09-CR-I
- DS-C-54-318-0.09-CR-D

Por último, el desvío escogido para el ramal Finsa-Santiago de la tercera alternativa, es similar a los anteriores:

- DS-C-54-318-0.09-CR-I

8. TERMINAL DE MERCANCÍAS

El tramo final de las tres alternativas es una pequeña terminal de carga y descarga de mercancías. Ésta, ha estado totalmente condicionada por el obligado paso inferior bajo el periférico, tras el cual, se continúa con una pendiente máxima de 15 milésimas, pero aún así, la llegada a Finsa se produce con una cota 19 metros por debajo de la de la fábrica.

La terminal, que cuenta con una longitud de 273 metros, está formada por el eje principal y una segunda vía de apartadero. A ambos lados de éstas, se efectuaría una explanación de 20 metros. El resto de la explanación, ya formaría parte del futuro proyecto de expansión de Finsa. El alcance del presente anteproyecto es definir la playa de vías de la terminal. No se incluyen los accesos, instalaciones y resto de explanación necesaria, que serían objeto de un proyecto independiente.

Una posible solución, sería dejar la terminal enterrada y crear un pequeño vial que discorra entre la fábrica y la terminal, ya que se encuentran apenas a una distancia de unos 50 metros. Los acopios de material podrían efectuarse junto a la fábrica o en la propia terminal.



9. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

El objetivo de este apartado es definir de forma detallada las 3 alternativas que se han considerado para el proyecto.

Alternativa 1

La alternativa 1 comienza a la salida del túnel ferroviario y continúa con una longitud de 2.574 metros. Esta alternativa pretende evitar el núcleo de población y realizar el menor número de obras posible. Es la alternativa que presenta unos movimientos de tierras más compensados con 124.736 m³ de desmonte y 96.291 m³ de terraplén. Además, es la única que presenta un balance positivo de los movimientos de tierra. La pendiente mínima es de 14,88 milésimas y el radio mínimo de 300 m.

Esta alternativa exige tres obras de paso. En primer lugar, en el PK 0+870 nos cruzamos con un camino que exigiría un paso inferior. En segundo lugar, en el PK 1+380 se plantea un paso inferior bajo el periférico, el cuál debe ser hincado. Por otra parte, aparece posteriormente en el PK 1+676 un vial de acceso al parque empresarial de A Sionlla, que implica la construcción de un paso superior sobre nuestro ramal. Además, la alternativa tiene que cruzar dos veces el río y en ambos casos éste sería canalizado mediante un tubo de drenaje transversal.

Posee una sola vía y un único desvío, por lo tanto, la salida de un tren desde las instalaciones de la maderera sólo podría ser en dirección a Santiago y no en dirección a A Coruña. Para resolver esta limitación, el tren pararía en la prevista terminal de transporte ferroviaria del parque empresarial de A Sionlla y la locomotora se cambiaría de extremo. Se procedería de la misma forma si el sentido del tren fuese de entrada en la

fábrica desde A Coruña se efectuaría una parada en la futura terminal para cambiar de lugar la locomotora, invirtiendo así el sentido de avance.

Como análisis inicial, cabe destacar que esta alternativa es la que plantea un menor número de cruces con otros viales y la que menos perjudica a la población cercana.





Alternativa 2

La segunda alternativa parte de un punto intermedio entre el comienzo de las otras dos, entre la salida del túnel y el cruce del eje atlántico con la N-550. Esta es la alternativa más corta con una longitud de 2.520 metros, sin embargo, es la que presenta el peor de los movimientos de tierras con 105.589 m³ de desmonte y 234.054 m³ de terraplén. La pendiente mínima es de 15 milésimas y el radio mínimo de 300 m.

La alternativa 2 plantea tres pasos inferiores, además de un paso inferior hincado y un paso superior. Los pasos inferiores se ejecutan para una carretera existente paralela al eje atlántico en el PK 0+116 y para las dos carreteras que dan acceso a la aldea de A Sionlla de Arriba en los PK 0+535 y PK 0+801. Igual que en la alternativa número uno, se exige un paso inferior hincado bajo el periférico, en este caso en el PK 1+314, y un paso superior para el vial de acceso al parque empresarial en el PK 1+611. Por otra parte, el río es cruzado una sola vez e igualmente sería canalizado mediante un tubo de drenaje transversal.

La alternativa, igual que la primera, posee una única vía y un solo desvío. Se plantea por tanto para ello una solución igual a la propuesta para la alternativa 1.

Esta alternativa aunque es menor que la anterior, supone un mayor número de obras de paso y afecta considerablemente al núcleo de población.



Alternativa 3

La alternativa número tres parte del eje atlántico un poco antes de su cruce con la nacional 550. Es la más larga de las tres con 3.346,50 metros de longitud. Los movimientos de tierras son de 153.901 m³ de desmonte y 249.915 m³ de terraplén. La pendiente mínima es de 15 milésimas y el radio mínimo de 300 m.



La tercera alternativa, es la que tiene una mayor afección sobre viviendas, viales y núcleos de población en general. Implicaría el movimiento de dos viviendas y el derribo de la antigua estación de ferrocarril. En cuanto a los núcleos de población, afecta a A Sionlla de Arriba y, en este caso, también a A Sionlla de Abaixo.

La alternativa 3, además del paso inferior hincado bajo el periférico en el PK 1+450 y el paso superior del vial de acceso sobre nuestro ramal en el PK 1+750, supone un paso inferior para una carretera interceptada en el PK 0+618 del ramal Finsa-Santiago. Esta alternativa, exige también la reposición de dos carreteras y sus respectivas obras de paso. Las carreteras tendrían que cambiar su curso porque no es posible en ambos casos mantener los trazados originales considerando la pendiente máxima y el gálibo mínimo en los puntos de cruce. Por una parte, en el eje principal, la carretera que cruzaba el ramal en el PK 0+972, pasará ahora por el PK 1+130 y será un paso superior a nuestra vía. Por otra parte, en el ramal Finsa-Santiago, la carretera que cruzaba en el PK 0+347, pasará ahora por el PK 0+270 y será un paso inferior a nuestra vía.

El río tiene que cruzarse en uno de los puntos y se canalizaría mediante un tubo de drenaje transversal.

Lo positivo de esta alternativa es que, aunque es de vía única, dispone de dos desvíos, por lo tanto, en este caso no sería necesario trasladar el tren hasta la terminal ferroviaria, sino que la entrada y salida serían en ambas direcciones.

A pesar de esta ventaja, se concluye que se trata de una alternativa con un mayor impacto social que las anteriores y consecuentemente menos viable.



10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la realización del estudio de alternativas se han considerado los siguientes criterios:

- Trazado
- Ambiental y social



- Económico
- Funcional

Criterio de trazado

Se ha analizado tanto el trazado en planta como el trazado en alzado. En primer lugar, se tiene en cuenta la longitud de la alternativa. En lo que respecta a la planta, se ha querido tener en cuenta el porcentaje de longitud que se realiza en recta y en radio mínimo. Como el radio mínimo es de 300 metros para las tres alternativas, se ha decidido juzgarlo de esta manera. De la misma forma, se analiza el trazado en alzado donde se quieren valorar las pendientes máxima, e igualmente, como la pendiente máxima es de 15 milésimas en los tres casos, se ha tenido en cuenta el porcentaje de trayecto que se efectúa con esta pendiente.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud del trazado	2.574 m	2.520 m	3.346,5 m
Porcentaje de longitud recta	47%	50%	39%
Porcentaje de long. en radio mínimo	31%	34%	36%
Porcentaje de long. en pendiente máxima	24%	64%	37%

Criterio ambiental y social

Con este criterio, se quieren juzgar las consecuencias de los trazados de las distintas alternativas sobre el medio ambiente y los núcleos de población.

Se han tenido en cuenta los movimientos de tierras, ya que cuanto menores sean se minimizará el impacto ambiental. Hemos valorado también la afección a cauces fluviales. No menos importante, son el efecto

barrera y el impacto paisajístico, el primero por una cuestión de movilidad de personas y animales y el segundo por la importancia de conservar los entornos rurales.

En lo que a los núcleos de población se refiere, hemos analizado la afección a viviendas y a suelos rurales.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Desmante	124.736 m ³	105.589 m ³	153.901 m ³
Terraplén	96.381 m ³	234.054 m ³	249.915 m ³
Diagrama de masas	28.355 m ³	(-) 128.465 m ³	(-) 96.014 m ³
Longitud de cauce afectado	93,70 m	35 m	35 m
Viviendas afectadas	0	0	2
Afección a suelo rural	22.080 m ²	21.024 m ²	23.212 m ²
Efecto barrera	bajo	medio	alto
Impacto paisajístico	bajo	medio	alto

Criterio económico

Para poder efectuar una comparación del coste que supondría cada una de las alternativas, se ha seguido un método homogéneo de análisis. Se realizaron presupuestos de las partidas más importantes y a continuación se resumen por capítulos. El presupuesto completo puede consultarse en el Anejo 3: Estudio de alternativas. Mediante este criterio se juzga el subtotal obtenido para cada una de ellas.



ALTERNATIVA 1	
CAPÍTULO	COSTE €
Movimiento de tierras	2.090.844,45
Drenaje	635.310,00
Estructuras	670.500,00
Superestructura de la vía, capa de forma y subbalasto hasta terminal	1.188.039,48
Terminal	606.401,38
Impacto ambiental	231.660,00
Instalaciones	575.250,00
Varios	167.453,00
SUBTOTAL = 6.165.458,31 €	

ALTERNATIVA 2	
CAPÍTULO	COSTE €
Movimiento de tierras	2.222.948,00
Drenaje	621.810,00
Estructuras	807.000,00
Superestructura de la vía, capa de forma y subbalasto hasta terminal	1.163.727,96
Terminal	606.401,38
Impacto ambiental	226.800,00
Instalaciones	561.750,00
Varios	119.091,00
SUBTOTAL = 6.329.528,34 €	

ALTERNATIVA 3	
CAPÍTULO	COSTE €
Movimiento de tierras	2.390.597,00
Drenaje	828.435,00
Estructuras	822.600,00
Superestructura de la vía, capa de forma y subbalasto hasta terminal	1.665.193,40
Terminal	606.401,38
Impacto ambiental	301.185,00
Instalaciones	768.375,00
Varios	211.395,50
SUBTOTAL = 7.594.182,28 €	

La alternativa 1 es que la que supone un gasto menor debido a que los terraplenes de ésta son menores y presenta menos estructuras de paso. Por el lado contrario, la tercera alternativa sería la que tendría un coste económico mayor principalmente por tener una mayor longitud.

Criterio funcional

Para terminar, hemos de analizar la funcionalidad de las alternativas. Por una parte, la alternativa número 3 es la única que ofrece un servicio de transporte bidireccional, tanto hacia A Coruña como hacia Santiago de Compostela, sin necesidad de hacer una parada en la futura terminal ferroviaria para cambiar de extremo la locomotora. Este aspecto supone una clara ventaja para la tercera alternativa, que resulta más rápida y eficaz.



Por otro lado, hemos de valorar la integración de la alternativa en la zona de estudio. En este sentido, la que merece una evaluación más positiva es la primera. Es la más cerrada de las tres y, obviando la contaminación acústica y visual, no afecta a los núcleos rurales ni a los terrenos que se encuentran entre ellos. Además, es la que implica un menor número de obras de paso. La segunda alternativa se desarrolla en torno a A Sionlla de Arriba y ocupa parte de los terrenos parcelados colindantes. Por último, en lo que respecta a integración, la alternativa número tres recibirá la peor puntuación. Ésta, es la más alargada, afecta en mayor medida a los suelos rurales de la zona, implica el movimiento de dos viviendas y de la antigua estación de tren, así como la reposición de dos viales secundarios que deberían modificar parte de su trazado.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Comunicación	unidireccional	unidireccional	bidireccional
Integración	buena	regular	mala

11. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para poder evaluar las alternativas de la forma más objetiva posible se llevará a cabo un proceso de homogeneización de las puntuaciones de las alternativas para cada subcriterio. Así pues, a la alternativa que presente el peor resultado se le asignará el valor 0, mientras que a la que presente el mejor le será asignado el valor 1. A la alternativa restante se le otorga un valor intermedio mediante interpolación lineal.

Para los casos en que las mediciones se valoren como buena, regular o mala se asignarán los valores 1, 0.5 y 0 respectivamente. En cuanto a los subcriterios de efecto barrera e impacto paisajístico, las valoraciones bajo,

medio y alto, se puntuarán también como 1, 0,5 y 0 respectivamente. Por último, en lo que respecta al subcriterio de comunicación, las alternativas unidireccionales obtendrán un 0 y la bidireccional un 1.

Haciendo la media de las puntuaciones de los subcriterios, se obtiene la puntuación asignada para cada criterio. Las puntuaciones resultantes de cada criterio para cada una de las alternativas y los pesos otorgados a los criterios forman la denominada Matriz Decisional.

Los pesos asignados son los siguientes:

- Trazado 15 %
- Ambiental y social 35%
- Económico 20%
- Funcional 30%

A continuación se exponen las puntuaciones obtenidas y la Matriz Decisional consecuente.

Puntuaciones del criterio de trazado:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud del trazado	0,935	1	0
Porcentaje de longitud recta	0,72	1	0
Porcentaje de long. en radio mínimo	1	0,4	0
Porcentaje de long. en pendiente máxima	1	0	0,675
MEDIA	0,913	0,6	0,169



Puntuaciones del criterio ambiental y social:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Desmante	0,604	1	0
Terraplén	1	0,104	0
Diagrama de masas	1	0	0,2
Longitud de cauce afectado	0	1	1
Viviendas afectadas	1	1	0
Afección a suelo rural	0,52	1	0
Efecto barrera	1	0,5	0
Impacto paisajístico	1	0,5	0
MEDIA	0,7655	0,638	0,15

Puntuaciones del criterio económico:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Coste	1	0,885	0
MEDIA	1	0,885	0

Puntuaciones del criterio funcional:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Comunicación	0	0	1
Integración	1	0,5	0
MEDIA	0,5	0,25	0,5

Matriz Decisional:

	C1	C2	C3	C4
A1	0,913	0,765	1	0,5
A2	0,6	0,638	0,885	0,25
A3	0,169	0,15	0	0,5
Pesos	0,15	0,35	0,2	0,3

Donde:

A1: Alternativa 1

A2: Alternativa 2

A3: Alternativa 3

C1: Criterio de trazado

C2: Criterio ambiental y social

C3: Criterio económico

C4: Criterio funcional

12. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR

En el siguiente apartado se pretende llevar a cabo un proceso de selección mediante métodos multicriterio, utilizaremos tres: el de las medias ponderadas, el método PRESS y el método Electre.

12.1. Método de las medias ponderadas

El método de las medias ponderadas es el más sencillo de los tres que se van a realizar. El primer paso es homogeneizar la matriz decisional.



Para finalizar, sumamos los valores ponderados de cada alternativa:

Matriz Decisional:

	C1	C2	C3	C4
A1	0,913	0,765	1	0,5
A2	0,6	0,638	0,885	0,25
A3	0,169	0,15	0	0,5
Pesos	0,15	0,35	0,2	0,3

	TOTAL
A1	1
A2	0,541
A3	0,3

Por este método la alternativa seleccionada sería la ALTERNATIVA 1.

Matriz homogeneizada:

	C1	C2	C3	C4
A1	1	1	1	1
A2	0,58	0,79	0,885	0
A3	0	0	0	1

El siguiente paso consiste en multiplicar los valores homogeneizados por los pesos correspondientes a cada criterio.

Matriz de valores ponderados:

	C1	C2	C3	C4
A1	0,15	0,35	0,2	0,3
A2	0,087	0,277	0,177	0
A3	0	0	0	0,3

12.2. Método de Press

Este método trata de encontrar la alternativa más favorable comparando cada una de ellas y para todos los criterios, eligiendo como óptima aquella que sea mejor que las demás en el mayor número de criterios y a la vez menos débil.

De igual forma que para el método anterior, la matriz decisional se homogeneiza y se multiplica por los pesos para conseguir la matriz de valores ponderados.

Matriz de valores ponderados:

	C1	C2	C3	C4
A1	0,15	0,35	0,2	0,3
A2	0,087	0,277	0,177	0
A3	0	0	0	0,3



A continuación, se calcula la matriz de dominación a partir de la siguiente expresión:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^m (vp_{ik} - vp_{jk}), \forall vp_{ik} > vp_{jk}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

Matriz de dominación:

	A1	A2	A3
A1	0	0,466	0,7
A2	0	0	0,541
A3	0	0,3	0

A partir de esta matriz obtenemos dos valores claves que proporcionan el resultado de este método:

- D_i : es la suma de las filas y representa las ventajas de la alternativa i frente al resto.
- d_i : es la suma de las columnas y representa las ventajas del resto de las alternativas respecto a la alternativa i .

	A1	A2	A3	D_i
A1	0	0,466	0,7	1,166
A2	0	0	0,541	0,541
A3	0	0,3	0	0,3
d_i	0	0,766	1,241	

Por último, dividimos D_i entre d_i . La solución óptima será la que proporcione el máximo de estos valores.

	D_i/d_i
A1	∞
A2	0,706
A3	0,242

Por tanto, con este método la alternativa seleccionada también sería la ALTERNATIVA 1.

12.3. Método Electre

El método Electre es actualmente el método multicriterio discreto más conocido y utilizado.

Igual que los anteriores homogeniza la matriz decisional y multiplica por los pesos para llegar a la matriz de valores ponderados.

Matriz de valores ponderados:

	C1	C2	C3	C4
A1	0,15	0,35	0,2	0,3
A2	0,087	0,277	0,177	0
A3	0	0	0	0,3

A continuación, se calcula la matriz de índices de concordancia, como suma de los pesos de aquellos criterios para los cuales la alternativa a_i es



igual o superior a la alternativa a_k . En caso de empate se asigna la mitad del peso a cada alternativa.

Matriz de índices de concordancia:

	A1	A2	A3
A1		1	0,85
A2	0		0,7
A3	0,15	0,3	

Seguidamente, calculamos la matriz de índices de discordancia. Se obtiene como el cociente entre la mayor diferencia de los criterios para los que la alternativa a_i está dominada por la a_k , dividiendo dicha cantidad por la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa a_i y a_k .

Matriz de índices de discordancia:

	A1	A2	A3
A1		0	0
A2	1		1
A3	1	0,923	

Se determina el umbral mínimo de concordancia a partir de los valores medios de los elementos de la matriz de índices de concordancia. Igualmente, calculamos el umbral máximo de discordancia como el valor medio de los elementos de la matriz de índices de discordancia en este caso.

- Umbral mínimo de concordancia: $c = 0,5$

- Umbral máximo de discordancia: $d = 0,654$

Se obtiene la matriz de dominancia concordante de tal forma que si un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que c colocaremos un 1 en dicha posición, de ser menor o igual pondremos un 0.

Matriz de dominancia concordante:

	A1	A2	A3
A1		1	1
A2	0		1
A3	0	0	

La matriz de dominancia discordante se consigue colocando un 1 cuando el elemento de la matriz de índices de discordancia es menor que d y un 0 si es mayor o igual que d .

Matriz de dominancia discordante:

	A1	A2	A3
A1		1	1
A2	0		0
A3	0	0	

A partir de las matrices de dominancia concordante y discordante se obtiene la matriz de dominancia agregada, cuyos elementos toman el valor 1 cuando elementos homólogos de las dos matrices son 1 y 0 en los demás casos.

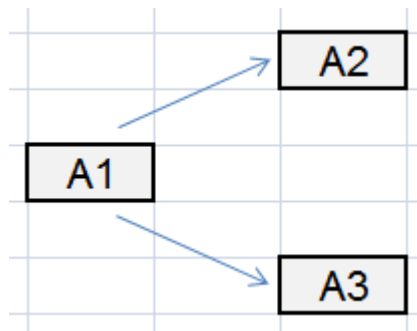


Matriz de dominancia agregada:

	A1	A2	A3
A1		1	1
A2	0		0
A3	0	0	

Finalmente, se determina el grafo Electre.

Grafo Electre



Mediante este método, de nuevo, la alternativa seleccionada sería la ALTERNATIVA 1.

12.4. Conclusión

Tras este estudio y después de que todos los métodos coincidiesen en que la **ALTERNATIVA 1** es la óptima, podemos concluir que esta es nuestra alternativa a proyectar.

13. ALTERNATIVA SELECCIONADA

En el presente apartado se recopilan los aspectos fundamentales que caracterizan a la alternativa seleccionada para dar una idea completa de la solución adoptada.

Este anteproyecto tiene por objeto conectar las instalaciones de la maderera Finsa mediante un nuevo ramal ferroviario con el Eje Atlántico, con motivo de superar la asignatura Trabajo de Fin de Grado de cuarto curso de la titulación de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil.

La alternativa 1 es la escogida para dar cabida a este proyecto. Parte del Eje Atlántico tras la salida del túnel mediante un desvío DS-C-54-500-0.075-CR-I. Se ha definido un ramal de vía única con un único desvío, pues el parque empresarial de A Sionlla, que se encuentra en la zona colindante, tiene prevista la apertura de una nueva terminal ferroviaria, dónde los trenes que saliesen desde Finsa en dirección a A Coruña, pararían para cambiar de extremo la locomotora..

El ramal tiene una longitud de 2.574 metros durante los cuales el espesor del firme es de 40 cm compuesto por dos capas: una capa de balasto de 20 cm y una de subbalasto de otros 20 cm, ambas con una pendiente transversal del 5% en su contacto con la capa de forma. La capa de forma es la capa de terminación de la plataforma y tendrá también un espesor de 40 cm.

Se dispondrá un carril UIC-54 de 54 kg/m y se tomarán traviesas polivalentes PR-90 (traviesas monobloque de hormigón). Las traviesas se colocarán a 60 cm entre ejes, por lo que el número de traviesas será de



1.667 unidades por kilómetro, tanto en tramos rectos como en tramos curvos.

La obra, se ejecutaría con unos movimientos de tierra de 124.736 m³ de desmonte y 96.291 m³ de terraplén hasta el comienzo de la terminal. Ésta supondría un desmonte de 455.003 m³ más. La pendiente máxima del ramal es de 15 milésimas y el radio mínimo de las alineaciones es de 300 metros.

La solución adoptada plantea tres obras de paso. La primera de ellas sería un paso inferior para un camino que interceptamos en el PK 0+870. En segundo lugar, en el PK 1+380 se exige un paso inferior hincado bajo el periférico, pues no podemos cortar el tráfico totalmente. La tercera y última consiste en un paso superior para un vial de acceso al parque empresarial de A Sionlla en el PK 1+676.

Además, el ramal cruza dos veces el Rego da Sionlla, en los PK 1+183 y PK 1+977, en ambos casos se canalizaría el río mediante un tubo de drenaje transversal.

En el PK 2+300 aparece la segunda vía de apartadero que constituye junto con el eje principal, la terminal de mercancías. Ésta tiene una longitud de 273 m y se expande 20 metros a cada lado de ambas vías. Para la terminal, se ha usado un desvío tipo A de tg 0.13. El alcance de este anteproyecto se limita a definir la playa de vías, no se incluyen los accesos, instalaciones y resto de explanación.

Por último, el presupuesto de la obra asciende a la cantidad de 9.660.240,21 €. Se presenta detallado en el Documento nº3: Presupuesto.

Se ha realizado un reportaje fotográfico que constituye el Anexo 4 dónde se pueden ver fotografías de los aspectos condicionantes de la alternativa.

14. CONCLUSIÓN

Considerando que el presente anteproyecto está redactado de acuerdo con las normas vigentes sobre la materia y que contiene los documentos reglamentarios, se somete a su consideración por parte de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña (Universidade da Coruña).

A Coruña, a 4 de febrero de 2015

La autora del proyecto:

Rebeca Seoane Barrán



ANEJO 1: ESTUDIO AMBIENTAL



ANEJO 1: ESTUDIO AMBIENTAL. ÍNDICE.

1. OBJETO DEL ANEJO
2. MEDIO FÍSICO
3. MEDIO BIÓTICO
4. MEDIDAS AMBIENTALES



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto la descripción de la situación del medio en nuestra zona de estudio. El análisis del entorno es imprescindible para poder prever las alteraciones que causaría la ejecución de las obras. Para ello, se ha realizado un inventario ambiental donde se detallan diferentes aspectos del medio físico y biótico. Se concluye con algunas medidas preventivas que ayudarían a disminuir el impacto ambiental.

La consiguiente información ha sido proporcionada por el Concello de Santiago.

2. MEDIO FÍSICO

2.1. Geología

La geología de la zona ha sido tratada con detalle en el Anejo 2: Geológico-geotécnico. Se caracteriza por la presencia de la Formación de Órdenes al norte y el Macizo de Santiago en el sur de nuestro ámbito de estudio. Se destaca la presencia de rocas ultrabásicas, esquistos de Órdenes y gneises migmatíticos con sillimanita.

2.2. Hidrología

El único curso fluvial que discurre en el ámbito de estudio es el Rego da Sionlla. Este río se encuentra canalizado en su cruce con la antigua vía de tren y recientemente, durante la ejecución de las obras para el periférico, ha sido nuevamente canalizado, en este caso mediante un tubo de drenaje transversal. En el Anejo 4: Fotográfico se adjuntan fotografías de ambas canalizaciones.

2.3. Clima

Climatológicamente, esta zona constituye una de las más húmedas de España, dando el valor medio de la precipitación anual de 1.300 mm. Los meses más lluviosos corresponden a diciembre y enero con una precipitación mensual media de 160 a 170 mm, respectivamente; el mes más seco es, sin embargo, julio, con una precipitación mensual media de 30 mm. El número medio anual de días de lluvia es de 143 días. La temperatura media anual se puede estimar en unos 12º C. (Según datos del IGME).

3. MEDIO BIÓTICO

El estudio del medio biótico tiene como objetivo exponer las características más relevantes del medio natural vivo. Para ello, se estudian la vegetación y la fauna presentes en el área de estudio. Cabe mencionar que la Red Natura no se ve afectada por este proyecto.

3.1. Vegetación

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de actuación se localiza íntegramente en la Región Eurosiberiana, subregión Atlántico Medieuropea, superprovincia Atlántica, provincia Cántabro – Atlántica, sector Galaico – Portugués, subsector Compostelano, (Izco, 1987; Rivas et al., 1987).

A continuación, se detallan las principales formaciones vegetales del entorno:



Fraga, robledal o carballeira

Es el bosque autóctono pluriespecífico, aunque generalmente con dominancia de los robles o carballos. En la actualidad quedan representaciones de reducida extensión casi siempre en el fondo de los valles, vaguadas o regatos, en localidades que por su accidentada fisiografía, difícilmente pueden dar cabida a otros usos del suelo. En el Anejo 4: Fotográfico, se adjunta una fotografía de una de las carballeiras existentes en la zona de estudio.

Sotos de castaños

El castaño no suele formar de manera natural bosques no específicos, sino que aparece casi siempre en mezcla con otras especies constituyendo el bosque autóctono o fraga. Pero la enorme utilidad que este árbol ha tenido en el pasado para el campesino gallego, especialmente por sus frutos, hizo que se le favoreciese artificialmente en detrimento de las otras especies de la fraga e incluso que se hiciesen repoblaciones con castaños; éste fue el origen de los sotos de castaños que tan abundantes fueron en Galicia en el pasado.

Galerías arbóreas

Bosques ribereños que siguen los ríos y arroyos de cierta entidad. Están representadas las asociaciones Carici laevigatae - Alnetum y Carici pendulae - Alnetum de Alnion glutinosae. En el Anejo 4: Fotográfico se expone una fotografía que muestra los salgueiros y ameneiros que caracterizan el paso del Rego da Sionlla.

Prados de siega

Las condiciones climáticas y edáficas de este fragmento del país gallego son especialmente aptas para el natural desarrollo de las especies herbáceas, por lo que son frecuentes los prados de siega y otras formaciones de herbazales en mezcla o alternancia con comunidades de matorral. Son también los pastizales implantados artificialmente.

Matorrales sobre sustrato no encharcado

En general, se corresponden con una etapa de degradación bastante avanzada del bosque climácico. La formación típica es un tojo-brezal en su sentido más amplio.

Formaciones arboladas de especies foráneas

Los pinares de “pino bravo” o “pino del país” (*Pinus pinaster*) junto con los eucaliptales, son las formaciones arboladas que imprimen mayor carácter al paisaje vegetal de estas tierras. El *Pinus pinaster* aparece por gran parte del territorio objeto de estudio, pudiendo aparecer mezclado con *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata*, *Quercus robur*, *Castanea sativa*, etc.

3.2. Fauna

El interés de analizar las comunidades faunísticas radica, por un lado en la conveniencia de preservarlas como recurso y por otro, en ser un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio.

A continuación se recoge el inventario de las especies faunísticas que habitan en las zonas interceptadas por las alternativas propuestas:



Anfibios

- Sapo partero común (*Alytes obstetricans*)
- Sapo corredor (Bufo calamita)
- Salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitánica*)
- Sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*)
- Ranita de San Antonio (*Hyla arbórea*)
- Rana patilarga (*Rana ibérica*)
- Rana común (*Rana perezi*)
- Rana bermeja (*Rana temporaria*)
- Tritón ibérico (*Triturus boscai*)
- Tritón palmeado (*Triturus helveticus*)
- Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*)

Aves

- Azor Común (*accipiter gentilis*)
- Gavilán Común (*Accipiter nisus*)
- Mito (*Aegithalos caudatus*)
- Martín Pescador (*Alcedo atthis*)
- Bisbita Arbóreo)
- Vencejo Común (*Apus apus*)
- Búho Chico (*Asio otus*)
- Mochuelo Europeo (*Athene noctua*)
- Busardo Ratónero (*Buteo buteo*)
- Chotacabras Gris (*Caprimulgus europaeus*)
- Agateador Común (*Certhia brachydactyla*)
- Ruiseñor Bastardo (*Cettia cetti*)
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)
- Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*)

- Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*)
- Buitrón (*Cisticola juncidis*)
- Cuco Común (*Cuculus canorus*)
- Avión Común (*Delichon urbica*)
- Pico Picapinos (*Dendrocopos major*)
- Escribano Montesino (*Emberiza cia*)
- Escribano Soteño (*Emberiza cirulus*)
- Petirrojo (*Erithacus rubecula*)
- Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*)
- Alcotán Europeo (*Falco subbuteo*)
- Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*)
- Cogujada Común (*Galerida cristata*)
- Zarcero común (*Hippolais polglotta*)
- Avión Roquero (*Hirundo rupestris*)
- Golondrina Común (*Hirundo rústica*)
- Alcaudón Dorsirrojo (*Lanius collurio*)
- Totovía (*Lullula arbórea*)
- Milano Negro (*Milvus migrans*)
- Lavandera blanca (*Motacilla alba*)
- Lavandera cascadeña (*Motacilla cinérea*)
- Oropéndola (*Oriolus oriolus*)
- Autillo Europeo (*Otus scops*)
- Carbonero Garrapinos (*Parus ater*)
- Herrerillo Común (*Parus caeruleus*)
- Herrerillo Capuchino (*Parus cristatus*)
- Carbonero Común (*Parus major*)
- Colirrojo Tizón (*Phoenicurus ochruros*)
- Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*)
- Pito Real (*Picus viridis*)



- Acentor Común (*Prunella modularis*)
- Camachuelo Común (*Pyrrhula pyrrhula*)
- Reyenzuelo Listado (*Regulus ignicapillus*)
- Avión Zapador (*Riparia riparia*)
- Tarabilla Común (*Saxicola torquata*)
- Trepador Azul (*Sitta europea*)
- Cárabo Común (*Strix aluco*)
- Curruca Capirotada (*Sylvia atricapilla*)
- Curruca Zarcera (*Sylvia communis*)
- Curruca Cabecinegra (*Sylvia melanocephala*)
- Zampullín Común (*Tachybaptus ruficollis*)
- Chochín (*Troglodytes troglodytes*)
- Lechuza Común (*Tyto alba*)
- Abubilla (*Upupa epops*)

Mamíferos

- Lobo (*Canis lupus*)
- Almisclera o Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*)
- Nutria (*Lutra lutra*)
- Armiño (*Mustela erminea*)
- Murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*)
- Murciélago Ratónero Grande (*Myotis myotis*)
- Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Murciélago Grande de Herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Murciélago Pequeño de Herradura (*Rhinolophus hipposideros*)

Peces

- Boga de río (*Chondrostoma*)

- Lamprea marina (*Petromyzon marinus*)
- Trucha común (*Salmo trutta fario*)

Reptiles

- Lución (*Anguis fragilis*)
- Culebra lisa europea (*Coronella austriaca*)
- Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*)
- Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*)
- Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*)
- Culebra viperina (*Natrix maura*)
- Culebra de collar (*Natrix natrix*)
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*)

4. MEDIDAS AMBIENTALES

A la hora de establecer medidas, se parte de la premisa de que siempre es mejor no producir alteraciones que establecer su medida correctora. Las medidas correctoras suponen un coste adicional que puede evitarse y en la mayoría de los casos solamente eliminan una parte de la alteración. Por estos motivos, se proponen una serie de medidas preventivas y normas de buenas prácticas que deben llevarse a cabo durante la ejecución de las obras, ayudando así a reducir el impacto ambiental:

- Implantación de una barrera vegetal.
- Reducción de emisión de polvo y partículas.
- Protección del sistema hidrológico.
- Limitaciones al movimiento de la maquinaria.
- Revegetación de desmontes y terraplenes.
- Mantenimiento de las características de suelo vegetal.



ANEJO 2: GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



ANEJO 2: GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO. ÍNDICE.

1. OBJETO DEL ANEJO
2. ESTRATIGRAFÍA
3. TECTOTECNIA
4. MAPA GEOLÓGICO
5. DESMONTES Y TERRAPLENES
6. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA



1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del consiguiente anejo es describir las características de los materiales por los que discurre el trazado y el comportamiento mecánico de las rocas y suelos afectados. Los mapas y planos que se recogen han sido obtenidos a partir de información del IGME publicada en el Mapa Geológico de España 1:50.000 – El Pino (95). En cuanto al análisis geotécnico, se han tomado los resultados obtenidos tras el estudio realizado recientemente en esta zona para la ejecución de las obras del parque empresarial de A Sionlla.

2. ESTRATIGRAFÍA

Casi la totalidad del citado mapa está ocupado por el dominio de la Serie de Órdenes, dentro de este, el sur de la Hoja se caracteriza por la presencia del Macizo de Santiago y el norte de la misma por la Formación de Órdenes. Nuestra zona de estudio se encuentra más en concreto en el extremo oeste en la parte centro, donde aparecen dentro del Macizo las rocas ultrabásicas y dentro de la Formación de Órdenes, los esquistos de Órdenes y los gneises migmatíticos con sillimanita.

El macizo de Santiago es el afloramiento más próximo a Santiago y el de mayor extensión, en él afloran las rocas ultrabásicas serpentinizadas. Son rocas más bien masivas, de color oscuro en corte fresco, y que suelen presentar una pátina de unos 5 mm de color ocre. La roca aparece intensamente diaclasada, originándose en dichas diaclasas minerales serpentínicos. Asociadas a éstas encontramos las anfíbolitas, rocas compactas, generalmente bandeadas, de color verdoso y con presencia más o menos frecuente de fenocristales de anfíbol y/o granate. Son rocas que presentan una gran variedad litológica.

En cuanto a la Formación de Órdenes destacamos en nuestro ámbito de estudio esquistos micáceos y gneises migmatíticos con sillimanita. Los esquistos constituyen gran parte de los afloramientos existentes en el dominio de la Serie de Órdenes. Se trata de rocas grisáceas foliadas, de grano fino y compactas, que presentan una foliación muy desarrollada y que tienen como minerales principales cuarzo y micas (moscovita o biotita) como predominio local de uno u otro componente. De manera menos frecuente estos esquistos presentan granos de feldespatos que pueden reconocerse a simple vista, y que son componentes esenciales de la roca (esquistos feldespáticos). Lo mismo sucede con los granates que contrastan por sus colores rosados con el resto de la masa rocosa.

Respecto a los gneises migmatíticos, presentan un alto grado de metamorfismo y su formación se encuentra relacionada espacialmente con los esquistos en las áreas que éstos presentan una mayor intensidad de metamorfismo, diferenciados entre sí tan sólo por la mayor o menor intensidad del metamorfismo. La edad de este proceso anatéxico es probablemente Hercínica, alcanzándose el paroxismo térmico antes de la finalización de la actuación de dicha fase. La esquistosidad original se interrumpe por segregación de venas pegmatíticas y/o de material granitoide que están ligeramenre deformadas por la primera fase Hercínica.

3. TECTOTECNIA

Se analiza a continuación cada fase de deformación de los distintos materiales que afloran en la Hoja. Se observan varias fases de plegamiento, una al menos de cabalgamiento y varias de fracturación tardías, asociadas a fenómenos distensivos.



Fase I

No se ha podido observar en la Hoja ninguna estructura tanto a escala macro como mesoscópica asociada a esta etapa de deformación. A escala microscópica, dentro de los metasedimentos de Órdenes, la presencia de minerales claramente preesquistosos que debieron generarse durante esta fase I, permiten tener al menos una ligera idea de las características del metamorfismo de dicha fase que, debió ser intermedio de alta presión.

También a escala microscópica, se estima que las venillas de cuarzo, omnipresentes en los esquistos de Órdenes, debieron generarse durante esta fase. Se trataría, pues, de cuarzos de exudación asociados a la fase I.

Dentro de las rocas básicas del Macizo de Santiago, esta fase debió ser la causante del fuerte bandeo mineral que presentan actualmente las rocas, así como de la génesis de ciertos minerales, que son expresión de un metamorfismo intermedio de alta presión, en la misma línea que el encontrado en la Serie de Órdenes aunque alcanzando grados más altos.

Fase II

Es la fase que ha alcanzado mayor desarrollo visible en la zona estudiada, siendo, al menos en los esquistos de Órdenes, responsable de la esquistosidad de flujo regional.

Se manifiesta en forma de pliegues similares apretados, con una esquistosidad de plano axial. Debieron ser en principio horizontales, aunque actualmente aparecen más o menos verticalizados. La dirección de los ejes es prácticamente N-S, y la vergencia hacia el E.

En la Serie de Órdenes aparece, en el borde NO de la Hoja, una zona de migmatitas, gneises migmatíticos, en íntima relación espacial con rocas portadoras de sillimanita. Parece que se trata de migmatitas anatécicas que se debieron generar antes del paroxismo de la segunda fase de deformación.

El comportamiento de esta fase en las rocas del Macizo de Santiago es diferente. Origina una esquistosidad menos desarrollada coincidente con la esquistosidad de fase I y solamente diferenciable en las zonas de charnela, donde traspone el bandeo de la fase I.

Fase III

Se caracteriza esta fase por pliegues de hábito similar, a veces cilíndrico, de dirección axial aproximada N 20 E, pero que pueden llegar a ser E-O debido a la actuación de las fases posteriores.

Se trata de pliegues más amplios que los generados durante la segunda fase, por tanto de carácter más superficial y con una esquistosidad de fractura poco desarrollada. Son observables en todo el recinto estudiado, ya que pliegan a la foliación creada durante la segunda fase y la crenulan en las zonas de charnela.

En las rocas del Macizo de Santiago se ha encontrado un gran número de estos pliegues, presentando a veces planos axiales subhorizontales y otras veces verticalizados. Por lo general son pliegues apretados y de hábito similar, muy parecidos a los originados en los metasedimentos de Órdenes.

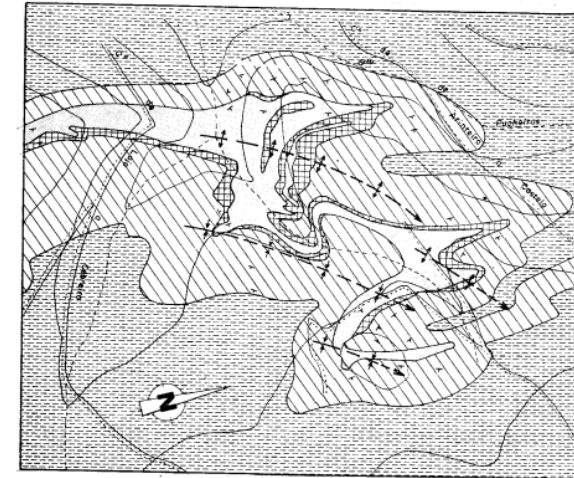


Fase IV

Es perfectamente visible en el campo y tiene una repercusión cartográfica a la escala del presente estudio, siendo responsable de algunas de las grandes megaestructuras visibles en la Hoja.

En la Serie de Órdenes esta fase se manifiesta por pliegues cilíndricos de amplio radio de curvatura, de dirección axial prácticamente N-S y planos axiales subverticales. La materialización de esta fase parece que es más patente en la mitad oriental de la Hoja. En el borde occidental podría ocurrir que los efectos de la tercera y cuarta fase se solapan al coincidir la dirección de aplastamiento de la fase II con el eje cinemático del plegamiento cilíndrico.

En el ámbito de las rocas ultrabásicas, los efectos de esta fase se amortiguan, dando lugar a pliegues cilíndricos muy laxos y de amplio radio de curvatura.



LEYENDA

SIMBOLOGIA

	Esquistos		Anticinal
	Anfibolita de grano fino		Sinclinal
	Anfibolita de grano fino con pegueños granatos		Contacto litológico
	Anfibolita granatífera		Dirección y buzamiento de la foliación



Fase de Cabalgamiento

Sólo se tiene evidencia de una sola fase de cabalgamiento. La relación temporal de esta fase con la primera fase hercínica es bastante clara, al poner en contacto materiales de distinto grado de metamorfismo. Su relación con la fase IV es también muy clara al aparecer los frentes de cabalgamiento trastocados por pliegues de dicha fase.

Fase de Distensión

Se estima que entre la primera y segunda fase de plegamiento tuvo lugar un amplio período de calma, acompañado de una fase de distensión. En la Hoja no se ha evidenciado la existencia de otra etapa distensiva hasta que termina de actuar la fase IV. Es entonces cuando debió iniciarse una importante fracturación de substrato, mediante una red subortogonal de fallas, bastante bien desarrollada en todo el ámbito estudiado. Se trata de grandes fallas normales, de dirección aproximada NE-SO y NNO-SSE, respectivamente, y con saltos que no superan los 150-200 m.



5. DESMONTES Y TERRAPLENES

Para determinar qué tipo de desmontes y terraplenes se considerarían en el presente proyecto, se han tenido en cuenta las características geológicas expuestas. Además, se han realizado una visita a obra para comprobar las pendientes de los taludes existentes en la zona.

En la reciente actuación del periférico llevada a cabo en el lugar, se han proyectado terraplenes 3H:2H. Siguiendo este esquema se han empleado en el diseño del trazado terraplenes semejantes.

Por otra parte, durante la excavación efectuada en la urbanización del parque empresarial de A Sionlla, se realizaron desmontes 1H:1V. En las obras lineales de la zona tales como el Eje Atlántico Santiago-A Coruña o la autopista AP-9 se aprecian taludes prácticamente verticales. Para el presente proyecto, en coherencia con el análisis geológico y quedándonos del lado de la seguridad se han considerado unos taludes en desmonte de 1H:1V.

En el Anejo 4: Fotográfico, se exponen fotografías tomadas en la zona que muestran estos taludes.

6. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

La clasificación de la explanada se hará atendiendo a lo dispuesto en la normativa de RENFE: NRV 2-1-0.0 y NRV 3-4-1.0.

La NRV 2-1-0.0 clasifica los suelos de acuerdo con la capacidad portante que alcanza cada uno de ellos de la siguiente forma:

- QS0: Suelos inadecuados para realizar correctamente una plataforma. Son suelos difícilmente mejorables.
- QS1: Suelos malos (aceptables si se dispone de un buen drenaje)
- QS2: Suelos medio
- QS3: Suelos buenos

Del proyecto de urbanización del parque empresarial de A Sionlla, hemos podido extraer que los terrenos que subyacen bajo el manto vegetal (que presenta un espesor medio de 50 cm), fueron clasificados como tolerables o seleccionados, de acuerdo con la clasificación establecida en el PG-3. Así, se ha considerado que trabajamos con un suelo soporte QS2, pudiendo llegar a QS3 con buenas condiciones hidrogeológicas. Aun así consideraremos el suelo en todas las zonas como QS2 por motivos de simplificación, y quedándonos así del lado de la seguridad debido a las limitaciones que se tienen al ser un anteproyecto académico.

La plataforma se caracteriza por su capacidad portante, la cual depende de:

- La calidad del suelo que constituye el terraplén o del depositado sobre la superficie de la explanación excavada que constituirá la infraestructura.
- La calidad y espesor de la capa de forma, en caso de existir.

Dependiendo de cuál sea su capacidad portante se encuentran los siguientes tipos de plataforma:

- P1: Plataforma de baja capacidad portante $CBR \leq 5$
- P2: Plataforma de capacidad portante media $5 < CBR \leq 20$



- P3: Plataforma de alta capacidad portante $20 < CBR$

Para poder tener una P3 con un suelo considerado como QS2 se dispondrá de una capa de forma de 40 cm.

CLASE DE CAPACIDAD DE CARGA DE LA PLATAFORMA	CLASE DE CALIDAD DEL SUELO SOPORTE		
	QS1 SUELO MALO	QS2 SUELO MEDIO	QS3 SUELO BUENO
P1 PLATAFORMA MALA		---	---
P2 PLATAFORMA MEDIA			---
P3 PLATAFORMA BUENA			



ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ÍNDICE.

1. LISTADOS DE LOS DATOS DE ENTRADA EN PLANTA DE LAS ALTERNATIVAS
2. LISTADOS DE LOS DATOS DE ENTRADA EN ALZADO DE LAS ALTERNATIVAS
3. LISTADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA DE LAS ALTERNATIVAS
4. PLANOS
5. PRESUPUESTOS



1. LISTADOS DE LOS DATOS DE ENTRADA EN PLANTA DE LAS ALTERNATIVAS



ALTERNATIVA 1

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

AL.	Tipo	Radio	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito	542.356,829 4.750.951,725	542.407,232 4.751.038,094
2	Acoplado a P1	-500,000	0,000 330,000	
3	Acoplado a P2	-350,277	0,000 150,000	
4	Acoplado a P2	Infinito	0,000 60,000	
5	Acoplado a P2	-300,000	0,000 303,000	
6	Acoplado a P2	Infinito	0,000 60,000	
7	Acoplado a P2	300,000	0,000 95,000	
8	Acoplado a P2	Infinito	0,000 139,000	
9	Acoplado a P2	-300,000	0,000 315,000	
10	Acoplado a P2	Infinito	0,000 257,000	
11	Acoplado a P2	-400,000	0,000 100,000	
12	Acoplado a P2	Infinito	0,000 80,000	
13	Acoplado a P2	300,000	0,000 80,000	
14	Acoplado a P2	Infinito	0,000 605,000	

(terminal)

AL.	Tipo	Radio	Retranq.	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito		540.900,715 4.751.005,824	540.817,430 4.750.950,474
2	Móvil	-300,000			
3	Fijo	Infinito	5,000	541.151,221 4.751.223,702	540.694,726 4.750.826,666

PUNTOS SINGULARES

(eje principal)

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	542.356,829	4.750.951,725	33,6299	Infinito		
0+000,000	0,000	542.356,829	4.750.951,725	33,6299	Infinito		
0+330,000	330,000	542.420,652	4.751.269,420	391,6129	-500,000	541.924,985	4.751.203,739
0+480,000	150,000	542.370,189	4.751.409,462	364,3508	-350,277	542.073,411	4.751.223,407
0+540,000	60,000	542.338,319	4.751.460,298	364,3508	Infinito		
0+843,000	303,000	542.084,385	4.751.600,948	300,0522	-300,000	542.084,139	4.751.300,948
0+903,000	60,000	542.024,385	4.751.600,998	300,0522	Infinito		
0+998,000	95,000	541.930,977	4.751.615,991	320,2118	300,000	542.024,631	4.751.900,997
1+137,000	139,000	541.798,924	4.751.659,384	320,2118	Infinito		
1+452,000	315,000	541.504,648	4.751.597,426	253,3668	-300,000	541.705,270	4.751.374,377
1+709,000	257,000	541.313,569	4.751.425,559	253,3668	Infinito		
1+809,000	100,000	541.248,307	4.751.350,134	237,4513	-400,000	541.581,065	4.751.128,161
1+889,000	80,000	541.203,913	4.751.283,583	237,4513	Infinito		
1+969,000	80,000	541.151,221	4.751.223,702	254,4278	300,000	540.954,344	4.751.450,063
2+574,000	605,000	540.694,726	4.750.826,666	254,4278	Infinito		

(terminal)

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	540.900,715	4.751.005,824	262,6577	Infinito		
0+019,367	19,367	540.884,585	4.750.995,105	262,6577	Infinito		
0+058,149	38,782	540.853,761	4.750.971,613	254,4278	-300,000	541.050,638	4.750.745,252
0+273,270	215,120	540.691,444	4.750.830,439	254,4278	Infinito		



ALTERNATIVA 2

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

AL.	Tipo	Radio	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito	542.656,841 4.751.764,892	542.639,826 4.751.863,434
2	Acoplado a P1	-300,000	0,000 630,000	
3	Acoplado a P2	Infinito	0,000 100,000	
4	Acoplado a P2	320,000	0,000 160,000	
5	Acoplado a P2	Infinito	0,000 60,000	
6	Acoplado a P2	-365,000	0,000 80,000	
7	Acoplado a P2	Infinito	0,000 100,000	
8	Acoplado a P2	-780,000	0,000 225,000	
9	Acoplado a P2	Infinito	0,000 288,000	
10	Acoplado a P2	-400,000	0,000 100,000	
11	Acoplado a P2	Infinito	0,000 80,000	
12	Acoplado a P2	300,000	0,000 70,000	
13	Acoplado a P2	Infinito	0,000 627,000	

(terminal)

AL.	Tipo	Radio	Retrang.	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito		540.889,566 4.751.000,001	540.806,763 4.750.943,932
2	Móvil	-300,000			
3	Fijo	Infinito	5,000	541.154,654 4.751.234,616	540.685,133 4.750.819,069

PUNTOS SINGULARES

(eje principal)

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	542.656,841	4.751.764,892	389,1149	Infinito		
0+000,000	0,000	542.656,841	4.751.764,892	389,1149	Infinito		
0+630,000	630,000	542.167,908	4.751.943,263	255,4248	-300,000	542.361,215	4.751.713,847
0+730,000	100,000	542.091,435	4.751.878,827	255,4248	Infinito		
0+890,000	160,000	541.948,873	4.751.809,929	287,2558	320,000	541.885,240	4.752.123,539
0+950,000	60,000	541.890,071	4.751.797,998	287,2558	Infinito		
1+030,000	80,000	541.814,031	4.751.773,659	273,3025	-365,000	541.962,652	4.751.440,287
1+130,000	100,000	541.722,696	4.751.732,941	273,3025	Infinito		
1+355,000	225,000	541.533,153	4.751.613,156	254,9384	-780,000	542.040,296	4.751.020,530
1+643,000	288,000	541.314,338	4.751.425,903	254,9384	Infinito		
1+743,000	100,000	541.247,234	4.751.352,112	239,0229	-400,000	541.574,411	4.751.121,992
1+823,000	80,000	541.201,210	4.751.286,677	239,0229	Infinito		
1+893,000	70,000	541.154,654	4.751.234,616	253,8774	300,000	540.955,827	4.751.459,267
2+520,000	627,000	540.685,133	4.750.819,069	253,8774	Infinito		

(terminal)

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	540.889,566	4.751.000,001	262,1073	Infinito		
0+019,367	19,367	540.873,529	4.750.989,142	262,1073	Infinito		
0+058,149	38,782	540.842,909	4.750.965,385	253,8774	-300,000	541.041,736	4.750.740,734
0+273,270	215,120	540.681,820	4.750.822,813	253,8774	Infinito		



ALTERNATIVA 3

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito	542.241,930	542.263,179
2	Acoplado a P1	300,000	4.752.806,355	4.752.708,639
3	Acoplado a P2	Infinito	0,000	240,000
4	Acoplado a P2	-300,000	65,000	0,000
5	Acoplado a P2	Infinito	190,000	0,000
6	Acoplado a P2	300,000	60,000	0,000
7	Acoplado a P2	Infinito	380,000	0,000
8	Acoplado a P2	-300,000	60,000	0,000
9	Acoplado a P2	Infinito	230,000	0,000
10	Acoplado a P2	300,000	60,000	0,000
11	Acoplado a P2	Infinito	125,000	0,000
12	Acoplado a P2	-400,000	345,000	0,000
13	Acoplado a P2	Infinito	100,000	0,000
14	Acoplado a P2	300,000	80,000	0,000
15	Acoplado a P2	Infinito	67,000	0,000
			654,500	

(ramal Finsa-Santiago)

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito	542.030,161	542.105,427
2	Acoplado a P1	390,000	4.752.057,900	4.752.123,742
			0,000	710,000

(terminal)

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito		540.887,535	540.804,944
2	Móvil	-300,000		4.750.998,682	4.750.942,301
3	Fijo	Infinito	5,000	541.172,261	540.683,786
				4.751.252,598	4.750.816,981



PUNTOS SINGULARES

(eje principal)

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	542.241,930	4.752.806,355	186,3680	Infinito		
0+000,000	0,000	542.241,930	4.752.806,355	186,3680	Infinito		
0+240,000	240,000	542.198,751	4.752.576,728	237,2976	300,000	541.948,781	4.752.742,605
0+305,000	65,000	542.162,811	4.752.522,568	237,2976	Infinito		
0+495,000	190,000	542.113,118	4.752.342,457	196,9784	-300,000	542.412,780	4.752.356,691
0+555,000	60,000	542.115,965	4.752.282,525	196,9784	Infinito		
0+935,000	380,000	541.919,621	4.751.986,643	277,6169	300,000	541.816,303	4.752.268,291
0+995,000	60,000	541.863,291	4.751.965,980	277,6169	Infinito		
1+225,000	230,000	541.696,807	4.751.815,507	228,8093	-300,000	541.966,610	4.751.684,332
1+285,000	60,000	541.670,572	4.751.761,546	228,8093	Infinito		
1+410,000	125,000	541.594,401	4.751.663,576	255,3352	300,000	541.400,770	4.751.892,720
1+755,000	345,000	541.330,885	4.751.440,901	255,3352	Infinito		
1+855,000	100,000	541.263,323	4.751.367,529	239,4197	-400,000	541.589,059	4.751.135,375
1+935,000	80,000	541.216,892	4.751.302,382	239,4197	Infinito		
2+002,000	67,000	541.172,261	4.751.252,598	253,6375	300,000	540.972,589	4.751.476,498
2+656,500	654,500	540.683,786	4.750.816,981	253,6375	Infinito		

(ramal Finsa-Santiago)

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	542.030,161	4.752.057,900	54,2453	Infinito		
0+000,000	0,000	542.030,161	4.752.057,900	54,2453	Infinito		
0+710,000	710,000	542.634,833	4.751.940,641	170,1428	390,000	542.286,944	4.751.764,365

(terminal)

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	540.887,535	4.750.998,682	261,8674	Infinito		
0+019,367	19,367	540.871,539	4.750.987,763	261,8674	Infinito		
0+058,149	38,782	540.841,009	4.750.963,890	253,6375	-300,000	541.040,681	4.750.739,990
0+273,270	215,120	540.680,458	4.750.820,712	253,6375	Infinito		



2. LISTADOS DE LOS DATOS DE ENTRADA EN ALZADO DE LAS ALTERNATIVAS



ALTERNATIVA 1

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	298,000•				
2	0+855,000	293,000•	-0,5848	100,672	5.000,000•	0,253
3	1+379,970	300,500•	1,4287	80,000•	-810.223,549	-0,001
4	1+676,000	304,700•	1,4188	70,000•	101.128,596	0,006
5	2+301,000	314,000•	1,4880	74,400	-5.000,000•	-0,138
6	2+574,000	314,000•	0,0000			

(terminal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	314,000•				
2	0+273,270	314,000•	0,0000			

ALTERNATIVA 2

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	282,200•				
2	0+116,240	282,200•	0,0000	70,000•	4.674,173	0,131
3	0+535,580	288,480•	1,4976	75,000•	2.790.094,463	0,000
4	0+801,662	292,472•	1,5003	80,000•	-258.020,284	-0,003
5	1+314,025	300,000•	1,4693	80,000•	270.530,493	0,003
6	1+610,921	304,450•	1,4988	70,000•	2.757.579,193	0,000
7	2+247,000	314,000•	1,5014	75,069	-5.000,000•	-0,141
8	2+520,000	314,000•	0,0000			

(terminal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	314,000•				
2	0+273,270	314,000•	0,0000			

ALTERNATIVA 3

DATOS DE ENTRADA

(eje principal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	278,500•				
2	1+130,000	295,190•	1,4770	70,000•	318.056,924	0,002
3	1+450,760	299,998	1,4990•	80,000•	3.717.246,255	0,000
4	1+750,650	304,500•	1,5012	0,000	-5.000,000•	0,000
5	2+383,500	314,000•	1,5011	100,000•	-6.661,579	-0,188
6	2+656,500	314,000•	0,0000			

(ramal Finsa-Santiago)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	290,420•				
2	0+270,000	286,560•	-1,4296	70,000•	-288.225,858	-0,002
3	0+618,024	281,500•	-1,4539	70,000•	4.814,564	0,127
4	0+690,000	281,500•	0,0000			

(terminal)

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	314,000•				
2	0+273,270	314,000•	0,0000			



3. LISTADOS DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA DE LAS ALTERNATIVAS



ALTERNATIVA 1

Áreas corregidas por curvatura

(eje principal)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	0	0,00	72,11	2,73	0,05
0+020	0	470	235	0	1.296	28	1	0,00	57,45	0,02	0,00
0+040	0	448	224	0	1.093	0	0	0,00	51,87	0,00	0,00
0+060	0	918	459	0	2.389	28	1	0,00	51,87	0,00	0,00
0+080	0	441	220	0	1.062	0	0	0,00	39,08	0,00	0,00
0+100	0	1.359	679	0	3.451	28	1	0,00	54,34	0,00	0,00
0+120	32	400	200	0	934	0	0	0,00	39,08	0,00	0,00
0+140	32	1.759	880	0	4.385	28	1	0,00	39,08	0,00	0,00
0+160	80	364	182	27	756	0	0	2,68	36,48	0,00	0,00
0+180	112	2.124	1.062	27	5.141	28	1	5,94	33,94	0,00	0,00
0+200	118	371	185	86	704	0	0	9,62	50,92	9,08	19,17
0+220	143	2.494	1.247	113	5.845	28	1	9,25	47,35	6,83	6,66
0+240	143	414	207	156	849	91	192	10,71	41,91	5,81	0,90
0+260	230	2.908	1.454	269	6.694	119	192	12,00	34,69	0,70	0,00
0+280	143	464	232	189	983	159	258	12,26	24,11	0,00	0,00
0+300	373	3.373	1.686	457	7.676	278	450	10,45	10,92	0,00	0,00
0+320	160	470	235	200	893	126	76	9,59	7,52	0,00	0,00
0+340	533	3.843	1.922	657	8.569	404	526	8,23	7,64	0,00	0,00
0+360	189	469	235	227	766	65	9	6,85	10,37	0,00	0,00
0+380	721	4.313	2.156	884	9.335	469	535	6,03	2,02	0,00	0,00
0+400	222	536	268	243	588	7	0	5,14	0,22	0,00	0,00
0+420	943	4.849	2.424	1.127	9.923	476	535	5,14	0,22	0,00	0,00
0+440	230	567	283	227	350	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+460	1.173	5.416	2.708	1.354	10.273	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+480	223	517	259	200	184	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+500	1.396	5.933	2.966	1.554	10.458	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+520	222	489	244	178	152	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+540	1.618	6.422	3.211	1.732	10.609	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+560	216	477	238	151	180	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+580	1.834	6.898	3.449	1.883	10.789	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+600	217	411	206	129	124	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+620	2.051	7.309	3.655	2.012	10.913	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+640	227	325	163	112	22	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+660	2.277	7.635	3.817	2.124	10.936	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+680	230	311	156	89	6	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+700	2.508	7.946	3.973	2.213	10.942	476	535	3,79	0,40	0,00	0,00
0+720	290	332	166	458	4	0	0	3,79	0,40	0,00	0,00
0+380	2.797	8.278	4.139	2.671	10.946	476	535	41,98	0,00	0,00	0,00
0+400	3.175	8.655	4.328	3.694	10.946	476	535	60,34	0,00	0,00	0,00
0+420	3.594	9.075	4.537	5.010	10.946	476	535	71,25	0,00	0,00	0,00
0+440	3.999	9.479	4.740	6.222	10.946	476	535	49,93	0,00	0,00	0,00
0+460	4.350	9.830	4.915	7.069	10.946	476	535	34,77	0,00	0,00	0,00
0+480	4.662	10.142	5.071	7.672	10.946	476	535	25,57	0,00	0,00	0,00
0+500	5.012	10.493	5.246	8.651	10.946	476	535	72,33	0,00	0,00	0,00
0+520	5.370	10.851	5.425	9.960	10.946	476	535	58,56	0,00	0,00	0,00
0+540	5.655	11.170	5.585	11.030	10.970	476	535	48,47	2,42	0,00	0,00
0+560	5.919	11.504	5.752	11.996	11.019	476	535	48,10	2,47	0,00	0,00
0+580	6.244	11.864	5.932	13.103	11.043	476	535	62,65	0,00	0,00	0,00
0+600	6.622	12.242	6.121	14.331	11.043	476	535	60,08	0,00	0,00	0,00
0+620	7.038	12.658	6.329	15.733	11.043	476	535	80,18	0,00	0,00	0,00
0+640	7.489	13.108	6.554	17.274	11.043	476	535	73,86	0,00	0,00	0,00
0+660	7.889	13.553	6.777	18.453	11.067	476	535	44,11	2,36	0,00	0,00
0+680	8.068	13.997	6.998	18.894	11.671	523	546	0,00	58,00	4,68	1,14
0+700	8.068	14.509	7.254	18.894	13.208	739	762	0,00	95,77	16,88	20,37
0+720	8.068	15.123	7.562	18.894	15.260	1.129	1.393	0,00	109,43	22,17	42,79
0+740	8.068	15.780	7.890	18.894	17.494	1.586	2.410	0,00	113,96	23,53	58,93
0+760	8.068	16.447	8.223	18.894	19.769	2.054	3.525	0,00	113,50	23,27	52,50
0+780	8.068	17.094	8.547	18.894	21.962	2.486	4.327	0,00	105,82	19,90	27,70
0+800	8.068	17.670	8.835	18.894	23.850	2.786	4.674	0,00	82,93	10,16	7,07
0+820	8.069	18.131	9.065	18.894	24.989	2.888	4.745	0,00	31,03	0,00	0,00



Rebeca Seoane Barrán

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca	Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+840	8.301	18.578	9.289	19.393	25.301	2.888	4.745	49,90	0,14	0,00	0,00	1+300	19.231	30.586	15.293	67.026	26.779	2.888	4.745	0,00	48,50	0,00	0,00
	546	564	282	1.681	1	0	0						0	434	217	0	967	0	0				
0+860	8.847	19.142	9.571	21.074	25.302	2.888	4.745	118,20	0,00	0,00	0,00	1+320	19.231	31.020	15.510	67.026	27.746	2.888	4.745	0,00	48,25	0,00	0,00
	596	596	298	2.337	0	0	0						0	423	211	0	864	0	0				
0+880	9.443	19.738	9.869	23.411	25.302	2.888	4.745	115,46	0,00	0,00	0,00	1+340	19.231	31.443	15.722	67.026	28.611	2.888	4.745	0,00	38,20	0,00	0,00
	555	555	277	2.105	0	0	0						0	451	225	0	1.123	30	1				
0+900	9.998	20.293	10.146	25.516	25.302	2.888	4.745	95,05	0,00	0,00	0,00	1+360	19.231	31.894	15.947	67.026	29.734	2.918	4.746	0,00	74,11	3,03	0,08
	565	565	283	2.207	0	0	0						0	494	247	0	1.550	158	12				
0+920	10.563	20.858	10.429	27.723	25.302	2.888	4.745	125,67	0,00	0,00	0,00	1+380	19.231	32.388	16.194	67.026	31.284	3.076	4.758	0,00	80,91	12,77	1,16
	612	612	306	2.505	0	0	0						113	409	204	25	815	128	12				
0+940	11.175	21.470	10.735	30.228	25.302	2.888	4.745	124,85	0,00	0,00	0,00	1+400	19.344	32.796	16.398	67.051	32.099	3.204	4.770	2,53	0,59	0,00	0,00
	619	619	309	2.409	0	0	0						230	312	156	83	7	0	0				
0+960	11.793	22.089	11.044	32.638	25.302	2.888	4.745	116,07	0,00	0,00	0,00	1+420	19.574	33.109	16.554	67.134	32.106	3.204	4.770	5,79	0,15	0,00	0,00
	591	591	295	2.370	0	0	0						247	284	142	152	2	0	0				
0+980	12.384	22.679	11.340	35.007	25.302	2.888	4.745	120,91	0,00	0,00	0,00	1+440	19.821	33.393	16.696	67.286	32.108	3.204	4.770	9,38	0,00	0,00	0,00
	571	571	286	2.371	0	0	0						260	260	130	216	0	0	0				
1+000	12.955	23.250	11.625	37.379	25.302	2.888	4.745	116,24	0,00	0,00	0,00	1+460	20.081	33.653	16.826	67.501	32.108	3.204	4.770	12,20	0,00	0,00	0,00
	539	539	270	2.180	0	0	0						129	310	155	122	192	0	0				
1+020	13.495	23.790	11.895	39.559	25.302	2.888	4.745	101,73	0,00	0,00	0,00	1+480	20.210	33.963	16.981	67.623	32.300	3.204	4.770	0,00	19,20	0,00	0,00
	465	465	233	1.628	0	0	0						1	347	174	0	226	0	0				
1+040	13.960	24.255	12.128	41.187	25.302	2.888	4.745	61,11	0,00	0,00	0,00	1+500	20.211	34.310	17.155	67.623	32.525	3.204	4.770	0,00	3,37	0,00	0,00
	390	390	195	1.079	0	0	0						1	347	174	0	189	0	0				
1+060	14.350	24.645	12.323	42.266	25.302	2.888	4.745	46,77	0,00	0,00	0,00	1+520	20.212	34.657	17.329	67.623	32.714	3.204	4.770	0,00	15,53	0,00	0,00
	328	353	176	626	3	0	0						0	360	180	0	292	0	0				
1+080	14.679	24.998	12.499	42.892	25.305	2.888	4.745	15,88	0,28	0,00	0,00	1+540	20.212	35.018	17.509	67.623	33.006	3.204	4.770	0,00	13,64	0,00	0,00
	281	329	164	303	5	0	0						0	348	174	0	192	0	0				
1+100	14.960	25.327	12.663	43.195	25.310	2.888	4.745	14,40	0,23	0,00	0,00	1+560	20.212	35.365	17.683	67.623	33.198	3.204	4.770	0,00	5,53	0,00	0,00
	301	325	162	471	2	0	0						115	323	162	38	60	0	0				
1+120	15.261	25.651	12.826	43.666	25.312	2.888	4.745	32,71	0,00	0,00	0,00	1+580	20.326	35.688	17.844	67.661	33.257	3.204	4.770	3,77	0,44	0,00	0,00
	375	375	188	979	0	0	0						247	287	144	211	4	0	0				
1+140	15.637	26.027	13.013	44.645	25.312	2.888	4.745	65,17	0,00	0,00	0,00	1+600	20.573	35.976	17.988	67.872	33.262	3.204	4.770	17,28	0,00	0,00	0,00
	566	566	283	2.616	0	0	0						289	289	144	483	0	0	0				
1+160	16.202	26.592	13.296	47.260	25.312	2.888	4.745	196,39	0,00	0,00	0,00	1+620	20.862	36.264	18.132	68.355	33.262	3.204	4.770	31,05	0,00	0,00	0,00
	756	756	378	5.308	0	0	0						322	322	161	681	0	0	0				
1+180	16.959	27.349	13.674	52.568	25.312	2.888	4.745	334,38	0,00	0,00	0,00	1+640	21.184	36.586	18.293	69.036	33.262	3.204	4.770	37,03	0,00	0,00	0,00
	816	816	408	6.466	0	0	0						358	358	179	907	0	0	0				
1+200	17.775	28.165	14.082	59.034	25.312	2.888	4.745	312,17	0,00	0,00	0,00	1+660	21.542	36.944	18.472	69.943	33.262	3.204	4.770	53,69	0,00	0,00	0,00
	764	764	382	5.234	0	0	0						394	394	197	1.166	0	0	0				
1+220	18.539	28.929	14.464	64.268	25.312	2.888	4.745	211,26	0,00	0,00	0,00	1+680	21.936	37.338	18.669	71.109	33.262	3.204	4.770	62,91	0,00	0,00	0,00
	513	513	256	2.435	0	0	0						401	401	201	1.260	0	0	0				
1+240	19.052	29.442	14.721	66.703	25.312	2.888	4.745	32,21	0,00	0,00	0,00	1+700	22.337	37.739	18.869	72.369	33.262	3.204	4.770	63,12	0,00	0,00	0,00
	170	340	170	322	121	0	0						273	406	203	794	62	0	0				
1+260	19.222	29.782	14.891	67.025	25.433	2.888	4.745	0,03	12,09	0,00	0,00	1+720	22.610	38.145	19.072	73.163	33.324	3.204	4.770	16,29	6,23	0,00	0,00
	8	383	191	0	491	0	0						298	431	215	916	62	0	0				
1+280	19.231	30.164	15.082	67.026	25.924	2.888	4.745	0,00	36,98	0,00	0,00	1+740	22.908	38.576	19.288	74.079	33.386	3.204	4.770	75,29	0,00	0,00	0,00
	0	422	211	0	855	0	0						451	451	225	1.544	0	0	0				



Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
1+760	23.359	39.026	19.513	75.623	33.386	3.204	4.770	79,08	0,00	0,00	0,00
	461	461	231	1.660	0	0	0				
1+780	23.820	39.487	19.744	77.283	33.386	3.204	4.770	86,90	0,00	0,00	0,00
	475	475	238	1.814	0	0	0				
1+800	24.295	39.962	19.981	79.096	33.386	3.204	4.770	94,48	0,00	0,00	0,00
	491	491	245	1.941	0	0	0				
1+820	24.786	40.453	20.227	81.038	33.386	3.204	4.770	99,66	0,00	0,00	0,00
	501	501	251	1.990	0	0	0				
1+840	25.287	40.955	20.477	83.027	33.386	3.204	4.770	99,31	0,00	0,00	0,00
	498	498	249	1.883	0	0	0				
1+860	25.785	41.453	20.726	84.911	33.386	3.204	4.770	89,02	0,00	0,00	0,00
	514	514	257	2.045	0	0	0				
1+880	26.299	41.966	20.983	86.956	33.386	3.204	4.770	115,47	0,00	0,00	0,00
	534	534	267	2.396	0	0	0				
1+900	26.833	42.501	21.250	89.352	33.386	3.204	4.770	124,16	0,00	0,00	0,00
	494	494	247	2.056	0	0	0				
1+920	27.327	42.995	21.497	91.408	33.386	3.204	4.770	81,48	0,00	0,00	0,00
	403	403	201	1.232	0	0	0				
1+940	27.730	43.397	21.699	92.640	33.386	3.204	4.770	41,69	0,00	0,00	0,00
	351	351	176	883	0	0	0				
1+960	28.081	43.749	21.874	93.523	33.386	3.204	4.770	46,65	0,00	0,00	0,00
	346	346	173	871	0	0	0				
1+980	28.427	44.094	22.047	94.394	33.386	3.204	4.770	40,47	0,00	0,00	0,00
	329	329	165	723	0	0	0				
2+000	28.756	44.424	22.212	95.117	33.386	3.204	4.770	31,80	0,00	0,00	0,00
	296	296	148	520	0	0	0				
2+020	29.052	44.719	22.360	95.637	33.386	3.204	4.770	20,23	0,00	0,00	0,00
	267	267	134	356	0	0	0				
2+040	29.319	44.987	22.493	95.993	33.386	3.204	4.770	15,33	0,00	0,00	0,00
	231	278	139	189	9	0	0				
2+060	29.550	45.265	22.633	96.182	33.395	3.204	4.770	3,53	0,89	0,00	0,00
	182	325	162	72	57	0	0				
2+080	29.732	45.590	22.795	96.254	33.453	3.204	4.770	3,72	4,83	0,00	0,00
	82	469	234	37	1.004	183	171				
2+100	29.814	46.058	23.029	96.291	34.456	3.387	4.940	0,00	95,55	18,28	17,07
	0	694	347	0	2.364	485	1.729				
2+120	29.814	46.752	23.376	96.291	36.821	3.872	6.669	0,00	140,89	30,22	155,79
	0	817	409	0	2.867	616	3.281				
2+140	29.814	47.569	23.785	96.291	39.688	4.489	9.950	0,00	145,84	31,43	172,29
	0	827	414	0	2.908	627	3.429				
2+160	29.814	48.397	24.198	96.291	42.596	5.115	13.379	0,00	144,91	31,23	170,62
	0	821	411	0	2.884	621	3.359				
2+180	29.814	49.218	24.609	96.291	45.480	5.736	16.738	0,00	143,48	30,87	165,29
	0	812	406	0	2.847	612	3.220				
2+200	29.814	50.029	25.015	96.291	48.326	6.348	19.958	0,00	141,18	30,29	156,76
	0	810	405	0	2.840	610	3.195				

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
2+220	29.814	50.840	25.420	96.291	51.166	6.958	23.154	0,00	142,83	30,70	162,74
	0	825	412	0	2.901	626	3.438				
2+240	29.814	51.664	25.832	96.291	54.068	7.583	26.592	0,00	147,30	31,89	181,08
	0	824	412	0	2.900	626	3.437				
2+260	29.814	52.489	26.244	96.291	56.968	8.209	30.029	0,00	142,74	30,68	162,64
	0	899	449	0	3.202	702	4.852				
2+280	29.814	53.388	26.694	96.291	60.170	8.911	34.881	0,00	177,45	39,52	322,52
	0	1.061	530	0	3.855	867	7.998				
2+300	29.814	54.449	27.224	96.291	64.025	9.778	42.879	0,00	208,08	47,16	477,30

(terminal)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	361,34	85,47	1.070,66
0+020	0	1.899	949	7.208	1.705	21.563	359,48	85,05	1.085,63
0+040	0	1.894	947	7.191	1.701	21.758	359,59	85,06	1.090,17
0+060	0	3.793	1.897	14.399	3.406	43.321	368,05	87,11	1.141,98
	0	1.916	958	7.276	1.722	22.321			
0+080	0	5.710	2.855	21.675	5.128	65.642	389,27	92,42	1.240,90
	0	1.991	996	7.573	1.795	23.829			
0+100	0	7.701	3.850	29.248	6.923	89.471	387,89	92,20	1.290,33
	0	2.040	1.020	7.772	1.846	25.312			
0+120	0	9.740	4.870	37.020	8.770	114.783	389,53	92,54	1.326,80
	0	2.040	1.020	7.774	1.847	26.171			
0+140	0	11.780	5.890	44.794	10.617	140.955	392,55	93,31	1.437,64
	0	2.052	1.026	7.821	1.859	27.644			
0+160	0	13.832	6.916	52.615	12.475	168.599	394,32	93,78	1.435,86
	0	2.063	1.032	7.869	1.871	28.735			
0+180	0	15.895	7.948	60.484	14.346	197.334	381,18	90,35	1.255,12
	0	2.036	1.018	7.755	1.841	26.910			
0+200	0	17.932	8.966	68.239	16.188	224.244	376,94	89,28	1.186,98
	0	1.993	997	7.581	1.796	24.421			
0+220	0	19.925	9.962	75.820	17.984	248.665	368,33	87,17	1.113,78
	0	1.961	980	7.453	1.765	23.008			
0+240	0	21.886	10.943	83.273	19.748	271.672	367,46	86,94	1.110,21
	0	1.938	969	7.358	1.741	22.240			
0+260	0	23.824	11.912	90.630	21.490	293.912	354,87	83,89	980,38
	0	1.903	952	7.223	1.708	20.906			
0+273,270	0	25.727	12.863	97.854	23.198	314.818	357,82	84,55	1.022,26
	0	1.247	623	4.729	1.118	13.288			
	0	26.974	13.487	102.582	24.315	328.106			



ALTERNATIVA 2

Áreas corregidas por curvatura

(eje principal)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	0	292,47	0,00	0,00	0,00
	824	824	412	5.716	0	0	0				
0+020	824	824	412	5.716	0	0	0	279,16	0,00	0,00	0,00
	793	793	397	5.282	0	0	0				
0+040	1.617	1.617	808	10.998	0	0	0	249,02	0,00	0,00	0,00
	771	771	385	4.974	0	0	0				
0+060	2.388	2.388	1.194	15.973	0	0	0	248,43	0,00	0,00	0,00
	763	763	382	4.873	0	0	0				
0+080	3.151	3.151	1.575	20.846	0	0	0	238,91	0,00	0,00	0,00
	768	768	384	4.932	0	0	0				
0+100	3.918	3.918	1.959	25.778	0	0	0	254,33	0,00	0,00	0,00
	790	790	395	5.235	0	0	0				
0+120	4.708	4.708	2.354	31.014	0	0	0	269,20	0,00	0,00	0,00
	798	798	399	5.353	0	0	0				
0+140	5.506	5.506	2.753	36.367	0	0	0	266,10	0,00	0,00	0,00
	794	794	397	5.296	0	0	0				
0+160	6.301	6.301	3.150	41.663	0	0	0	263,52	0,00	0,00	0,00
	788	788	394	5.205	0	0	0				
0+180	7.088	7.088	3.544	46.868	0	0	0	256,96	0,00	0,00	0,00
	748	748	374	4.690	0	0	0				
0+200	7.836	7.836	3.918	51.557	0	0	0	212,01	0,00	0,00	0,00
	720	720	360	4.312	0	0	0				
0+220	8.556	8.556	4.278	55.870	0	0	0	219,23	0,00	0,00	0,00
	731	731	365	4.451	0	0	0				
0+240	9.286	9.286	4.643	60.321	0	0	0	225,90	0,00	0,00	0,00
	740	740	370	4.579	0	0	0				
0+260	10.026	10.026	5.013	64.900	0	0	0	232,02	0,00	0,00	0,00
	726	726	363	4.412	0	0	0				
0+280	10.752	10.752	5.376	69.312	0	0	0	209,14	0,00	0,00	0,00
	701	701	351	4.100	0	0	0				
0+300	11.453	11.453	5.727	73.412	0	0	0	200,83	0,00	0,00	0,00
	687	687	344	3.932	0	0	0				
0+320	12.141	12.141	6.070	77.344	0	0	0	192,42	0,00	0,00	0,00
	716	716	358	4.283	0	0	0				
0+340	12.857	12.857	6.428	81.627	0	0	0	235,89	0,00	0,00	0,00
	751	751	376	4.805	0	0	0				
0+360	13.608	13.608	6.804	86.432	0	0	0	244,57	0,00	0,00	0,00
	687	687	343	3.990	0	0	0				
0+380	14.295	14.295	7.147	90.422	0	0	0	154,47	0,00	0,00	0,00
	587	587	293	2.766	0	0	0				
0+400	14.882	14.882	7.441	93.188	0	0	0	122,15	0,00	0,00	0,00
	549	549	274	2.420	0	0	0				
0+420	15.430	15.430	7.715	95.609	0	0	0	119,88	0,00	0,00	0,00
	552	552	276	2.460	0	0	0				
0+440	15.982	15.982	7.991	98.068	0	0	0	126,11	0,00	0,00	0,00
	567	567	284	2.617	0	0	0				
0+460	16.550	16.550	8.275	100.686	0	0	0	135,63	0,00	0,00	0,00
	587	587	293	2.812	0	0	0				
0+480	17.136	17.136	8.568	103.498	0	0	0	145,57	0,00	0,00	0,00
	608	608	304	3.031	0	0	0				
0+500	17.744	17.744	8.872	106.529	0	0	0	157,57	0,00	0,00	0,00
	629	629	315	3.263	0	0	0				
0+520	18.373	18.373	9.186	109.793	0	0	0	168,76	0,00	0,00	0,00
	639	639	320	3.406	0	0	0				
0+540	19.012	19.012	9.506	113.199	0	0	0	171,88	0,00	0,00	0,00
	647	647	323	3.478	0	0	0				
0+560	19.659	19.659	9.829	116.677	0	0	0	175,89	0,00	0,00	0,00
	662	662	331	3.584	0	0	0				
0+580	20.321	20.321	10.160	120.261	0	0	0	182,53	0,00	0,00	0,00
	672	672	336	3.689	0	0	0				
0+600	20.993	20.993	10.496	123.950	0	0	0	186,36	0,00	0,00	0,00
	676	676	338	3.773	0	0	0				
0+620	21.669	21.669	10.834	127.723	0	0	0	190,95	0,00	0,00	0,00
	660	660	330	3.615	0	0	0				
0+640	22.329	22.329	11.164	131.338	0	0	0	170,60	0,00	0,00	0,00
	632	632	316	3.331	0	0	0				
0+660	22.961	22.961	11.480	134.669	0	0	0	162,49	0,00	0,00	0,00
	598	598	299	2.960	0	0	0				
0+680	23.558	23.558	11.779	137.629	0	0	0	133,51	0,00	0,00	0,00
	564	564	282	2.565	0	0	0				
0+700	24.123	24.123	12.061	140.194	0	0	0	122,96	0,00	0,00	0,00
	555	555	278	2.475	0	0	0				
0+720	24.678	24.678	12.339	142.668	0	0	0	124,50	0,00	0,00	0,00
	551	551	276	2.455	0	0	0				
0+740	25.229	25.229	12.614	145.124	0	0	0	121,05	0,00	0,00	0,00
	551	551	275	2.451	0	0	0				
0+760	25.779	25.779	12.890	147.575	0	0	0	124,05	0,00	0,00	0,00
	565	565	282	2.593	0	0	0				
0+780	26.344	26.344	13.172	150.167	0	0	0	135,20	0,00	0,00	0,00
	576	576	288	2.742	0	0	0				
0+800	26.921	26.921	13.460	152.910	0	0	0	139,01	0,00	0,00	0,00
	587	587	294	2.885	0	0	0				
0+820	27.508	27.508	13.754	155.795	0	0	0	149,51	0,00	0,00	0,00
	616	616	308	3.153	0	0	0				



Rebeca Seoane Barrán

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca	Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+840	28.124	28.124	14.062	158.948	0	0	0	165,75	0,00	0,00	0,00	1+300	37.093	41.152	20.576	205.407	11.158	1.074	270	0,00	84,50	14,80	5,16
	647	647	324	3.439	0	0	0						0	514	257	0	1.678	297	94				
0+860	28.771	28.771	14.386	162.387	0	0	0	178,20	0,00	0,00	0,00	1+320	37.093	41.666	20.833	205.407	12.836	1.371	364	0,00	83,27	14,90	4,27
	668	668	334	3.655	0	0	0						0	422	211	0	871	149	43				
0+880	29.440	29.440	14.720	166.042	0	0	0	187,26	0,00	0,00	0,00	1+340	37.093	42.089	21.044	205.407	13.707	1.520	407	0,00	3,85	0,00	0,00
	680	680	340	3.786	0	0	0						108	328	164	15	46	0	0				
0+900	30.119	30.119	15.060	169.828	0	0	0	191,35	0,00	0,00	0,00	1+360	37.202	42.416	21.208	205.422	13.753	1.520	407	1,47	0,78	0,00	0,00
	676	676	338	3.774	0	0	0						224	316	158	63	10	0	0				
0+920	30.796	30.796	15.398	173.602	0	0	0	186,03	0,00	0,00	0,00	1+380	37.425	42.732	21.366	205.485	13.764	1.520	407	4,87	0,26	0,00	0,00
	659	659	329	3.702	0	0	0						230	312	156	83	7	0	0				
0+940	31.454	31.454	15.727	177.303	0	0	0	184,15	0,00	0,00	0,00	1+400	37.655	43.044	21.522	205.568	13.771	1.520	407	3,38	0,46	0,00	0,00
	654	654	327	3.715	0	0	0						114	345	173	34	216	0	0				
0+960	32.109	32.109	16.054	181.019	0	0	0	187,39	0,00	0,00	0,00	1+420	37.769	43.389	21.695	205.602	13.987	1.520	407	0,00	21,12	0,00	0,00
	665	665	332	3.816	0	0	0						0	357	178	0	266	0	0				
0+980	32.774	32.774	16.387	184.835	0	0	0	194,22	0,00	0,00	0,00	1+440	37.769	43.746	21.873	205.602	14.252	1.520	407	0,00	5,45	0,00	0,00
	681	681	340	3.953	0	0	0						0	354	177	0	241	0	0				
1+000	33.454	33.454	16.727	188.788	0	0	0	201,07	0,00	0,00	0,00	1+460	37.769	44.100	22.050	205.602	14.493	1.520	407	0,00	18,60	0,00	0,00
	690	690	345	3.839	0	0	0						0	364	182	0	322	0	0				
1+020	34.144	34.144	17.072	192.627	0	0	0	182,87	0,00	0,00	0,00	1+480	37.769	44.464	22.232	205.602	14.815	1.520	407	0,00	13,55	0,00	0,00
	680	680	340	3.604	0	0	0						0	349	174	0	198	0	0				
1+040	34.824	34.824	17.412	196.231	0	0	0	177,49	0,00	0,00	0,00	1+500	37.769	44.812	22.406	205.602	15.013	1.520	407	0,00	6,28	0,00	0,00
	636	636	318	3.214	0	0	0						115	318	159	46	66	0	0				
1+060	35.460	35.460	17.730	199.445	0	0	0	143,91	0,00	0,00	0,00	1+520	37.885	45.130	22.565	205.648	15.079	1.520	407	4,64	0,34	0,00	0,00
	567	567	284	2.624	0	0	0						246	279	139	225	3	0	0				
1+080	36.027	36.027	18.014	202.069	0	0	0	118,50	0,00	0,00	0,00	1+540	38.130	45.409	22.704	205.873	15.082	1.520	407	17,83	0,00	0,00	0,00
	497	497	248	1.978	0	0	0						284	284	142	476	0	0	0				
1+100	36.524	36.524	18.262	204.046	0	0	0	79,27	0,00	0,00	0,00	1+560	38.414	45.693	22.846	206.349	15.082	1.520	407	29,78	0,00	0,00	0,00
	400	400	200	1.077	0	0	0						318	318	159	659	0	0	0				
1+120	36.924	36.924	18.462	205.123	0	0	0	28,42	0,00	0,00	0,00	1+580	38.732	46.010	23.005	207.008	15.082	1.520	407	36,16	0,00	0,00	0,00
	170	352	176	284	149	0	0						356	356	178	897	0	0	0				
1+140	37.093	37.276	18.638	205.407	149	0	0	0,00	14,92	0,00	0,00	1+600	39.088	46.366	23.183	207.905	15.082	1.520	407	53,52	0,00	0,00	0,00
	0	404	202	0	631	0	0						390	390	195	1.133	0	0	0				
1+160	37.093	37.680	18.840	205.407	781	0	0	0,00	48,22	0,00	0,00	1+620	39.477	46.756	23.378	209.038	15.082	1.520	407	59,75	0,00	0,00	0,00
	0	481	241	0	1.303	84	14						394	394	197	1.202	0	0	0				
1+180	37.093	38.161	19.081	205.407	2.084	84	14	0,00	82,11	8,37	1,37	1+640	39.871	47.150	23.575	210.239	15.082	1.520	407	60,41	0,00	0,00	0,00
	0	526	263	0	1.692	234	62						407	407	204	1.262	0	0	0				
1+200	37.093	38.687	19.344	205.407	3.775	318	76	0,00	87,04	15,04	4,83	1+660	40.278	47.557	23.778	211.502	15.082	1.520	407	65,81	0,00	0,00	0,00
	0	532	266	0	1.735	297	90						427	427	214	1.351	0	0	0				
1+220	37.093	39.219	19.610	205.407	5.511	614	165	0,00	86,49	14,62	4,15	1+680	40.706	47.984	23.992	212.853	15.082	1.520	407	69,34	0,00	0,00	0,00
	0	519	260	0	1.679	225	47						434	434	217	1.417	0	0	0				
1+240	37.093	39.739	19.869	205.407	7.189	840	212	0,00	81,36	7,91	0,56	1+700	41.140	48.418	24.209	214.270	15.082	1.520	407	72,40	0,00	0,00	0,00
	0	488	244	0	1.482	83	6						442	442	221	1.506	0	0	0				
1+260	37.093	40.227	20.113	205.407	8.671	922	218	0,00	66,80	0,36	0,00	1+720	41.582	48.860	24.430	215.777	15.082	1.520	407	78,25	0,00	0,00	0,00
	0	451	225	0	1.155	4	0						455	455	227	1.629	0	0	0				
1+280	37.093	40.677	20.339	205.407	9.826	926	218	0,00	48,71	0,00	0,00	1+740	42.037	49.315	24.658	217.406	15.082	1.520	407	84,62	0,00	0,00	0,00
	0	475	238	0	1.332	148	52						469	469	235	1.722	0	0	0				



Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
1+760	42.506	49.784	24.892	219.128	15.082	1.520	407	87,61	0,00	0,00	0,00
	475	475	238	1.738	0	0	0				
1+780	42.981	50.259	25.130	220.866	15.082	1.520	407	86,17	0,00	0,00	0,00
	465	465	233	1.645	0	0	0				
1+800	43.446	50.725	25.362	222.511	15.082	1.520	407	78,36	0,00	0,00	0,00
	487	487	243	1.830	0	0	0				
1+820	43.933	51.211	25.606	224.341	15.082	1.520	407	104,60	0,00	0,00	0,00
	513	513	256	2.177	0	0	0				
1+840	44.446	51.724	25.862	226.517	15.082	1.520	407	113,07	0,00	0,00	0,00
	493	493	246	1.965	0	0	0				
1+860	44.939	52.217	26.109	228.482	15.082	1.520	407	83,40	0,00	0,00	0,00
	442	442	221	1.446	0	0	0				
1+880	45.381	52.659	26.329	229.929	15.082	1.520	407	61,25	0,00	0,00	0,00
	390	390	195	1.134	0	0	0				
1+900	45.770	53.048	26.524	231.063	15.082	1.520	407	52,15	0,00	0,00	0,00
	360	360	180	969	0	0	0				
1+920	46.131	53.409	26.704	232.032	15.082	1.520	407	44,78	0,00	0,00	0,00
	339	339	169	798	0	0	0				
1+940	46.469	53.748	26.874	232.830	15.082	1.520	407	35,04	0,00	0,00	0,00
	297	297	149	535	0	0	0				
1+960	46.767	54.045	27.022	233.365	15.082	1.520	407	18,41	0,00	0,00	0,00
	262	262	131	321	0	0	0				
1+980	47.029	54.307	27.154	233.686	15.082	1.520	407	13,71	0,00	0,00	0,00
	223	287	143	163	12	0	0				
2+000	47.251	54.594	27.297	233.849	15.094	1.520	407	2,58	1,16	0,00	0,00
	160	343	171	51	93	0	0				
2+020	47.411	54.937	27.468	233.900	15.187	1.520	407	2,51	8,11	0,00	0,00
	66	519	259	25	1.210	232	642				
2+040	47.478	55.455	27.728	233.925	16.397	1.752	1.048	0,00	112,87	23,17	64,18
	0	736	368	0	2.541	535	2.210				
2+060	47.478	56.191	28.096	233.925	18.937	2.286	3.258	0,00	141,18	30,29	156,81
	0	817	409	0	2.869	617	3.303				
2+080	47.478	57.009	28.504	233.925	21.806	2.903	6.561	0,00	145,74	31,42	173,45
	0	828	414	0	2.913	628	3.466				
2+100	47.478	57.837	28.919	233.925	24.719	3.532	10.027	0,00	145,58	31,39	173,16
	0	823	412	0	2.893	623	3.392				
2+120	47.478	58.661	29.330	233.925	27.612	4.155	13.419	0,00	143,68	30,92	166,02
	0	813	406	0	2.851	613	3.238				
2+140	47.478	59.473	29.737	233.925	30.463	4.767	16.657	0,00	141,46	30,36	157,78
	0	820	410	0	2.881	621	3.398				
2+160	47.478	60.293	30.146	233.925	33.344	5.388	20.055	0,00	146,65	31,73	182,06
	0	838	419	0	2.957	640	3.712				
2+180	47.478	61.131	30.565	233.925	36.301	6.029	23.767	0,00	149,02	32,30	189,14
	0	890	445	0	3.162	691	4.509				
2+200	47.478	62.021	31.010	233.925	39.463	6.720	28.276	0,00	167,17	36,78	261,78
	0	971	485	0	3.483	771	5.902				

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
2+220	47.478	62.992	31.496	233.925	42.946	7.490	34.178	0,00	181,18	40,30	328,40
	0	1.076	538	0	3.909	879	8.181				
2+240	47.478	64.068	32.034	233.925	46.855	8.369	42.359	0,00	209,72	47,56	489,65
	0	573	286	0	2.132	476	4.897				
2+260	47.478	64.641	32.320	233.925	48.988	8.845	47.255	0,00	3,49	0,00	0,00

(terminal)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	366,13	86,67	1.104,63
	0	1.909	955	7.250	1.715	21.859			
0+020	0	1.909	955	7.250	1.715	21.859	358,82	84,87	1.081,26
	0	1.895	947	7.194	1.702	21.776			
0+040	0	3.804	1.902	14.443	3.417	43.635	360,53	85,30	1.096,39
	0	1.969	984	7.468	1.766	22.940			
0+060	0	5.773	2.886	21.911	5.183	66.575	386,32	91,26	1.197,61
	0	2.029	1.015	7.713	1.827	24.433			
0+080	0	7.802	3.901	29.625	7.010	91.009	385,02	91,49	1.245,71
	0	2.033	1.016	7.748	1.841	25.496			
0+100	0	9.835	4.917	37.373	8.851	116.504	389,79	92,64	1.303,88
	0	2.048	1.024	7.806	1.855	27.072			
0+120	0	11.883	5.941	45.179	10.707	143.577	390,86	92,88	1.403,32
	0	2.057	1.029	7.844	1.865	28.435			
0+140	0	13.940	6.970	53.023	12.571	172.012	393,54	93,58	1.440,18
	0	2.066	1.033	7.877	1.872	28.131			
0+160	0	16.006	8.003	60.900	14.443	200.143	394,11	93,60	1.372,92
	0	2.035	1.017	7.744	1.837	26.002			
0+180	0	18.041	9.020	68.644	16.280	226.145	380,34	90,09	1.227,29
	0	1.974	987	7.499	1.775	23.479			
0+200	0	20.015	10.007	76.143	18.055	249.624	369,53	87,45	1.120,62
	0	1.942	971	7.373	1.745	22.289			
0+220	0	21.956	10.978	83.516	19.800	271.913	367,73	87,01	1.108,30
	0	1.904	952	7.225	1.709	21.044			
0+240	0	23.860	11.930	90.741	21.509	292.957	354,82	83,85	996,13
	0	1.879	940	7.127	1.684	20.179			
0+260	0	25.740	12.870	97.868	23.193	313.136	357,90	84,57	1.021,73
	0	1.255	628	4.762	1.126	13.745			
0+273,270	0	26.995	13.498	102.630	24.318	326.881	359,75	85,06	1.049,90



ALTERNATIVA 3

Áreas corregidas por curvatura

(eje principal)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	0	319,36	0,00	0,00	0,00
0+020	890	890	445	6.615	0	0	0	342,13	0,00	0,00	0,00
0+040	1.800	1.800	900	13.473	0	0	0	343,68	0,00	0,00	0,00
0+060	2.677	2.677	1.338	19.804	0	0	0	289,39	0,00	0,00	0,00
0+080	3.524	3.524	1.762	25.744	0	0	0	304,61	0,00	0,00	0,00
0+100	4.368	4.368	2.184	31.666	0	0	0	287,57	0,00	0,00	0,00
0+120	5.204	5.204	2.602	37.443	0	0	0	290,15	0,00	0,00	0,00
0+140	6.044	6.044	3.022	43.279	0	0	0	293,42	0,00	0,00	0,00
0+160	6.889	6.889	3.445	49.196	0	0	0	298,31	0,00	0,00	0,00
0+180	7.722	7.722	3.861	54.932	0	0	0	275,31	0,00	0,00	0,00
0+200	8.526	8.526	4.263	60.270	0	0	0	258,52	0,00	0,00	0,00
0+220	9.310	9.310	4.655	65.317	0	0	0	246,14	0,00	0,00	0,00
0+240	10.062	10.062	5.031	69.968	0	0	0	218,92	0,00	0,00	0,00
0+260	10.757	10.757	5.378	73.912	0	0	0	175,49	0,00	0,00	0,00
0+280	11.415	11.415	5.707	77.349	0	0	0	168,25	0,00	0,00	0,00
0+300	12.092	12.092	6.046	80.747	0	0	0	171,55	0,00	0,00	0,00
0+320	12.764	12.764	6.382	84.293	0	0	0	183,01	0,00	0,00	0,00
0+340	13.398	13.398	6.699	87.794	0	0	0	167,07	0,00	0,00	0,00
0+360	14.003	14.003	7.002	90.935	0	0	0	147,10	0,00	0,00	0,00
0+380	14.578	14.578	7.289	93.763	0	0	0				
0+400	15.142	15.142	7.571	96.352	0	0	0				
0+420	15.719	15.719	7.859	98.666	0	0	0				
0+440	16.321	16.321	8.161	100.688	0	0	0				
0+460	16.888	16.888	8.444	102.483	0	0	0				
0+480	17.397	17.397	8.698	104.240	0	0	0				
0+500	17.895	17.895	8.948	106.114	0	0	0				
0+520	18.400	18.400	9.200	108.133	0	0	0				
0+540	18.921	18.921	9.461	110.313	0	0	0				
0+560	19.440	19.440	9.720	112.460	0	0	0				
0+580	19.907	19.907	9.953	114.165	0	0	0				
0+600	20.343	20.343	10.171	115.600	0	0	0				
0+620	20.785	20.785	10.393	117.084	0	0	0				
0+640	21.224	21.224	10.612	118.544	0	0	0				
0+660	21.705	21.705	10.853	120.367	0	0	0				
0+680	22.239	22.239	11.119	122.652	0	0	0				
0+700	22.778	22.778	11.389	124.983	0	0	0				
0+720	23.303	23.303	11.652	127.169	0	0	0				
0+740	23.790	23.790	11.895	129.048	0	0	0				
0+760	24.239	24.239	12.120	130.595	0	0	0				
0+780	24.662	24.662	12.331	131.919	0	0	0				
0+800	25.038	25.038	12.519	132.931	0	0	0				
0+820	25.325	25.354	12.677	133.390	5	0	0				



Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca	Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
0+840	25.555	25.656	12.828	133.490	14	0	0	3,93	0,38	0,00	0,00	1+300	26.720	36.769	18.384	134.044	29.269	4.820	7.006	0,00	88,12	17,03	6,65
	247	289	145	114	4	0	0						0	557	278	0	1.827	357	267				
0+860	25.803	25.945	12.973	133.604	18	0	0	7,49	0,00	0,00	0,00	1+320	26.720	37.325	18.663	134.044	31.095	5.177	7.273	0,00	94,55	18,63	20,02
	216	295	147	86	15	0	0						0	572	286	0	1.899	378	470				
0+880	26.019	26.240	13.120	133.690	32	0	0	1,07	1,46	0,00	0,00	1+340	26.720	37.897	18.948	134.044	32.994	5.555	7.743	0,00	95,36	19,15	26,97
	209	287	143	158	15	0	0						0	556	278	0	1.849	368	431				
0+900	26.228	26.527	13.264	133.848	47	0	0	14,69	0,00	0,00	0,00	1+360	26.720	38.453	19.227	134.044	34.843	5.923	8.174	0,00	89,55	17,66	16,13
	221	286	143	162	10	0	0						0	524	262	0	1.715	290	173				
0+920	26.448	26.813	13.406	134.010	57	0	0	1,52	0,98	0,00	0,00	1+380	26.720	38.977	19.489	134.044	36.558	6.212	8.347	0,00	81,95	11,30	1,21
	184	323	162	25	21	0	0						0	483	242	0	1.458	115	12				
0+940	26.632	27.136	13.568	134.035	77	0	0	0,94	1,08	0,00	0,00	1+400	26.720	39.460	19.730	134.044	38.016	6.327	8.359	0,00	63,81	0,19	0,00
	88	342	171	9	157	0	0						0	444	222	0	1.094	2	0				
0+960	26.720	27.478	13.739	134.044	234	0	0	0,00	14,59	0,00	0,00	1+420	26.720	39.904	19.952	134.044	39.110	6.329	8.359	0,00	45,59	0,00	0,00
	0	381	191	0	469	0	0						0	473	236	0	1.305	160	66				
0+980	26.720	27.859	13.930	134.044	703	0	0	0,00	32,28	0,00	0,00	1+440	26.720	40.377	20.189	134.044	40.415	6.489	8.426	0,00	84,92	16,02	6,64
	0	423	212	0	808	0	0						0	511	255	0	1.664	266	89				
1+000	26.720	28.282	14.141	134.044	1.510	0	0	0,00	48,48	0,00	0,00	1+460	26.720	40.888	20.444	134.044	42.079	6.755	8.515	0,00	81,45	10,59	2,29
	0	467	233	0	1.262	23	0						8	417	208	0	846	106	23				
1+020	26.720	28.749	14.375	134.044	2.773	23	0	0,00	77,76	2,31	0,00	1+480	26.728	41.305	20.652	134.044	42.924	6.861	8.538	0,01	3,11	0,00	0,00
	0	495	247	0	1.578	88	0						121	326	163	20	38	0	0				
1+040	26.720	29.244	14.622	134.044	4.351	111	0	0,00	80,06	6,48	0,00	1+500	26.849	41.630	20.815	134.064	42.962	6.861	8.538	2,01	0,68	0,00	0,00
	0	511	255	0	1.643	209	8						229	314	157	74	9	0	0				
1+060	26.720	29.755	14.877	134.044	5.994	320	8	0,00	84,28	14,43	0,76	1+520	27.078	41.944	20.972	134.139	42.971	6.861	8.538	5,44	0,19	0,00	0,00
	0	538	269	0	1.753	322	132						116	324	162	54	65	0	0				
1+080	26.720	30.293	15.147	134.044	7.747	642	140	0,00	91,02	17,75	12,44	1+540	27.194	42.268	21.134	134.193	43.036	6.861	8.538	0,00	6,35	0,00	0,00
	0	554	277	0	1.815	354	238						0	352	176	0	222	0	0				
1+100	26.720	30.847	15.423	134.044	9.562	996	378	0,00	90,44	17,61	11,38	1+560	27.194	42.620	21.310	134.193	43.258	6.861	8.538	0,00	15,86	0,00	0,00
	0	556	278	0	1.825	356	261						0	363	181	0	315	0	0				
1+120	26.720	31.403	15.701	134.044	11.387	1.352	639	0,00	92,04	18,01	14,71	1+580	27.194	42.983	21.491	134.193	43.573	6.861	8.538	0,00	15,66	0,00	0,00
	0	659	329	0	2.234	458	1.366						0	366	183	0	345	0	0				
1+140	26.720	32.062	16.031	134.044	13.621	1.810	2.005	0,00	131,38	27,83	121,89	1+600	27.194	43.349	21.674	134.193	43.918	6.861	8.538	0,00	18,83	0,00	0,00
	0	726	363	0	2.502	525	2.050						0	362	181	0	311	0	0				
1+160	26.720	32.787	16.394	134.044	16.123	2.336	4.054	0,00	118,83	24,72	83,08	1+620	27.194	43.711	21.856	134.193	44.230	6.861	8.538	0,00	12,28	0,00	0,00
	0	648	324	0	2.192	448	1.165						0	344	172	0	157	0	0				
1+180	26.720	33.435	16.718	134.044	18.315	2.784	5.220	0,00	100,36	20,09	33,45	1+640	27.194	44.055	22.027	134.193	44.387	6.861	8.538	0,00	3,46	0,00	0,00
	0	595	298	0	1.981	395	608						123	309	154	81	36	0	0				
1+200	26.720	34.030	17.015	134.044	20.296	3.179	5.827	0,00	97,75	19,44	27,33	1+660	27.317	44.364	22.182	134.274	44.423	6.861	8.538	8,09	0,10	0,00	0,00
	0	580	290	0	1.923	382	499						264	283	142	313	1	0	0				
1+220	26.720	34.610	17.305	134.044	22.219	3.561	6.317	0,00	94,57	18,76	21,58	1+680	27.580	44.647	22.324	134.587	44.424	6.861	8.538	23,20	0,00	0,00	0,00
	0	568	284	0	1.878	371	390						297	297	149	543	0	0	0				
1+240	26.720	35.178	17.589	134.044	24.098	3.932	6.706	0,00	93,27	18,32	17,39	1+700	27.877	44.944	22.472	135.130	44.424	6.861	8.538	31,15	0,00	0,00	0,00
	0	545	273	0	1.786	343	199						328	328	164	699	0	0	0				
1+260	26.720	35.723	17.861	134.044	25.884	4.275	6.905	0,00	85,38	15,98	2,52	1+720	28.205	45.272	22.636	135.829	44.424	6.861	8.538	38,72	0,00	0,00	0,00
	0	519	260	0	1.679	267	30						366	366	183	940	0	0	0				
1+280	26.720	36.242	18.121	134.044	27.563	4.542	6.935	0,00	82,48	10,76	0,45	1+740	28.571	45.638	22.819	136.769	44.424	6.861	8.538	55,25	0,00	0,00	0,00
	0	527	263	0	1.706	278	71						387	387	194	1.135	0	0	0				



Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
1+760	28.958	46.025	23.012	137.903	44.424	6.861	8.538	58,22	0,00	0,00	0,00
	387	387	194	1.162	0	0	0				
1+780	29.345	46.412	23.206	139.066	44.424	6.861	8.538	58,00	0,00	0,00	0,00
	410	410	205	1.267	0	0	0				
1+800	29.755	46.822	23.411	140.333	44.424	6.861	8.538	68,71	0,00	0,00	0,00
	437	437	218	1.425	0	0	0				
1+820	30.192	47.259	23.629	141.758	44.424	6.861	8.538	73,81	0,00	0,00	0,00
	451	451	225	1.563	0	0	0				
1+840	30.642	47.709	23.855	143.320	44.424	6.861	8.538	82,45	0,00	0,00	0,00
	468	468	234	1.740	0	0	0				
1+860	31.110	48.177	24.088	145.060	44.424	6.861	8.538	91,53	0,00	0,00	0,00
	482	482	241	1.877	0	0	0				
1+880	31.592	48.659	24.329	146.937	44.424	6.861	8.538	96,18	0,00	0,00	0,00
	490	490	245	1.920	0	0	0				
1+900	32.082	49.149	24.574	148.858	44.424	6.861	8.538	95,85	0,00	0,00	0,00
	484	484	242	1.817	0	0	0				
1+920	32.566	49.633	24.816	150.675	44.424	6.861	8.538	85,84	0,00	0,00	0,00
	489	489	244	1.774	0	0	0				
1+940	33.054	50.121	25.061	152.448	44.424	6.861	8.538	91,55	0,00	0,00	0,00
	509	509	255	1.956	0	0	0				
1+960	33.564	50.631	25.315	154.405	44.424	6.861	8.538	104,07	0,00	0,00	0,00
	506	506	253	2.158	0	0	0				
1+980	34.070	51.137	25.569	156.563	44.424	6.861	8.538	111,72	0,00	0,00	0,00
	453	453	226	1.725	0	0	0				
2+000	34.523	51.590	25.795	158.287	44.424	6.861	8.538	60,76	0,00	0,00	0,00
	406	406	203	1.200	0	0	0				
2+020	34.929	51.996	25.998	159.488	44.424	6.861	8.538	59,26	0,00	0,00	0,00
	387	387	194	1.117	0	0	0				
2+040	35.316	52.383	26.192	160.604	44.424	6.861	8.538	52,42	0,00	0,00	0,00
	361	361	180	966	0	0	0				
2+060	35.677	52.744	26.372	161.570	44.424	6.861	8.538	44,15	0,00	0,00	0,00
	336	336	168	772	0	0	0				
2+080	36.013	53.080	26.540	162.342	44.424	6.861	8.538	33,07	0,00	0,00	0,00
	293	293	146	499	0	0	0				
2+100	36.306	53.373	26.686	162.841	44.424	6.861	8.538	16,81	0,00	0,00	0,00
	261	261	130	296	0	0	0				
2+120	36.566	53.633	26.817	163.137	44.424	6.861	8.538	12,78	0,00	0,00	0,00
	210	288	144	143	16	0	0				
2+140	36.777	53.921	26.961	163.280	44.440	6.861	8.538	1,54	1,63	0,00	0,00
	82	367	183	15	306	0	0				
2+160	36.858	54.288	27.144	163.296	44.746	6.861	8.538	0,00	28,95	0,00	0,00
	0	580	290	0	1.574	269	1.067				
2+180	36.858	54.868	27.434	163.296	46.319	7.131	9.605	0,00	128,42	26,94	106,68
	0	783	392	0	2.726	580	2.746				
2+200	36.858	55.651	27.826	163.296	49.045	7.710	12.350	0,00	144,18	31,04	167,89
	0	828	414	0	2.913	628	3.467				

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	V.D.Trán.	V.D.Roca	S.Terra.	S.D.Tie.	S.D.Trán.	S.D.Roca
2+220	36.858	56.480	28.240	163.296	51.958	8.339	15.817	0,00	147,08	31,77	178,82
	0	831	416	0	2.925	631	3.513				
2+240	36.858	57.311	28.655	163.296	54.883	8.970	19.330	0,00	145,40	31,35	172,49
	0	821	411	0	2.886	621	3.365				
2+260	36.858	58.132	29.066	163.296	57.768	9.591	22.696	0,00	143,15	30,79	164,05
	0	811	406	0	2.844	611	3.211				
2+280	36.858	58.943	29.472	163.296	60.613	10.202	25.907	0,00	141,27	30,31	157,08
	0	827	413	0	2.907	627	3.451				
2+300	36.858	59.770	29.885	163.296	63.519	10.829	29.358	0,00	149,40	32,35	188,04
	0	837	419	0	2.949	637	3.610				
2+320	36.858	60.607	30.304	163.296	66.468	11.466	32.968	0,00	145,48	31,37	172,94
	0	898	449	0	3.199	701	4.709				
2+340	36.858	61.506	30.753	163.296	69.667	12.167	37.677	0,00	174,40	38,73	297,99
	0	1.039	519	0	3.759	841	7.304				
2+360	36.858	62.544	31.272	163.296	73.426	13.008	44.981	0,00	201,49	45,35	432,36
	0	1.129	565	0	4.121	931	9.308				
2+380	36.858	63.674	31.837	163.296	77.547	13.939	54.289	0,00	210,65	47,79	498,41

(ramal Finsa-Santiago)

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	S.Terra.
0+000	0	0	0	0	32,90
	346	346	135	779	
0+020	346	346	135	779	45,01
	403	403	159	1.171	
0+040	749	749	295	1.950	72,12
	480	480	190	1.765	
0+060	1.228	1.228	485	3.716	104,42
	550	550	218	2.405	
0+080	1.778	1.778	703	6.120	136,04
	600	600	239	2.905	
0+100	2.378	2.378	942	9.026	154,51
	635	635	252	3.298	
0+120	3.013	3.013	1.194	12.324	175,30
	650	650	259	3.469	
0+140	3.663	3.663	1.453	15.793	171,62
	639	639	257	3.328	
0+160	4.302	4.302	1.709	19.121	161,18
	619	619	249	3.130	
0+180	4.921	4.921	1.959	22.252	151,86
	618	618	249	3.093	
0+200	5.539	5.539	2.207	25.344	157,44



Estación As. Terr. Sup. Ocup. V.T. Veg. V. Terra. S. Terra.

	600	600	243	2.895	
0+220	6.139	6.139	2.450	28.239	132,05
	587	587	239	2.748	
0+240	6.726	6.726	2.689	30.987	142,71
	596	596	242	2.832	
0+260	7.322	7.322	2.931	33.819	140,46
	565	565	228	2.500	
0+280	7.887	7.887	3.159	36.318	109,49
	518	518	209	2.068	
0+300	8.404	8.404	3.368	38.386	97,27
	486	486	195	1.811	
0+320	8.890	8.890	3.563	40.197	83,86
	454	454	183	1.541	
0+340	9.344	9.344	3.746	41.739	70,27
	423	423	170	1.303	
0+360	9.767	9.767	3.916	43.042	60,07
	421	421	169	1.299	
0+380	10.188	10.188	4.085	44.342	69,87
	439	439	176	1.436	
0+400	10.628	10.628	4.261	45.778	73,73
	449	449	181	1.513	
0+420	11.077	11.077	4.442	47.291	77,59
	426	426	171	1.338	
0+440	11.503	11.503	4.613	48.629	56,26
	449	449	180	1.536	
0+460	11.953	11.953	4.792	50.165	97,34
	511	511	205	2.033	
0+480	12.463	12.463	4.977	52.199	106,00
	540	540	216	2.279	
0+500	13.003	13.003	5.212	54.478	121,88
	570	570	229	2.553	
0+520	13.573	13.573	5.441	57.030	133,40
	590	590	238	2.788	
0+540	14.164	14.164	5.680	59.818	145,39
	614	614	248	3.051	
0+560	14.778	14.778	5.928	62.869	159,73
	631	631	255	3.224	
0+580	15.409	15.409	6.183	66.093	162,65
	655	655	265	3.488	
0+600	16.064	16.064	6.447	69.581	186,13
	678	678	274	3.742	
0+620	16.741	16.741	6.722	73.323	188,03
	679	679	275	3.754	
0+640	17.420	17.420	6.996	77.077	187,41
	679	679	275	3.757	
0+660	18.099	18.099	7.272	80.834	188,25

Estación As. Terr. Sup. Ocup. V.T. Veg. V. Terra. S. Terra.

	694	694	282	3.963	
0+680	18.793	18.793	7.553	84.797	208,09
	359	359	145	2.124	
0+690	19.152	19.152	7.699	86.921	216,74

(terminal)

Estación	As. Terr.	Sup. Ocup.	V.T. Veg.	V.D. Tier.	V.D. Trán.	V.D. Roca	S.D. Tie.	S.D. Trán.	S.D. Roca
0+000	0	0	0	0	0	0	367,37	87,00	1.110,97
	0	1.913	956	7.264	1.719	21.945			
0+020	0	1.913	956	7.264	1.719	21.945	359,07	84,93	1.083,53
	0	1.897	948	7.201	1.704	21.845			
0+040	0	3.810	1.905	14.465	3.423	43.790	361,00	85,43	1.101,02
	0	1.970	985	7.486	1.770	23.050			
0+060	0	5.780	2.890	21.951	5.193	66.840	387,64	91,59	1.203,96
	0	2.031	1.015	7.731	1.832	24.571			
0+080	0	7.811	3.905	29.682	7.025	91.411	385,43	91,59	1.253,10
	0	2.034	1.017	7.754	1.843	25.608			
0+100	0	9.845	4.923	37.436	8.868	117.019	389,97	92,68	1.307,67
	0	2.050	1.025	7.813	1.857	27.213			
0+120	0	11.895	5.947	45.249	10.724	144.232	391,31	93,00	1.413,63
	0	2.059	1.029	7.850	1.866	28.527			
0+140	0	13.954	6.977	53.099	12.591	172.758	393,72	93,63	1.439,05
	0	2.034	1.017	7.746	1.839	26.959			
0+160	0	15.988	7.994	60.845	14.430	199.717	380,86	90,29	1.256,82
	0	2.000	1.000	7.604	1.802	24.727			
0+180	0	17.988	8.994	68.449	16.231	224.444	379,51	89,88	1.215,86
	0	1.971	985	7.485	1.772	23.331			
0+200	0	19.958	9.979	75.934	18.003	247.774	369,01	87,32	1.117,19
	0	1.940	970	7.367	1.743	22.269			
0+220	0	21.899	10.949	83.301	19.747	270.044	367,67	87,00	1.109,72
	0	1.904	952	7.224	1.708	21.007			
0+240	0	23.802	11.901	90.525	21.455	291.050	354,74	83,84	990,96
	0	1.879	940	7.128	1.685	20.168			
0+260	0	25.682	12.841	97.653	23.140	311.219	358,06	84,62	1.025,87
	0	1.256	628	4.766	1.127	13.788			
0+273,270	0	26.938	13.469	102.419	24.266	325.007	360,24	85,18	1.052,22



4. PLANOS



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

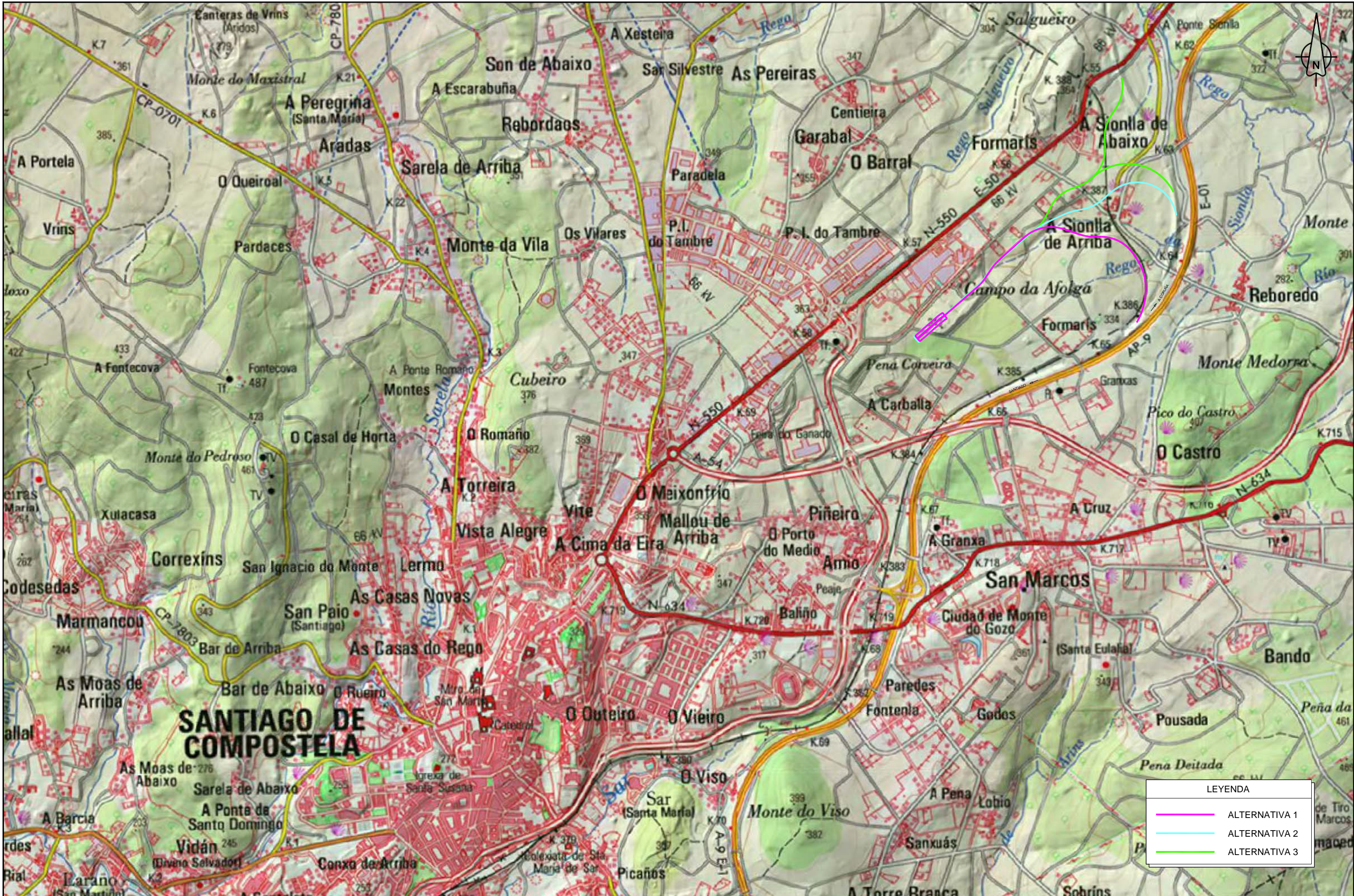
AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
ANÁLISIS DEL PROBLEMA

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 1



LEYENDA	
—	ALTERNATIVA 1
—	ALTERNATIVA 2
—	ALTERNATIVA 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

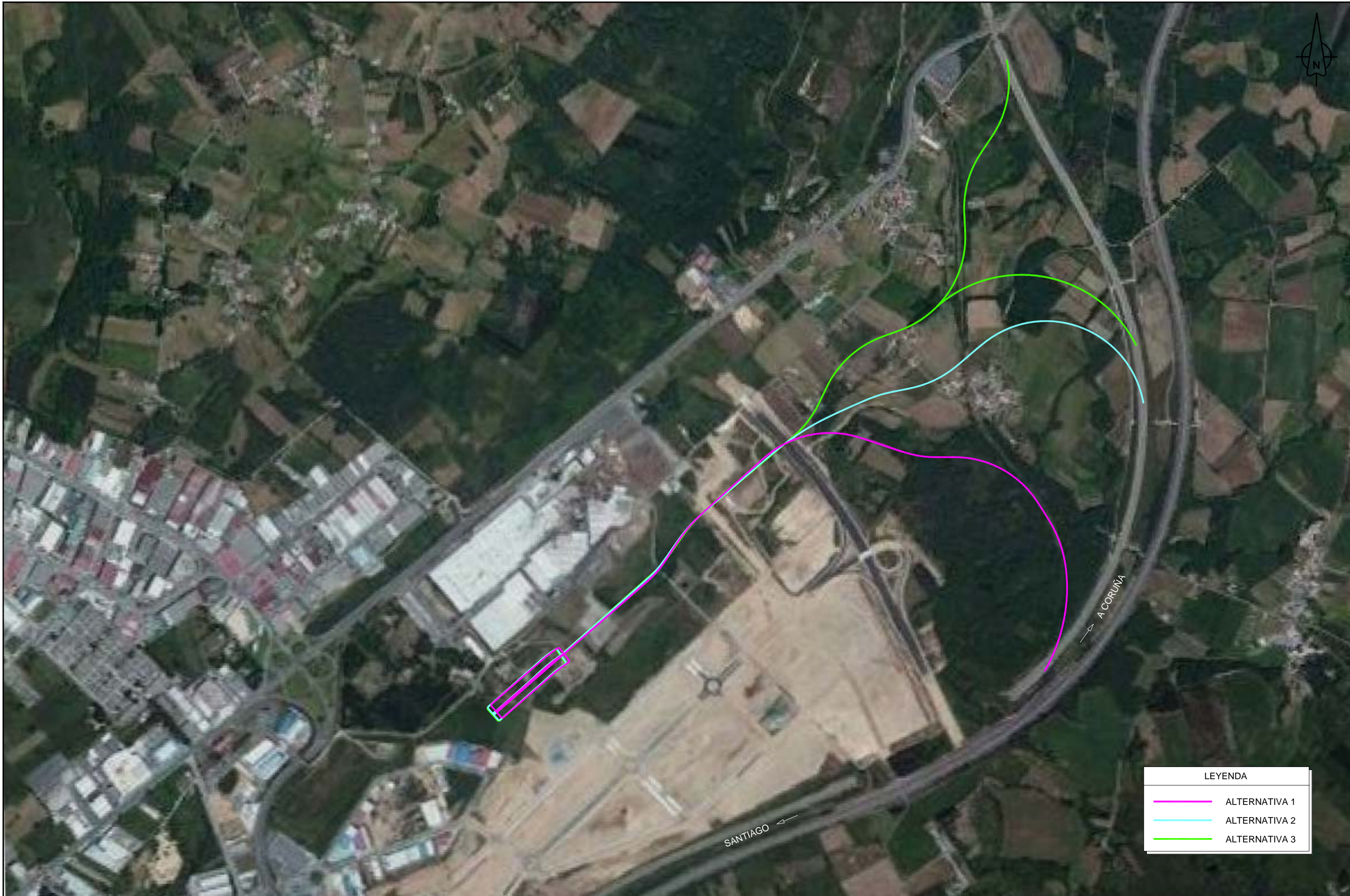
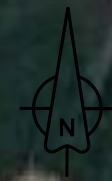
AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
PLANTA DE ALTERNATIVAS. SITUACIÓN

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 2.1



LEYENDA	
	ALTERNATIVA 1
	ALTERNATIVA 2
	ALTERNATIVA 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TITULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
PLANTA DE ALTERNATIVAS. VISTA AÉREA

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 2.2



- Cultivos herbáceos
- Combinaciones de cultivos
- Cultivos leñosos
- Dehesas
- Prados
- Combinaciones de cultivos y vegetación
- Pastizal
- Matorral
- Combinaciones de arbolado, matorral y pastizal
- Arbolado forestal
- Terrenos con escasa vegetación
- Terrenos sin vegetación
- Coberturas húmedas
- Coberturas de agua
- Coberturas de agua con vegetación asociada
- Urbano
- Primario
- Industrial
- Terciario
- Equipamientos
- Infraestructuras de transporte
- Infraestructuras de suministro
- Infraestructuras de gestión de residuos



LEYENDA	
	ALTERNATIVA 1
	ALTERNATIVA 2
	ALTERNATIVA 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

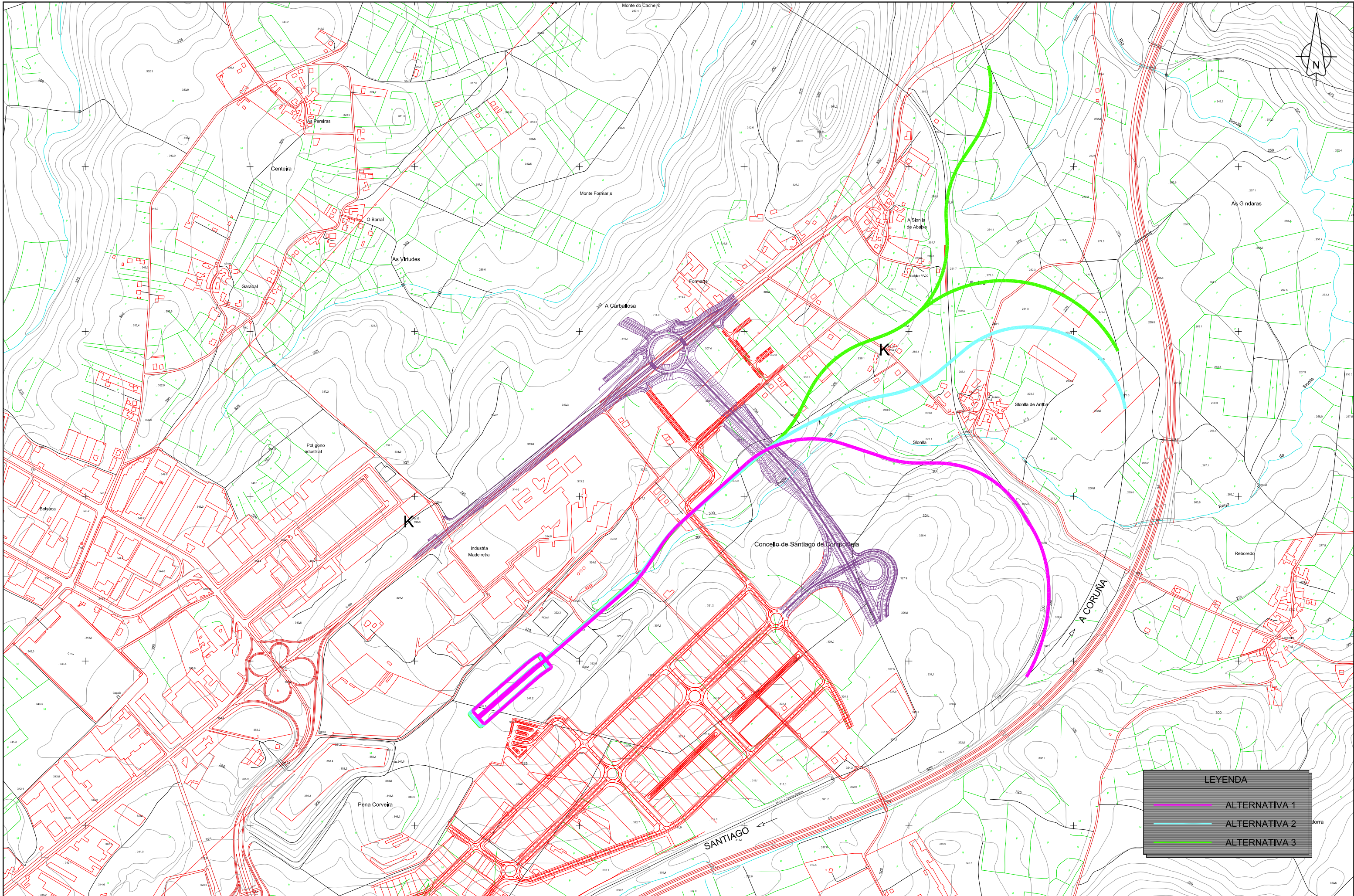
AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
PLANO DE USOS DEL SUELO Y ALTERNATIVAS

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 2.3



LEYENDA	
	ALTERNATIVA 1
	ALTERNATIVA 2
	ALTERNATIVA 3



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

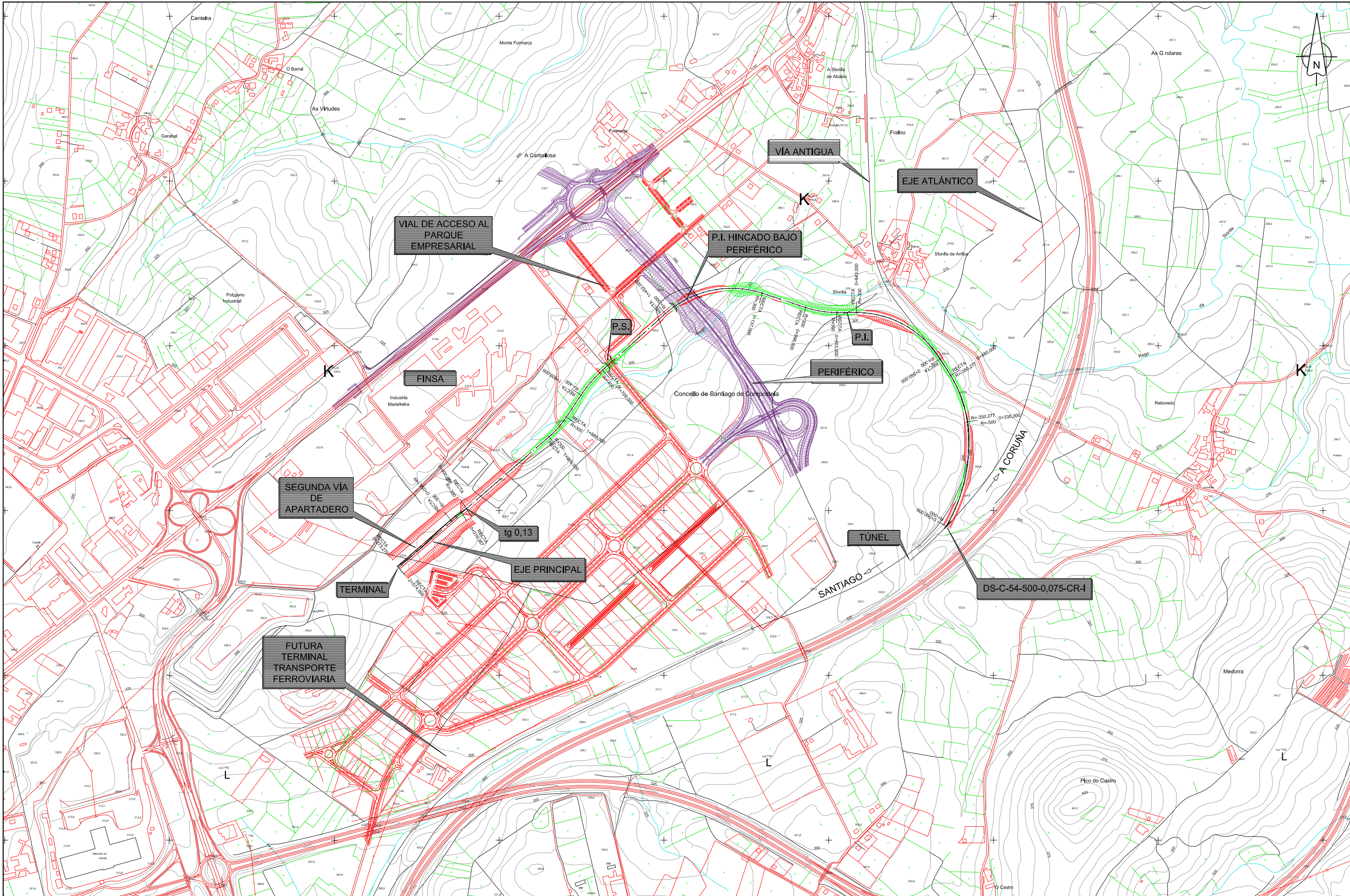
AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
PLANTA DE ALTERNATIVAS

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 2.4



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TITULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

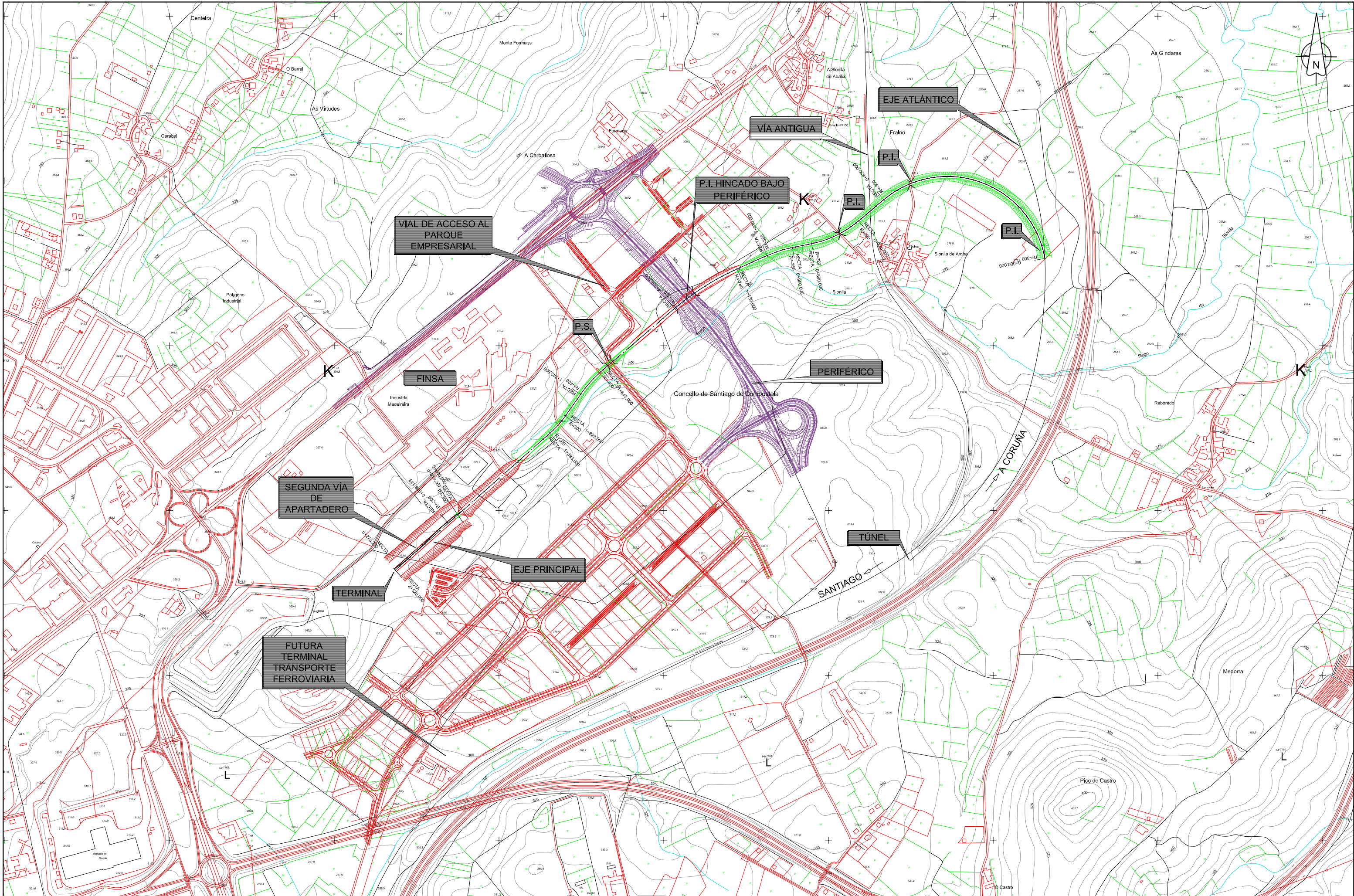
AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

FECHA:
FEBRERO 2015

TITULO DE PLANO:
PLANTA GENERAL: ALTERNATIVA 1

ESCALA:
1:10.000

NÚMERO DE PLANO: 3.1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA

AUTORA:
REBECA SEOANE BARRÁN

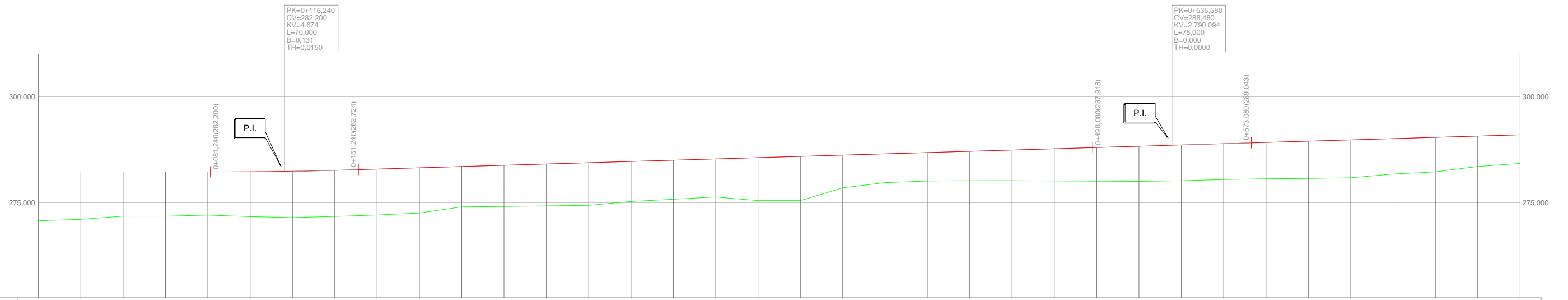
FECHA:
FEBRERO 2015

TÍTULO DE PLANO:
PLANTA GENERAL: ALTERNATIVA 2

ESCALA:
1:10.000

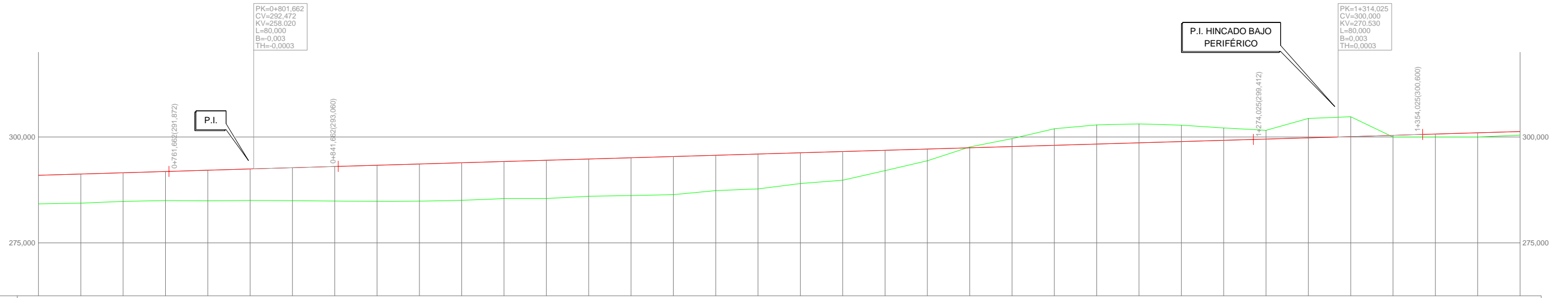
NÚMERO DE PLANO: 4.1

1
500
1:1.000



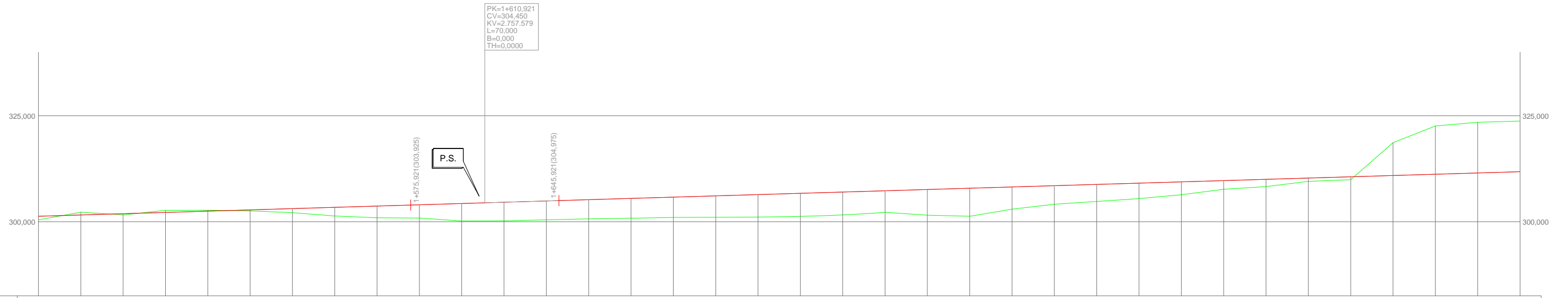
PENDIENTES		0,00%										14,98%										15,00%																																																																																																																																																																					
COTAS ROJAS	DESMONTE																																																																																																																																																																																										
	TERRAPLÉN	11,536		11,195		10,460		10,450		10,206		10,600		10,885		10,822		9,500		9,688		9,874		10,037		9,433		9,207		8,974		10,128		10,417		7,706		6,788		6,688		6,931		7,248		7,572		7,947		8,287		8,406		8,440		8,452		8,568		8,794		8,934		8,342		8,156		7,170		6,747																																																																																																																					
COTAS	RASANTE	282,200		282,200		282,200		282,200		282,200		282,238		282,268		282,285		283,464		283,754		284,653		284,383		284,662		285,252		285,551		285,851		286,156		286,460		286,748		287,049		287,348		287,648		287,947		288,247		288,480		288,547		288,848		289,148		289,448		289,747		290,047		290,347		290,647		290,947																																																																																																																							
	TERRENO	276,670		271,005		271,740		271,750		271,994		271,638		271,445		271,401		271,684		271,179		272,032		272,438		272,948		273,218		273,746		274,056		274,444		274,692		275,051		275,418		275,748		276,076		276,407		276,740		277,074		277,407		277,740		278,074		278,407		278,740		279,074		279,407		279,740		280,074		280,407		280,740		281,074		281,407		281,740		282,074		282,407		282,740		283,074		283,407		283,740		284,074		284,407		284,740		285,074		285,407		285,740		286,074		286,407		286,740		287,074		287,407		287,740		288,074		288,407		288,740		289,074		289,407		289,740		290,074		290,407		290,740		291,074		291,407		291,740		292,074		292,407		292,740		293,074		293,407		293,740		294,074		294,407		294,740		295,074		295,407		295,740		296,074		296,407		296,740		297,074		297,407		297,740		298,074		298,407		298,740		299,074		299,407		299,740	
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000		20,000		40,000		60,000		80,000		100,000		116,240		120,000		140,000		160,000		180,000		200,000		220,000		240,000		260,000		280,000		300,000		320,000		340,000		360,000		380,000		400,000		420,000		440,000		460,000		480,000		500,000		520,000		535,590		540,000		560,000		580,000		600,000		620,000		640,000		660,000		680,000		700,000																																																																																																															
	AL ORIGEN	0,000		20,000		40,000		60,000		80,000		100,000		116,240		120,000		140,000		160,000		180,000		200,000		220,000		240,000		260,000		280,000		300,000		320,000		340,000		360,000		380,000		400,000		420,000		440,000		460,000		480,000		500,000		520,000		535,590		540,000		560,000		580,000		600,000		620,000		640,000		660,000		680,000		700,000																																																																																																															
DIAGRAMA DE CURVATURA		C = 30,00/R (mm.)																																																																																																																																																																																									
		R=300,000																																																																																																																																																																																									
		RECTA																																																																																																																																																																																									





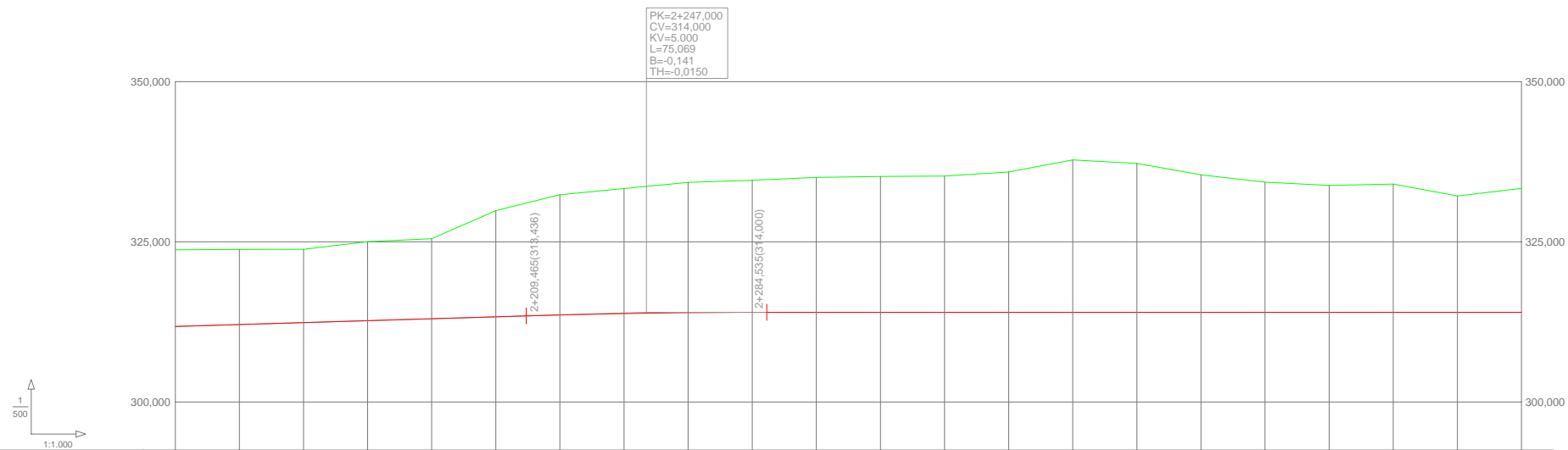
PENDIENTES		15,00‰										14,69‰										14,99‰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
COTAS ROJAS	DESMONTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	TERRAPLÉN	6,747	6,875	6,756	6,860	7,233	7,483	7,770	8,187	8,512	8,762	8,862	8,733	9,025	8,798	8,928	8,996	8,356	8,220	7,253	6,762	4,811	2,772	0,188	1,876	3,904	4,520	4,463	3,867	2,916	2,071	4,677	4,655	4,688	0,360	0,856	0,869	0,856																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
COTAS	RASANTE	290,947	291,247	291,547	291,847	292,146	292,446	292,741	293,035	293,317	293,585	293,817	294,011	294,165	294,285	294,369	294,415	294,430	294,413	294,365	294,285	294,171	294,023	293,841	293,625	293,375	293,091	292,773	292,421	292,036	291,618	291,157	290,653	290,105	290,519	290,894	291,229	291,524	291,778	292,000	292,189	292,336	292,441	292,504	292,525	292,504	292,431	292,306	292,129	291,900	291,619	291,286	290,901	290,464	290,000	290,500	290,950	291,350	291,700	292,000	292,250	292,450	292,600	292,700	292,750	292,760	292,730	292,660	292,550	292,400	292,210	292,000	291,770	291,520	291,250	290,960	290,650	290,320	290,000	290,600	291,000	291,300	291,500	291,650	291,750	291,800	291,810	291,780	291,710	291,600	291,450	291,260	291,030	290,760	290,460	290,130	290,800	291,100	291,400	291,650	291,850	292,000	292,100	292,150	292,160	292,130	292,060	291,950	291,800	291,610	291,380	291,110	290,810	290,480	290,130	290,770	291,070	291,370	291,620	291,820	292,000	292,150	292,250	292,300	292,310	292,280	292,210	292,100	291,950	291,760	291,530	291,260	290,960	290,630	290,280	290,920	291,220	291,520	291,770	291,970	292,120	292,220	292,270	292,280	292,250	292,180	292,070	291,920	291,730	291,500	291,230	290,930	290,600	290,250	290,890	291,190	291,490	291,740	291,940	292,100	292,200	292,250	292,260	292,230	292,160	292,050	291,900	291,710	291,480	291,210	290,910	290,580	290,230	290,870	291,170	291,470	291,720	291,920	292,070	292,170	292,220	292,230	292,200	292,130	292,020	291,870	291,680	291,450	291,180	290,880	290,550	290,200	290,840	291,140	291,440	291,690	291,890	292,050	292,150	292,200	292,210	292,180	292,110	292,000	291,850	291,660	291,430	291,160	290,860	290,530	290,180	290,820	291,120	291,420	291,670	291,870	292,030	292,130	292,180	292,190	292,160	292,090	291,980	291,830	291,640	291,410	291,140	290,840	290,510	290,160	290,800	291,100	291,400	291,650	291,850	292,010	292,110	292,160	292,170	292,140	292,070	291,960	291,810	291,620	291,390	291,120	290,820	290,490	290,140	290,780	291,080	291,380	291,630	291,830	291,990	292,090	292,140	292,150	292,120	292,050	291,940	291,790	291,600	291,370	291,100	290,800	290,470	290,120	290,760	291,060	291,360	291,610	291,810	291,970	292,070	292,120	292,130	292,100	292,030	291,920	291,770	291,580	291,350	291,080	290,780	290,450	290,100	290,740	291,040	291,340	291,590	291,790	291,950	292,050	292,100	292,110	292,080	292,010	291,900	291,750	291,560	291,330	291,060	290,760	290,430	290,080	290,720	291,020	291,320	291,570	291,770	291,930	292,030	292,080	292,090	292,060	291,990	291,880	291,730	291,540	291,310	291,040	290,740	290,410	290,060	290,700	291,000	291,300	291,550	291,750	291,910	292,010	292,060	292,070	292,040	291,970	291,860	291,710	291,520	291,290	291,020	290,720	290,390	290,040	290,680	290,980	291,280	291,530	291,730	291,890	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030	290,670	290,970	291,270	291,520	291,720	291,880	292,000	292,050	292,060	292,030	291,960	291,850	291,700	291,510	291,280	291,010	290,710	290,380	290,030</

1
500
1:1.000



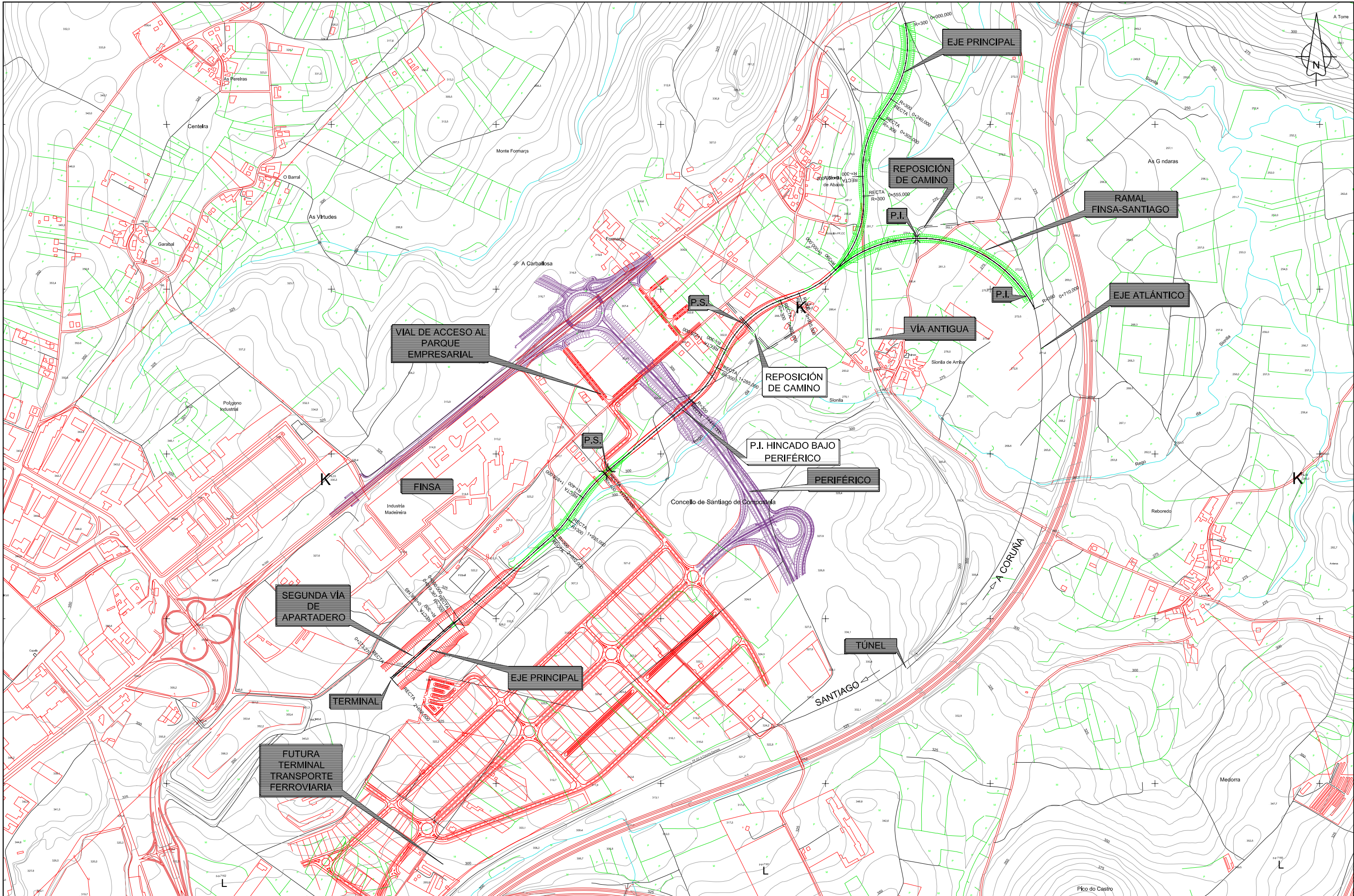
PENDIENTES		14,99‰										15,01‰										
COTAS ROJAS	DESMONTE	0,635										0,201										
	TERRAPLÉN	0,656	0,292										2,056									
COTAS	RASANTE	301,298	302,188										303,887									
	TERRENO	300,436	302,223										301,596									
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000										40,000									
	AL ORIGEN	1,400,000	1,420,000										1,440,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA										RECTA R=400,000										
C = 30,00/R (mm.)																						



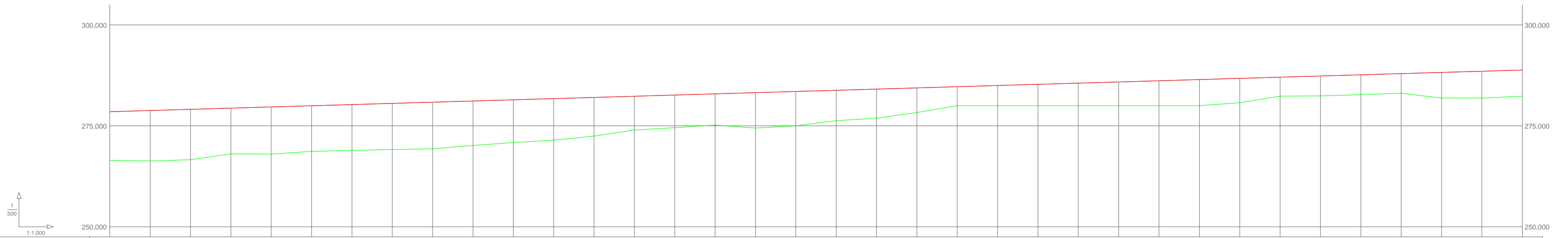


PENDIENTES		15,01‰										0,00‰													
COTAS ROJAS	DESMONTE	11,957	11,721	11,442	12,328	12,493	16,574	18,758	19,504	19,783	20,328	20,602	21,057	21,205	21,258	21,900	20,776	20,224	21,458	20,306	19,795	20,015	19,152	19,336	
	TERRAPLÉN																								
COTAS	RASANTE	311,793	312,693	312,894	312,894	312,894	313,294	313,694	313,892	313,895	313,894	313,898	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	
	TERRENO	320,796	320,814	320,836	320,894	320,894	320,898	320,342	320,306	320,306	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	320,298	
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	147,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000	320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	
	AL ORIGEN	2,100,000	2,120,000	2,140,000	2,160,000	2,180,000	2,200,000	2,220,000	2,240,000	2,247,000	2,260,000	2,280,000	2,300,000	2,320,000	2,340,000	2,360,000	2,380,000	2,400,000	2,420,000	2,440,000	2,460,000	2,480,000	2,500,000	2,520,000	
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																							
C = 30,00/R (mm.)																									



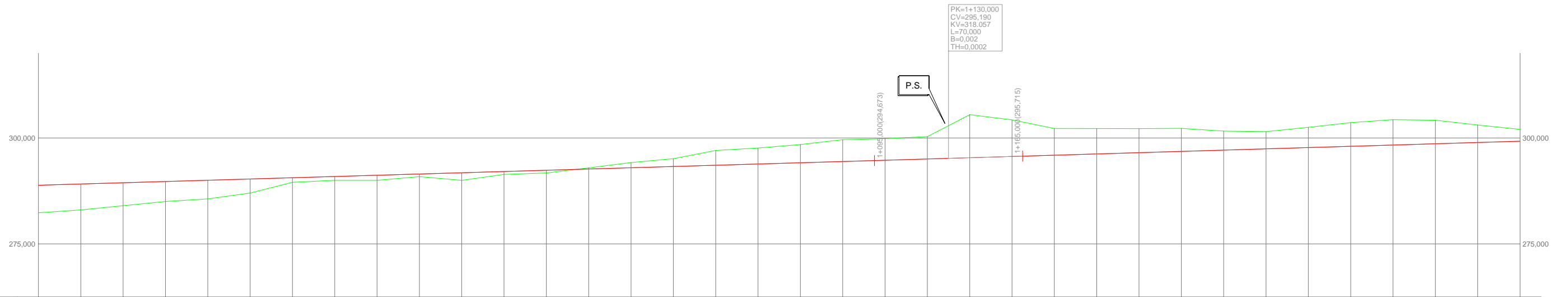


 <p>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: RAMAL FERROVIARIO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE FINSA</p>	<p>AUTORA: REBECA SEOANE BARRÁN</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2015</p>	<p>TÍTULO DE PLANO: PLANTA GENERAL: ALTERNATIVA 3</p>	<p>ESCALA: 1:10.000</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: 5.1</p>
--	--	---	--------------------------------	---	-----------------------------	-----------------------------

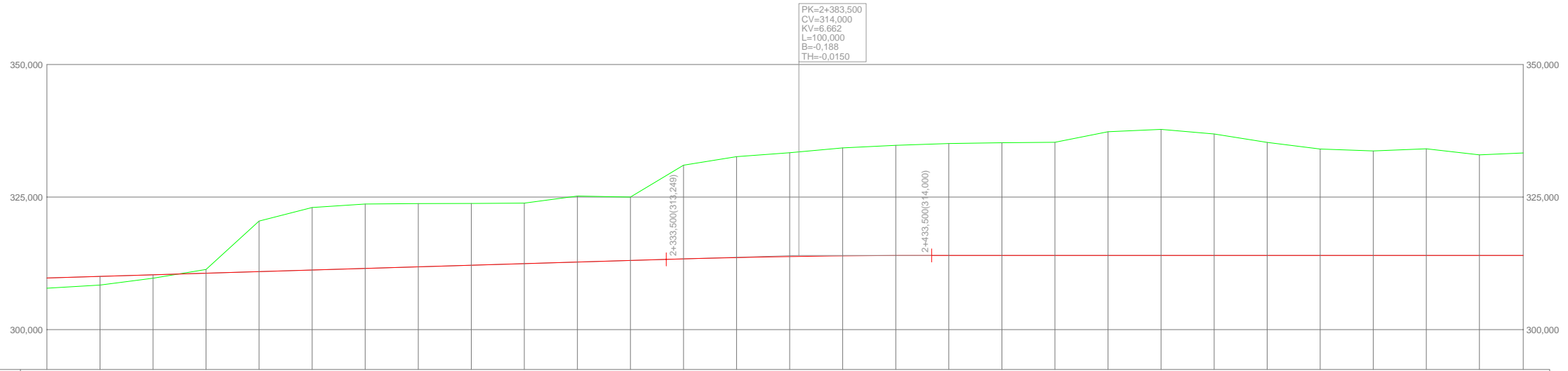


PENDIENTES		14,77‰																																			
COTAS ROJAS	DESMONTE																																				
	TERRAPLÉN	12,022	12,613	12,478	11,308	11,695	11,286	11,358	11,433	10,988	10,286	9,584	8,372	8,090	7,722	8,502	7,529	7,272	6,094	4,703	4,999	5,294	5,990	5,885	6,180	6,476	6,052	4,702	4,951	4,916	4,853	6,361	6,669	6,487			
COTAS	RASANTE	278,500	278,796	279,091	279,386	279,682	279,977	280,272	280,568	280,863	281,158	281,454	281,749	282,045	282,340	282,636	282,931	283,228	283,522	283,817	284,113	284,408	284,703	284,999	285,294	285,590	285,885	286,180	286,476	286,771	287,067	287,362	287,657	287,953	288,248	288,544	288,839
	TERRENO	286,478	286,282	286,612	286,078	287,987	286,681	286,914	286,322	286,135	286,866	287,461	287,968	288,340	288,045	287,209	286,931	287,801	288,113	287,314	286,408	286,000	284,703	286,000	286,294	286,590	286,885	287,180	287,476	287,771	288,067	288,362	288,657	288,953	289,248	289,544	289,839
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000	320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000	620,000	640,000	660,000	680,000	700,000
	AL ORIGEN	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000	320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000	620,000	640,000	660,000	680,000	700,000
DIAGRAMA DE CURVATURA		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>R=300,000</p> <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RECTA</p> <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> </div> <div style="text-align: center;"> <p>R=300,000</p> <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RECTA</p> <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> </div> <div style="text-align: center;"> <p>R=300,000</p> <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> </div> </div>																																			
C = 30,00/R (mm.)																																					



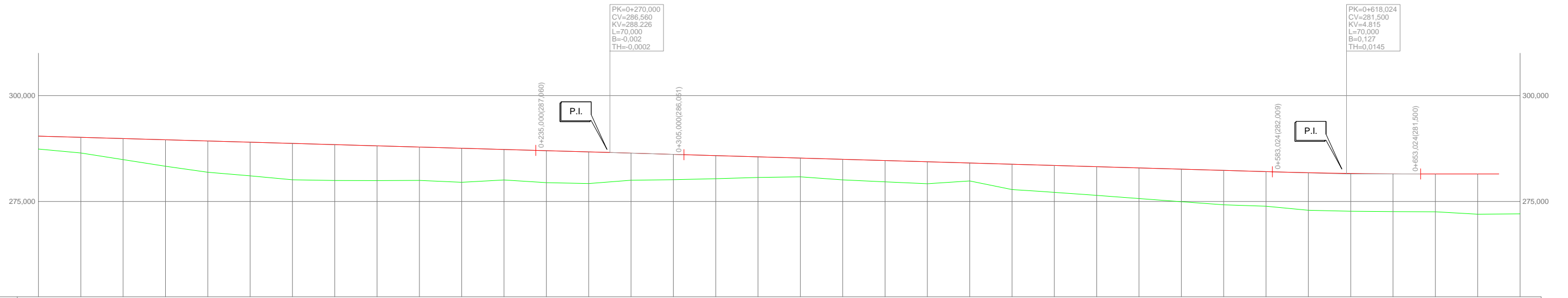
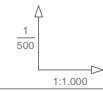


PENDIENTES		14,77‰														14,99‰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
COTAS ROJAS	DESMONTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	TERRAPLÉN	6,467	6,099	5,419	4,704	4,389	3,316	1,055	0,807	1,202	0,625	1,793	0,686	0,633	0,287	1,228	1,847	3,501	3,776	4,303	5,136	5,076	5,275	7,716	10,158	8,630	6,312	5,987	5,670	5,430	4,500	4,057	4,798	5,590	5,972	5,556	4,131	2,791																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
COTAS	RASANTE	288,836	289,134	288,430	289,725	290,021	289,316	290,611	290,907	291,202	290,497	291,792	292,088	292,384	292,679	292,975	293,270	293,565	293,861	294,156	294,452	294,747	295,043	295,338	295,634	295,929	296,225	296,520	296,816	297,111	297,407	297,702	297,998	298,293	298,589	298,884	299,180	299,475	299,771	300,066	300,362	300,657	300,953	301,248	301,544	301,839	302,135	302,430	302,726	303,021	303,317	303,612	303,908	304,203	304,500	304,795	305,091	305,386	305,682	305,977	306,273	306,568	306,864	307,159	307,455	307,750	308,046	308,341	308,637	308,932	309,228	309,523	309,819	310,114	310,410	310,705	311,001	311,296	311,592	311,887	312,183	312,478	312,774	313,069	313,364	313,660	313,955	314,251	314,546	314,842	315,137	315,433	315,728	316,024	316,319	316,615	316,910	317,206	317,501	317,797	318,092	318,388	318,683	318,979	319,274	319,570	319,865	320,161	320,456	320,752	321,047	321,343	321,638	321,934	322,229	322,525	322,820	323,116	323,411	323,707	324,002	324,298	324,593	324,889	325,184	325,480	325,775	326,071	326,366	326,662	326,957	327,253	327,548	327,844	328,139	328,435	328,730	329,026	329,321	329,617	329,912	330,208	330,503	330,799	331,094	331,390	331,685	331,981	332,276	332,572	332,867	333,163	333,458	333,754	334,049	334,345	334,640	334,936	335,231	335,527	335,822	336,118	336,413	336,709	337,004	337,300	337,595	337,891	338,186	338,482	338,777	339,073	339,368	339,664	339,959	340,255	340,550	340,846	341,141	341,437	341,732	342,028	342,323	342,619	342,914	343,210	343,505	343,801	344,096	344,392	344,687	344,983	345,278	345,574	345,869	346,165	346,460	346,756	347,051	347,347	347,642	347,938	348,233	348,529	348,824	349,120	349,415	349,711	350,006	350,302	350,597	350,893	351,188	351,484	351,779	352,075	352,370	352,666	352,961	353,257	353,552	353,848	354,143	354,439	354,734	355,030	355,325	355,621	355,916	356,212	356,507	356,803	357,098	357,394	357,689	357,985	358,280	358,576	358,871	359,167	359,462	359,758	360,053	360,349	360,644	360,940	361,235	361,531	361,826	362,122	362,417	362,713	363,008	363,304	363,599	363,895	364,190	364,486	364,781	365,077	365,372	365,668	365,963	366,259	366,554	366,850	367,145	367,441	367,736	368,032	368,327	368,623	368,918	369,214	369,509	369,805	370,100	370,396	370,691	370,987	371,282	371,578	371,873	372,169	372,464	372,760	373,055	373,351	373,646	373,942	374,237	374,533	374,828	375,124	375,419	375,715	376,010	376,306	376,601	376,897	377,192	377,488	377,783	378,079	378,374	378,670	378,965	379,261	379,556	379,852	380,147	380,443	380,738	381,034	381,329	381,625	381,920	382,216	382,511	382,807	383,102	383,398	383,693	383,989	384,284	384,580	384,875	385,171	385,466	385,762	386,057	386,353	386,648	386,944	387,239	387,535	387,830	388,126	388,421	388,717	389,012	389,308	389,603	389,899	390,194	390,490	390,785	391,081	391,376	391,672	391,967	392,263	392,558	392,854	393,149	393,445	393,740	394,036	394,331	394,627	394,922	395,218	395,513	395,809	396,104	396,400	396,695	396,991	397,286	397,582	397,877	398,173	398,468	398,764	399,059	399,355	399,650	399,946	400,241	400,537	400,832	401,128	401,423	401,719	402,014	402,310	402,605	402,901	403,196	403,492	403,787	404,083	404,378	404,674	404,969	405,265	405,560	405,856	406,151	406,447	406,742	407,038	407,333	407,629	407,924	408,220	408,515	408,811	409,106	409,402	409,697	409,993	410,288	410,584	410,879	411,175	411,470	411,766	412,061	412,357	412,652	412,948	413,243	413,539	413,834	414,130	414,425	414,721	415,016	415,312	415,607	415,903	416,198	416,494	416,789	417,085	417,380	417,676	417,971	418,267	418,562	418,858	419,153	419,449	419,744	420,040	420,335	420,631	420,926	421,222	421,517	421,813	422,108	422,404	422,699	422,995	423,290	423,586	423,881	424,177	424,472	424,768	425,063	425,359	425,654	425,950	426,245	426,541	426,836	427,132	427,427	427,723	428,018	428,314	428,609	428,905	429,200	429,496	429,791	430,087	430,382	430,678	430,973	431,269	431,564	431,860	432,155	432,451	432,746	433,042	433,337	433,633	433,928	434,224	434,519	434,815	435,110	435,406	435,701	436,000	436,295	436,591	436,886	437,182	437,477	437,773	438,068	438,364	438,659	438,955	439,250	439,546	439,841	440,137	440,432	440,728	441,023	441,319	441,614	441,910	442,205	442,501	442,796	443,092	443,387	443,683	443,978	444,274	444,569	444,865	445,160	445,456	445,751	446,047	446,342	446,638	446,933	447,229	447,524	447,820	448,115	448,411	448,706	449,002	449,297	449,593	449,888	450,184	450,479	450,775	451,070	451,366	451,661	451,957	452,252	452,548	452,843	453,139	453,434	453,730	454,025	454,321	454,616	454,912	455,207	455,503	455,798	456,094	456,389	456,685	456,980	457,276	457,571	457,867	458,162	458,458	458,753	459,049	459,344	459,640	459,935	460,231	460,526	460,822	461,117	461,413	461,708	462,004	462,299	462,595	462,890	463,186	463,481	463,777	464,072	464,368	464,663	464,959	465,254	465,550	465,845	466,141	466,436	466,732	467,027	467,323	467,618	467,914	468,209	468,505	468,800	469,096	469,391	469,687	469,982	470,278	470,573	470,869	471,164	471,460	471,755	472,051	472,346	472,642	472,937	473,233	473,528	473,824	474,119	474,415	474,710	475,006	475,301	475,597	475,892	476,188	476,483	476,779	477,074	477,370	477,665	477,961	478,256	478,552	478,847	479,143	479,438	479,734	480,029	480,325	480,620	480,916	481,211	481,507	481,802	482,098	482,393	482,689	482,984	483,280	483,575	483,871	484,166	484,462	484,757	485,053	485,348	485,644	485,939	486,235	486,530	486,826	487,121	487,417	487,712	488,008	488,303	488,599	488,894	489,189	489,485	489,780	490,076	490,371	490,667	490,962	491,258	491,553	491,849	492,144	492,440	492,735	493,031	493,326	493,622	493,917	494,213	494,508	494,804	495,099	495,395	495,690	495,986	496,281	496,577	496,872	497,168	497,463	497,759	498,054	498,350	498,645	498,941	499,236	499,532	499,827	500,123	500,418	500,714	501,009	501,305	501,600	501,896	502,191	502,487	502,782	503,078	503,373	503,669	503,964	504,260	504,555	504,851	505,146	505,442	505,737	506,033	506,328	506,624	506,919	507,215	507,510	507,806	508,101	508,397	508,692	508,988	509,283	509,579	509,874	510,170	510,465	510,761	511,056	511,352	511,647	511,943	512,238	512,534	512,829	513,125	513,420	513,716	514,011	514,307	514,602	514,898	515,193	515,489	515,784	516,080	516,375	516,671	516,966	517,262	517,557	517,853	518,148	518,444	518,739	519,035	519,330	519,626	519,921	520,217	520,512	520,808	521,103	521,399	521,694	521,990	522,285	522,581	522,876	523,172	523,467	523,763	524,058	524,354	524,649	524,945	525,240	525,536	525,831	526,127	526,422	526,718	527,013	527,309	527,604	527,900	528,195	528,491	528,786	529,082	529,377	529,673	529,968	530,264	530,559	530,855	531,150	531,446	531,741	532,037	532,332	532,628	532,923	533,219	533,514	533,810	534,105	534,401	534,696	534,992	535,287	535,583	535,878	536,174	536,469	536,765	537,060	537,356	537,651	537,947	538,242	538,538	538,833	539,129	539,424	539,720	540,015	540,311	540,606	540,902	541,197	541,493	541,788	542,084	542,379	542,675	542,970	543,266	543,561	543,857	544,152	544,448	544,743	545,039	545,334	545,630	545,925	546,221	546,516	546,812	547,107	547,403	547,698	547,994	548,289	548,585	548,880	549,176	549,471	549,767	550,062	550,358	550,653	550,949	551,244	551,540	551,835	552,131	552,426	552,722	553,017	553,313	553,608	553,904	554,200	554,495	554,791	555,086	555,382	555,677	555,973	556,268	556,564	556,859	557,155	557,450	557,746	558,041	558,337	558,632	558,928	559,223	559,519	559,814	560,110	560,405	560,701	561,000	561,295	561,591	561,886	562,182	562,477	562,773	563,068	563,364	563,659	563,955	564,250	564,546	564,841	565,137	565,432	565,728	566,023	566,319	566,614	566,910	567,205	567,501	567,796	568,092	568,387	568,683	568,978	569,274	569,569	569,865	570,160	570,456	570,751	571,047	571,342	571,638	571,933	572,229	572,524	572,820	573,115	573,411	57

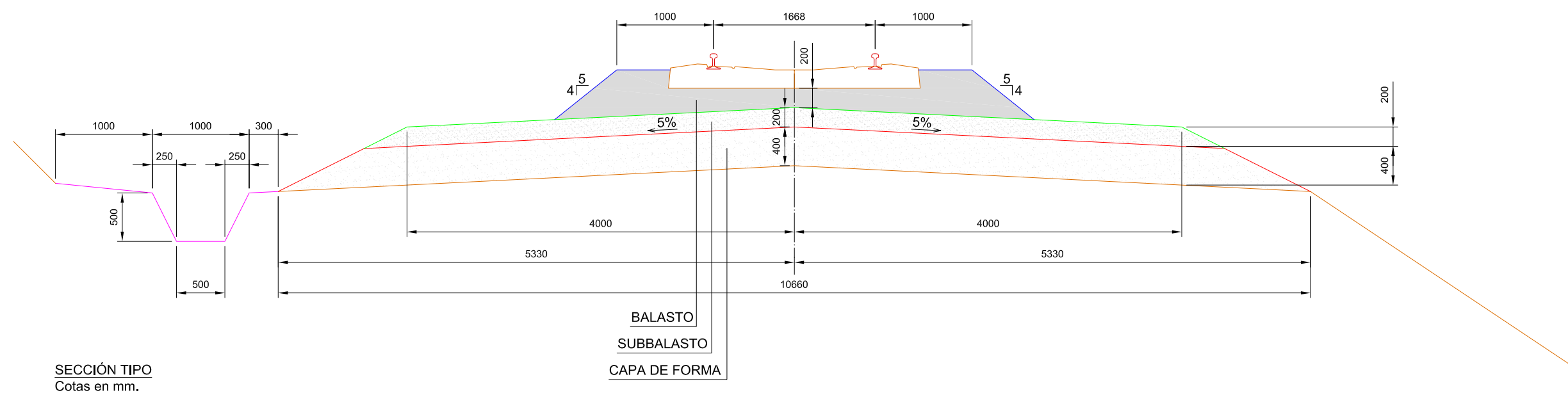


PENDIENTES		15,01‰																0,00‰																	
COTAS ROJAS	DESMONTE				0,711	9,538	11,783	12,140	11,835	11,655	11,418	12,442	11,953	17,683	19,040	19,681	19,714	20,366	20,775	21,095	21,252	21,333	23,318	23,774	22,906	21,307	20,056	19,705	20,114	19,958	19,327				
	TERRAPLÉN	1,924	1,627	0,653																															
COTAS	RASANTE	307,744	308,417	310,044	310,345	310,645	310,845	311,245	311,546	311,846	312,146	312,447	313,047	313,344	313,595	313,795	313,812	313,916	313,986	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000			
	TERRENO	307,820	308,417	309,692	311,356	310,645	310,845	311,245	311,546	311,846	312,146	312,447	313,047	313,344	313,595	313,795	313,812	313,916	313,986	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000	314,000		
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	290,000	300,000	320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	566,500				
	AL ORIGEN	2,100,000	2,120,000	2,140,000	2,160,000	2,180,000	2,200,000	2,220,000	2,240,000	2,260,000	2,280,000	2,300,000	2,320,000	2,340,000	2,360,000	2,380,000	2,390,000	2,400,000	2,420,000	2,440,000	2,460,000	2,480,000	2,500,000	2,520,000	2,540,000	2,560,000	2,580,000	2,600,000	2,620,000	2,640,000	2,656,500				
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																																	
C = 30,00/R (mm.)																																			





PENDIENTES		-14,30‰																				-14,54‰																				0,00‰																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
COTAS ROJAS	DESMONTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	TERRAPLEN	3,055	3,891	4,968	6,254	7,380	7,946	8,592	8,467	8,213	7,875	8,034	7,209	7,565	7,473	6,936	6,397	5,997	5,469	4,988	4,455	4,075	5,040	5,200	4,257	5,993	6,324	6,806	7,226	7,678	8,128	8,190	8,877	8,920	8,910	8,881	9,509																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COTAS	RASANTE	297,385	296,443	294,880	293,308	291,896	291,041	289,936	289,112	288,704	288,419	288,133	287,561	286,988	286,702	286,558	286,414	286,124	285,833	285,542	285,251	284,961	284,670	284,379	284,088	283,798	283,507	283,216	282,925	282,634	282,344	282,053	281,762	281,472	281,181	280,891	280,600	280,310	280,020	279,730	279,440	279,150	278,860	278,570	278,280	277,990	277,700	277,410	277,120	276,830	276,540	276,250	275,960	275,670	275,380	275,090	274,800	274,510	274,220	273,930	273,640	273,350	273,060	272,770	272,480	272,190	271,900	271,610	271,320	271,030	270,740	270,450	270,160	269,870	269,580	269,290	269,000	268,710	268,420	268,130	267,840	267,550	267,260	266,970	266,680	266,390	266,100	265,810	265,520	265,230	264,940	264,650	264,360	264,070	263,780	263,490	263,200	262,910	262,620	262,330	262,040	261,750	261,460	261,170	260,880	260,590	260,300	260,010	259,720	259,430	259,140	258,850	258,560	258,270	257,980	257,690	257,400	257,110	256,820	256,530	256,240	255,950	255,660	255,370	255,080	254,790	254,500	254,210	253,920	253,630	253,340	253,050	252,760	252,470	252,180	251,890	251,600	251,310	251,020	250,730	250,440	250,150	249,860	249,570	249,280	248,990	248,700	248,410	248,120	247,830	247,540	247,250	246,960	246,670	246,380	246,090	245,800	245,510	245,220	244,930	244,640	244,350	244,060	243,770	243,480	243,190	242,900	242,610	242,320	242,030	241,740	241,450	241,160	240,870	240,580	240,290	240,000	239,710	239,420	239,130	238,840	238,550	238,260	237,970	237,680	237,390	237,100	236,810	236,520	236,230	235,940	235,650	235,360	235,070	234,780	234,490	234,200	233,910	233,620	233,330	233,040	232,750	232,460	232,170	231,880	231,590	231,300	231,010	230,720	230,430	230,140	229,850	229,560	229,270	228,980	228,690	228,400	228,110	227,820	227,530	227,240	226,950	226,660	226,370	226,080	225,790	225,500	225,210	224,920	224,630	224,340	224,050	223,760	223,470	223,180	222,890	222,600	222,310	222,020	221,730	221,440	221,150	220,860	220,570	220,280	219,990	219,700	219,410	219,120	218,830	218,540	218,250	217,960	217,670	217,380	217,090	216,800	216,510	216,220	215,930	215,640	215,350	215,060	214,770	214,480	214,190	213,900	213,610	213,320	213,030	212,740	212,450	212,160	211,870	211,580	211,290	211,000	210,710	210,420	210,130	209,840	209,550	209,260	208,970	208,680	208,390	208,100	207,810	207,520	207,230	206,940	206,650	206,360	206,070	205,780	205,490	205,200	204,910	204,620	204,330	204,040	203,750	203,460	203,170	202,880	202,590	202,300	202,010	201,720	201,430	201,140	200,850	200,560	200,270	199,980	199,690	199,400	199,110	198,820	198,530	198,240	197,950	197,660	197,370	197,080	196,790	196,500	196,210	195,920	195,630	195,340	195,050	194,760	194,470	194,180	193,890	193,600	193,310	193,020	192,730	192,440	192,150	191,860	191,570	191,280	190,990	190,700	190,410	190,120	189,830	189,540	189,250	188,960	188,670	188,380	188,090	187,800	187,510	187,220	186,930	186,640	186,350	186,060	185,770	185,480	185,190	184,900	184,610	184,320	184,030	183,740	183,450	183,160	182,870	182,580	182,290	182,000	181,710	181,420	181,130	180,840	180,550	180,260	179,970	179,680	179,390	179,100	178,810	178,520	178,230	177,940	177,650	177,360	177,070	176,780	176,490	176,200	175,910	175,620	175,330	175,040	174,750	174,460	174,170	173,880	173,590	173,300	173,010	172,720	172,430	172,140	171,850	171,560	171,270	170,980	170,690	170,400	170,110	169,820	169,530	169,240	168,950	168,660	168,370	168,080	167,790	167,500	167,210	166,920	166,630	166,340	166,050	165,760	165,470	165,180	164,890	164,600	164,310	164,020	163,730	163,440	163,150	162,860	162,570	162,280	161,990	161,700	161,410	161,120	160,830	160,540	160,250	159,960	159,670	159,380	159,090	158,800	158,510	158,220	157,930	157,640	157,350	157,060	156,770	156,480	156,190	155,900	155,610	155,320	155,030	154,740	154,450	154,160	153,870	153,580	153,290	153,000	152,710	152,420	152,130	151,840	151,550	151,260	150,970	150,680	150,390	150,100	149,810	149,520	149,230	148,940	148,650	148,360	148,070	147,780	147,490	147,200	146,910	146,620	146,330	146,040	145,750	145,460	145,170	144,880	144,590	144,300	144,010	143,720	143,430	143,140	142,850	142,560	142,270	141,980	141,690	141,400	141,110	140,820	140,530	140,240	139,950	139,660	139,370	139,080	138,790	138,500	138,210	137,920	137,630	137,340	137,050	136,760	136,470	136,180	135,890	135,600	135,310	135,020	134,730	134,440	134,150	133,860	133,570	133,280	132,990	132,700	132,410	132,120	131,830	131,540	131,250	130,960	130,670	130,380	130,090	129,800	129,510	129,220	128,930	128,640	128,350	128,060	127,770	127,480	127,190	126,900	126,610	126,320	126,030	125,740	125,450	125,160	124,870	124,580	124,290	124,000	123,710	123,420	123,130	122,840	122,550	122,260	121,970	121,680	121,390	121,100	120,810	120,520	120,230	119,940	119,650	119,360	119,070	118,780	118,490	118,200	117,910	117,620	117,330	117,040	116,750	116,460	116,170	115,880	115,590	115,300	115,010	114,720	114,430	114,140	113,850	113,560	113,270	112,980	112,690	112,400	112,110	111,820	111,530	111,240	110,950	110,660	110,370	110,080	109,790	109,500	109,210	108,920	108,630	108,340	108,050	107,760	107,470	107,180	106,890	106,600	106,310	106,020	105,730	105,440	105,150	104,860	104,570	104,280	103,990	103,700	103,410	103,120	102,830	102,540	102,250	101,960	101,670	101,380	101,090	100,800	100,510	100,220	99,930	99,640	99,350	99,060	98,770	98,480	98,190	97,900	97,610	97,320	97,030	96,740	96,450	96,160	95,870	95,580	95,290	95,000	94,710	94,420	94,130	93,840	93,550	93,260	92,970	92,680	92,390	92,100	91,810	91,520	91,230	90,940	90,650	90,360	90,070	89,780	89,490	89,200	88,910	88,620	88,330	88,040	87,750	87,460	87,170	86,880	86,590	86,300	86,010	85,720	85,430	85,140	84,850	84,560	84,270	83,980	83,690	83,400	83,110	82,820	82,530	82,240	81,950	81,660	81,370	81,080	80,790	80,500	80,210	79,920	79,630	79,340	79,050	78,760	78,470	78,180	77,890	77,600	77,310	77,020	76,730	76,440	76,150	75,860	75,570	75,280	74,990	74,700	74,410	74,120	73,830	73,540	73,250	72,960	72,670	72,380	72,090	71,800	71,510	71,220	70,930	70,640	70,350	70,060	69,770	69,480	69,190	68,900	68,610	68,320	68,030	67,740	67,450	67,160	66,870	66,580	66,290	66,000	65,710	65,420	65,130	64,840	64,550	64,260	63,970	63,680	63,390	63,100	62,810	62,520	62,230	61,940	61,650	61,360	61,070	60,780	60,490	60,200	59,910	59,620	59,330	59,040	58,750	58,460	58,170	57,880	57,590	57,300	57,010	56,720	56,430	56,140	55,850	55,560	55,270	54,980	54,690	54,400	54,110	53,820	53,530	53,240	52,950	52,660	52,370	52,080	51,790	51,500	51,210	50,920	50,630	50,340	50,050	49,760	49,470	49,180	48,890	48,600	48,310	48,020	47,730	47,440	47,150	46,860	46,570	46,280	45,990	45,700	45,410	45,120	44,830	44,540	44,250	43,960	43,670	43,380	43,090	42,800	42,510	42,220	41,930	41,640	41,350	41,060	40,770	40,480	40,190	39,900	39,610	39,320	39,030	38,740	38,450	38,160	37,870	37,580	37,290	37,000	36,710	36,420	36,130	35,840	35,550	35,260	34,970	34,680	34,390	34,100	33,810	33,520	33,230	32,940	32,650	32,360	32,070	31,780	31,490	31,200	30,910	30,620	30,330	30,040	29,750	29,460	29,170	28,880	28,590	28,300	28,010	27,720	27,430	27,140	26,850	26,560	26,270	25,980	25,690	25,400	25,110	24,820	24,530	24,240	23,950	23,660	23,370	23,080	22,790	22,500	22,210	21,920	21,630	21,340	21,050	20,760	20,470	20,180	19,890	19,600	19,310	19,020	18,730	18,440	18,150	17,860	17,570	17,280	16,990	16,700	16,410	16,120	15,830	15,540	15,250	14,960	14,670	14,380	14,090	13,800	13,510	13,220	12,930	12,640	12,350	12,060	11,770	11,480	11,190	10,900	10,610	10,320	10,030	9,740	9,450	9,160	8,870	8,580	8,290	8,000	7,710	7,420	7,130	6,840	6,550	6,260	5,970	5,680	5,390	5,100	4,810	4,520	4,230	3,940	3,650	3,360	3,070	2,780	2,490	2,200	1,910	1,620	1,330	1,040	750	460	170	-120	-410	-700	-990	-1280	-1570	-1860</





5. PRESUPUESTOS



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS				
m ²	Despeje y desbroce	0,55	81.423,00	44.782,65
m ³	Excavación de tierra vegetal	1,90	40.711,00	77.350,90
m ³	Excavación de todo tipo de terreno	3,25	571.685,00	1.857.976,25
m ³	Terraplén con materiales procedentes de excavación	1,15	96.291,00	110.734,65
m ³	Terraplén con materiales procedentes de préstamo	4,54	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO				2.090.844,45
CAPÍTULO 2: DRENAJE				
km	Drenaje longitudinal	130.000	2,301	299.130,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto)	120.000	2,301	276.120,00
km	Drenaje longitudinal (terminal)	125.000	0,273	34.125,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto) (terminal)	95.000	0,273	25.935,00
TOTAL CAPÍTULO				635.310,00
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURAS				
m ²	Estructura en paso superior	600,00	285,00	171.000,00
m ²	Estructura en paso inferior	700	165,00	115.500,00
m ²	Estructura en paso inferior hincado	1.200	320,00	384.000,00
TOTAL CAPÍTULO				670.500,00
CAPÍTULO 4: SUPERESTRUCTURA DE LA VIA, CAPA DE FORMA Y SUBBALASTO HASTA TERMINAL				
m ³	Capa de forma	10,50	10.075,78	105.795,69
m ³	Subbalasto	20,20	4.346,97	87.808,79
km	Montaje de vía única, incluyendo vía, balasto, traviesas, carriles UIC-54, sujeciones, soldaduras, tendido de la vía, etc.	375.000	2,301	862.875,00
UD	Desvío	130.000	1	130.000,00
m	Levante y desguace de vía con corte permanente	30	52,00	1.560,00
TOTAL CAPÍTULO				1.188.039,48
CAPÍTULO 5: TERMINAL				
m	Suministro y montaje de vía con traviesas, sujeciones, etc.	700	546,00	382.200,00

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
m ³	Hormigón HA-25 para placa base y placa principal	76,68	1.228,50	94.201,38
UD	Desvíos	130.000	1	130.000,00
TOTAL CAPÍTULO				606.401,38
CAPÍTULO 6: IMPACTO AMBIENTAL				
km	Medidas correctoras de impacto ambiental	70.000	2,574	180.180,00
km	Programa de vigilancia ambiental	20.000	2,574	51.480,00
TOTAL CAPÍTULO				231.660,00
CAPÍTULO 7: INSTALACIONES				
m	Instalaciones de seguridad y comunicación	250	2.301	575.250,00
TOTAL CAPÍTULO				575.250,00
CAPÍTULO 8: VARIOS				
km	Cerramientos	26.500	4,60	121.953,00
m	Reposición de carreteras secundarias (sin estructura)	180	0,00	0,00
m	Caminos de servicio	70	650,00	45.500,00
TOTAL CAPÍTULO				167.453,00
SUBTOTAL				6.165.458,31

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL INICIAL		6.165.458,31 €
Imprevistos (4% P.E.M. inicial)	4%	246.618,33 €
Seguridad y salud (1,5% P.E.M. inicial)	1,5%	92.481,87 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		6.504.558,52 €
Gastos generales (13% P.E.M.)	13%	845.592,61 €
Beneficio industrial (6% P.E.M.)	6%	390.273,51 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		7.740.424,64 €
IVA (21% P.B.L.)	21%	1.625.489,17 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		9.365.913,81 €
Expropiaciones (m ²)	8 €/m ²	36.790,80
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		9.660.240,21 €



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 2

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS				
m ²	Despeje y desbroce	0,55	91.636,00	50.399,80
m ³	Excavación de tierra vegetal	1,90	45.818,00	87.054,20
m ³	Excavación de todo tipo de terreno	3,25	558.917,00	1.816.480,25
m ³	Terraplén con materiales procedentes de excavación	1,15	233.925,00	269.013,75
m ³	Terraplén con materiales procedentes de préstamo	4,54	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO				2.222.948,00
CAPÍTULO 2: DRENAJE				
km	Drenaje longitudinal	130.000	2,247	292.110,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto)	120.000	2,247	269.640,00
km	Drenaje longitudinal (terminal)	125.000	0,273	34.125,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto) (terminal)	95.000	0,273	25.935,00
TOTAL CAPÍTULO				621.810,00
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURAS				
m ²	Estructura en paso superior	600	285,00	171.000,00
m ²	Estructura en paso inferior	700	360,00	252.000,00
m ²	Estructura en paso inferior hincado	1.200	320,00	384.000,00
TOTAL CAPÍTULO				807.000,00
CAPÍTULO 4: SUPERESTRUCTURA DE LA VIA, CAPA DE FORMA Y SUBBALASTO HASTA TERMINAL				
m ³	Capa de forma	10,50	9.864,40	103.576,20
m ³	Subbalasto	20,20	4.255,78	85.966,76
km	Montaje de vía única, incluyendo vía, balasto, traviesas, carriles UIC-54, sujeciones, soldaduras, tendido de la vía, etc.	375.000	2,247	842.625,00
UD	Desvío	130.000	1	130.000,00
m	Levante y desguace de vía con corte permanente	30	52,00	1.560,00
TOTAL CAPÍTULO				1.163.727,96
CAPÍTULO 5: TERMINAL				
m	Suministro y montaje de vía con traviesas, sujeciones, etc.	700	546,00	382.200,00
m ³	Hormigón HA-25 para placa base y placa principal	76,68	1.228,50	94.201,38

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
UD	Desvíos	130.000	1	130.000,00
TOTAL CAPÍTULO				606.401,38
CAPÍTULO 6: IMPACTO AMBIENTAL				
km	Medidas correctoras de impacto ambiental	70.000	2,52	176.400,00
km	Programa de vigilancia ambiental	20.000	2,52	50.400,00
TOTAL CAPÍTULO				226.800,00
CAPÍTULO 7: INSTALACIONES				
m	Instalaciones de seguridad y comunicación	250	2.247	561.750,00
TOTAL CAPÍTULO				561.750,00
CAPÍTULO 8: VARIOS				
km	Cerramientos	26.500	4,49	119.091,00
m	Reposición de carreteras secundarias (sin estructura)	180	0,00	0,00
m	Caminos de servicio	70	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO				119.091,00
SUBTOTAL				6.329.528,34

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL INICIAL			6.329.528,34 €
Imprevistos (4% P.E.M. inicial)	4%		253.181,13 €
Seguridad y salud (1,5% P.E.M. inicial)	1,5%		94.942,93 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			6.677.652,39 €
Gastos generales (13% P.E.M.)	13%		868.094,81 €
Beneficio industrial (6% P.E.M.)	6%		400.659,14 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			7.946.406,35 €
IVA (21% P.B.L.)	21%		1.668.745,33 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA			9.615.151,68 €
Expropiaciones (m ²)	8 €/m ²	35.031,91	280.255,25 €
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			9.895.406,93 €



PRESUPUESTO ALTERNATIVA 3

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS				
m ²	Despeje y desbroce	0,55	109.764	60.370,20
m ³	Excavación de tierra vegetal	1,90	53.005	100.709,50
m ³	Excavación de todo tipo de terreno	3,25	597.467	1.941.767,75
m ³	Terraplén con materiales procedentes de excavación	1,15	250.217	287.749,55
m ³	Terraplén con materiales procedentes de préstamo	4,54	0	0,00
TOTAL CAPÍTULO				2.390.597,00
CAPÍTULO 2: DRENAJE				
km	Drenaje longitudinal	130.000	3,0735	399.555,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto)	120.000	3,0735	368.820,00
km	Drenaje longitudinal (terminal)	125.000	0,273	34.125,00
km	Drenaje transversal (a cielo abierto) (terminal)	95.000	0,273	25.935,00
TOTAL CAPÍTULO				828.435,00
CAPÍTULO 3: ESTRUCTURAS				
m ²	Estructura en paso superior	600	465	279.000,00
m ²	Estructura en paso inferior	700	228	159.600,00
m ²	Estructura en paso inferior hincado	1.200	320	384.000,00
TOTAL CAPÍTULO				822.600,00
CAPÍTULO 4: SUPERESTRUCTURA DE LA VIA, CAPA DE FORMA Y SUBBALASTO HASTA TERMINAL				
m ³	Capa de forma	10,50	13.067,00	137.203,50
m ³	Subbalasto	20,20	5.637,00	113.867,40
km	Montaje de vía única, incluyendo vía, balasto, traviesas, carriles UIC-54, sujeciones, soldaduras, tendido de la vía, etc.	375.000	3,0735	1.152.562,50
UD	Desvío	130.000	2	260.000,00
m	Levante y desguace de vía con corte permanente	30	52	1.560,00
TOTAL CAPÍTULO				1.665.193,40
CAPÍTULO 5: TERMINAL				
m	Suministro y montaje de vía con traviesas, sujeciones, etc.	700	546	382.200,00
m ³	Hormigón HA-25 para placa base y placa principal	76,68	1.228,50	94.201,38

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	COSTE €
UD	Desvíos	130.000	1	130.000,00
TOTAL CAPÍTULO				606.401,38
CAPÍTULO 6: IMPACTO AMBIENTAL				
km	Medidas correctoras de impacto ambiental	70.000	3,3465	234.255,00
km	Programa de vigilancia ambiental	20.000	3,3465	66.930,00
TOTAL CAPÍTULO				301.185,00
CAPÍTULO 7: INSTALACIONES				
m	Instalaciones de seguridad y comunicación	250	3.073,50	768.375,00
TOTAL CAPÍTULO				768.375,00
CAPÍTULO 8: VARIOS				
km	Cerramientos	26.500	6,147	162.895,50
m	Reposición de carreteras secundarias (sin estructura)	180	215	38.700,00
m	Caminos de servicio	70	140	9.800,00
TOTAL CAPÍTULO				211.395,50
SUBTOTAL				7.594.182,28

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL INICIAL		7.594.182,28 €
Imprevistos (4% P.E.M. inicial)	4%	303.767,29 €
Seguridad y salud (1,5% P.E.M. inicial)	1,5%	113.912,73 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		8.011.862,31 €
Gastos generales (13% P.E.M.)	13%	1.041.542,10 €
Beneficio industrial (6% P.E.M.)	6%	480.711,74 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		9.534.116,14 €
IVA (21% P.B.L.)	21%	2.002.164,39 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA		11.536.280,53 €
Expropiaciones (m ²)	8 €/m ²	56.006,26
Viviendas (UD)	200.000	2
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		12.384.330,62 €



ANEJO 4: FOTOGRÁFICO



ANEJO 4: FOTOGRAFICO. ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN
2. REPORTAJE FOTOGRAFICO



1. INTRODUCCIÓN

Durante la ejecución del presente anteproyecto se han realizado varias visitas a la zona de estudio para conocer de primera mano el estado de las infraestructuras, los núcleos de rurales, los cauces fluviales, el tipo de vegetación y los taludes existentes. En las visitas se han tomado algunas fotografías, este anejo expone las más significativas.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICA

Se presentan veinte fotografías tomadas desde los puntos de mayor relevancia. A continuación, se adjunta una planta donde aparecen señalados los lugares exactos desde los cuales fueron sacadas.





En primer lugar, se muestran fotografías del Eje Atlántico, la primera tomada justo antes del túnel y las dos siguientes a la salida del mismo.





Por otra parte, la vía antigua se encuentra totalmente desmantelada, se exponen tres fotografías de la misma antes de A Sionlla de Arriba.



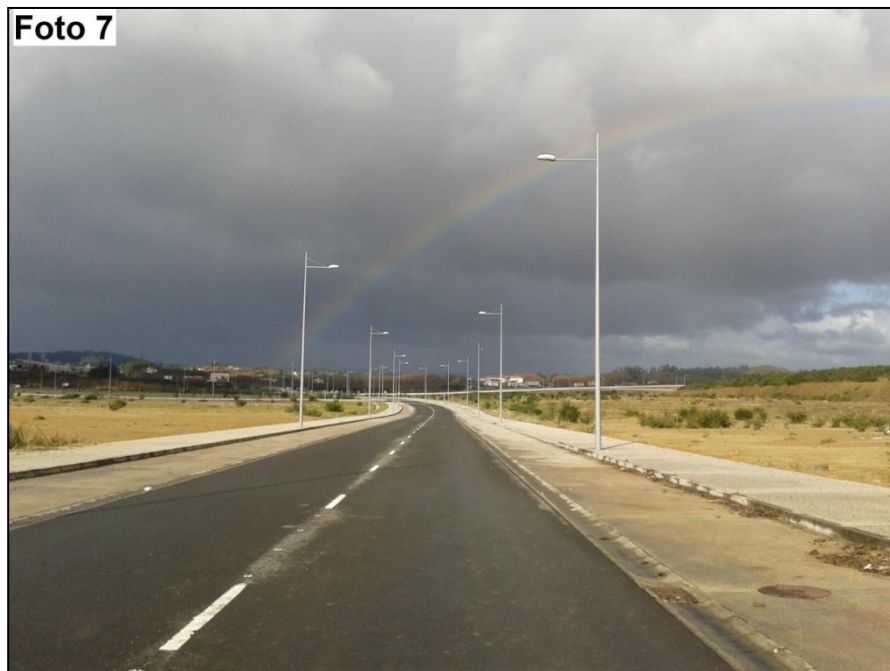


Se pueden observar las traviesas amontonadas a ambos lados de la antigua vía y, en el lugar, todavía se aprecian los restos de balasto.





El parque empresarial de A Sionlla se encuentra urbanizado pero sus parcelas aún no han sido ocupadas. En las próximas tres fotografías se muestran diferentes zonas de éste.





Bordeando el parque empresarial y dando acceso al mismo, se encuentra el nuevo tramo del periférico.





Para continuar, se muestran dos fotos tomadas en el núcleo de A Sionlla de Arriba, una pequeña aldea de 91 habitantes atravesada por la vía antigua.





El Rego da Sionlla es el único cauce fluvial que se ve afectado por el presente proyecto. Éste ya había sido canalizado en su cruce con la antigua vía de ferrocarril.

En las recientes obras ejecutadas para el paso del periférico, se ha tenido que canalizar nuevamente el río y se ha procedido en este caso mediante un tubo de drenaje transversal.

Foto 13



Foto 14





En las dos próximas fotografías se aprecian los salgueiros y ameneiros que caracterizan el curso del Rego da Sionlla.





En la zona de estudio se encuentran también pequeñas carballeiras.

En la obra del periférico se han adoptado taludes de terraplén de 1H:1V.





En la excavación realizada para el parque empresarial, se han elegido desmontes 3H:2V.

Por otra parte, los desmontes de la AP-9 a su paso por la zona son muy verticales.

Foto 19



Foto 20

