Escuela Politécnica Superior de Linares

Grado en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

ENSANCHE Y MEJORA DE LA CARRETERA DE ACCESO A ARBUNIEL DESDE LA A4

Alumno: **Rocío Palacios Castro**

Tutor: Prof. D. Jesús Donaire Ávila
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Junio, 2020

UNIVERSIDAD DE JAÉN

Campus Científico-Tecnológico de Linares

Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don Jesús Donaire Ávila, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A4, que presenta Rocío Palacios Castro, autoriza su presentación para defensa y evaluación en el Campus Científico-Tecnológico de Linares.

Jaén, junio de 2020

La alumna: El tutor:

Rocío Palacios Castro D. Jesús Donaire Ávila

Índice

Documento 1: Memoria y anejos

Memoria descriptiva

Anejos:

1. Antecedentes
2. Descripción de la obra
3. Cartografía y topografía
4. Geología, geotecnia y procedencia de los materiales
5. Climatología e hidrología
6. Planeamiento y tráfico
7. Trazado geométrico
8. Movimiento de tierras
9. Firmes y pavimento
10. Drenaje
11. Solución propuesta al tráfico durante las obras
12. Señalización, balizamiento y defensas
13. Estudio de impacto ambiental
14. Expropiaciones e indemnizaciones
15. Reposición de servicios
16. Plan de obra
17. Justificación de precios
18. Estudio de gestión de residuos
19. Estudio de seguridad y salud
20. Control de calidad
21. Clasificación del contratista y revisión de precios

Documento 2: Planos

1. Situación
2. Planta general
3. Alineamiento
4. Obra lineal
5. Perfil longitudinal
6. Sección tipo
7. Sección transversal
8. Drenaje
9. Señalización y balizamiento

Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento 4: Mediciones y Presupuesto

Mediciones

Cuadro de precios

Resumen de presupuesto

DOCUMENTO 1

Memoria

Memoria descriptiva

1. Contenido

1. Contenido 3
2. Antecedentes 4
3. Objetivo y descripción del proyecto 4
3.1. Descripción general de la obra 4
3.2. Cartografía utilizada 4
3.3. Geología y geotecnia 4
3.4. Climatología e hidrología 5
3.5. Tráfico 6
3.6. Trazado geométrico 6
3.7. Estudio de firmes 6
3.8. Drenaje 7
3.9. Movimiento de tierras 8
3.10. Señalización, balizamiento y defensas 9
3.11. Solución propuesta al tráfico 9
4. Estudio de impacto ambiental 9
5. Control de calidad 9
6. Estudio de seguridad y salud 9
7. Estudio de gestión de residuos 9
8. Expropiaciones 10
9. Plan de obra 10
10. Documentos que integran el proyecto 10
11. Resumen del presupuesto 11
12. Conclusión 12

2. Antecedentes

Con objeto de la finalización de los estudios de Grado en Ingeniería Civil, en el Campus Científico-Tecnológico de Linares, por la alumna Rocío Palacios Castro, se desarrolla el presente proyecto "Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A-44", con fecha de entrega Junio de 2020.

Citado proyecto es presentado por iniciativa propia al tutor D. Jesús Donaire Ávila y posteriormente aprobado por la Comisión de Trabajos de Fin de Grado del Campus.

3. Objetivo y descripción del proyecto

El objetivo del proyecto es el de ensanchar y mejorar el trazado de la carretera J-3207, desde su intersección con la autovía A-44 hasta el término municipal de Arbuniel.

Dicha carretera pertenece a la Red Provincial de Carreteras de la Excma. Diputación de Jaén.

3.1. Descripción general de la obra

Los cambios que se introducen en la carretera consisten en la mejora de los parámetros de trazado de la J-3207 tanto en planta como en alzado, el aumento de la misma hasta una plataforma de nueve metros, compuesta por dos carriles de doble sentido de circulación de tres metros cada uno con arcenes a ambos lados de un metro y una berma a cada lado de medio metro.

Como se trata de un terreno con una orografía accidentada se ha tomado como velocidad de proyecto 50km/h.

En este proyecto no se desarrollará el estudio de alternativas dado que se mantendrá el trazado original de la carretera.

3.2. Cartografía utilizada

Para el diseño del trazado, se han obtenido los modelos digitales del terreno del Centro Nacional de Información Gráfica y las ortofotos usada se han obtenido de Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía.

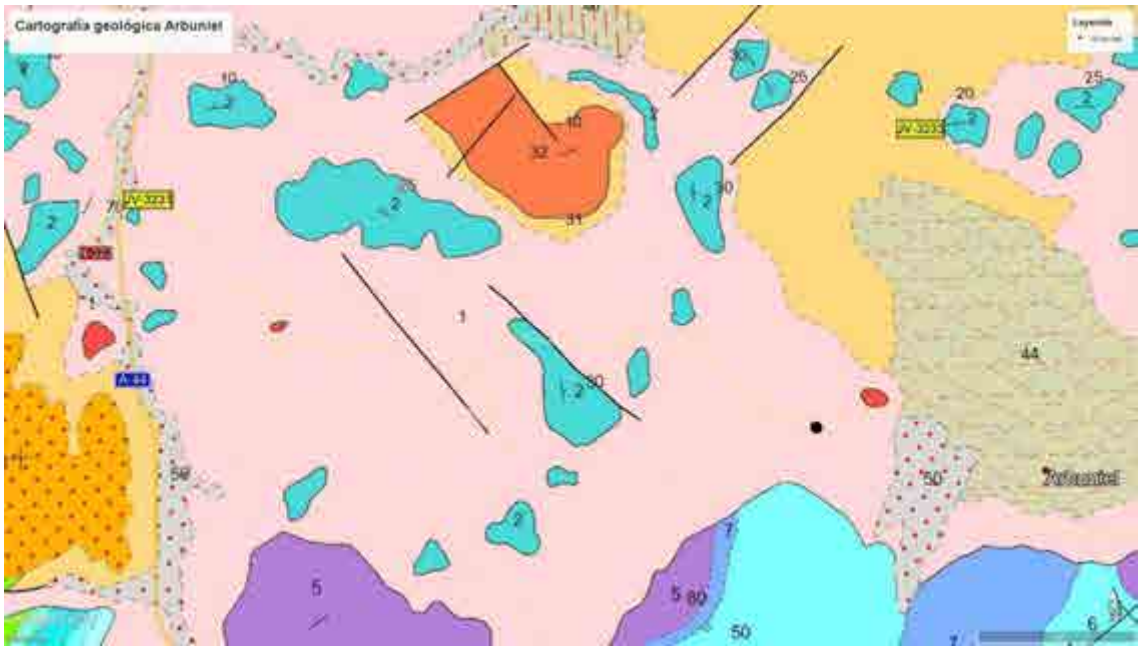
Se ha utilizado el programa de diseño gráfico Autocad Civil 3D para el diseño de la obra lineal, así como para la impresión de los planos del documento Nº2 del presente proyecto, siendo empleada la información anteriormente citada.

3.3. Geología y geotecnia

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur.

Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son materiales coluviales Cuaternarios y depósitos calizos alternados con margas del Mioceno medio. Estos materiales forman un conjunto eminentemente detrítico que muestra importantes

variaciones litológicas en función de su posición dentro de un sistema de abanicos aluviales.



En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

Nivel Material	*Desde (m.)*	*Hasta (m.)*
UG.1 Suelo de naturaleza vegetal y rellenos antrópicos	0,00	1,00
UG.2 Arcillas de tonos versicolores con presencia de yesos y niveles de gravas	1,00	20,00

Los datos de este apartado se encuentran desarrollados en el anejo 3 del presente proyecto.

3.4. Climatología e hidrología

Se ha realizado un estudio climatológico e hídrico para poder dimensionar posteriormente los elementos necesarios para drenaje, y tener en cuenta el efecto que puede producir esos datos en el firme diseñado.

Para el estudio de la climatología e hidrología, hemos utilizado los datos meteorológicos de estaciones más cercanas a la zona de estudio.

El clima en la zona en la que se encuadra el proyecto es suave, y generalmente cálido y templado. La lluvia cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. La temperatura promedio es 15.3 ° C. La precipitación media aproximada es de 530 mm.

En el apartado de hidrología, se ha realizado un estudio de las cuencas hidrográficas que influyen en el trazado de la vía, ascendiendo a un total de diecisiete.

Para el desarrollo del calculo del valor medio de la máxima precipitación diaria anual y su coeficiente de variación, hemos seguido el documento que pone a disposición el Ministerio de Fomento, "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Obteniendo los siguientes resultados:

- $P_{25} = 46 * 1{,}991 = 91{,}586 mm/día$
- $P_{100} = 46 * 2{,}663 = 122.498 mm/día$

Todos los cálculos y resultados de los mismos, en referencia a este apartado, se encuentra desarrollado en el anejo 4 del presente proyecto.

3.5. Tráfico

Basándonos en los mapas de tráfico del Ministerio de fomento, nuestra carretera no se encuentra aforada, ya que se trata una carretera secundaria. Para realizar el cálculo nos apoyamos en el tráfico de la carretera más próxima, en nuestro caso J-6013.

Consideraremos que en nuestra vía circulará el 20% de tráfico que transita por la J-6013 y mantendremos el porcentaje de pesados. Obtenemos una IMD de 258 con un 2% de tráfico pesado, para ambos sentidos.

Obtenemos que para la vida útil (año 2042) contaremos con una IMD_p de 5 por sentido. Obteniendo una categoría de tráfico para nuestra vía T42

Toda la información y cálculos del presente proyecto se desarrolla en el anejo 6 del presente proyecto.

3.6. Trazado geométrico

La alineación del nuevo trazado comienza en la intersección con la A-44 el cual consideramos P.K.0+000 y finalizando en la llegada al término municipal de Arbuniel, en el P.K.8+258. Se establece una velocidad de proyecto de 50km/h, dado que nos encontramos con un terreno que cuenta con una orografía accidentada.

Diseñamos una sección tipo con una calzada única de doble sentido, compuesta por dos carriles de 3,00 metros con arcenes de 1,00 metro y bermas de 0,50 metros. Cuenta con una pendiente máxima del 10% y mínima de 0,67%.

Para el año horizonte, se obtiene para la vía de estudio, una IMD de 325 y un nivel de servicio A.

En el anejo 7 del proyecto, se encuentra desarrollado todos los datos anteriormente expuestos.

3.7. Estudio de firmes

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción 6.1-IC, se ha diseñado el dimensionamiento y estructura del firme. Una vez diseñado, se ha procedido a comprobar la idoneidad del mismo utilizado la herramienta que tiene a disposición del usuario la Junta de Andalucía para el cálculo de las secciones de explanada y de firme de la carretera.

Dadas las características geotécnicas estudiadas y la categoría del tráfico de la carretera hemos determinado una explanada de categoría E1. Para la formación de la explanada se ha optado por una capa de 45 centímetros de suelo seleccionado.

La sección de firme se compone por 40 centimetros de Zahorra artificial, dispuesta en dos capas de 20 centímetros cada una; y 10 centímetros de Mezcla bituminosa semidensa, dispuesta en dos capas de 5 centímetros, la capa intermedia compuesta por AC22S y la capa de rodadura compuesta por AC16S. Se ha diseñado la utilización de riego de imprimación entre la capa de zahorra y la capa intermedia, así como la utilización de riego de adherencia entre la capa intermedia y la capa de rodadura. A continuación se muestra un pequeño esquema ilustrativo:

Riego Adherencia	MB-S	Mezcla Bituminosa Semidensa	5 cm
Riego Imprimación	MB-S	Mezcla Bituminosa Semidensa	5 cm
	ZA	Zahorra	20 cm
	ZA	Zahorra	20 cm
	S2	Suelo Seleccionado	20 cm
	S2	Suelo Seleccionado	25 cm
	S0	Suelo Tolerable	Ind.

En el anejo 9 del proyecto, se encuentra desarrollado todos los datos anteriormente expuestos.

3.8. Drenaje

El drenaje diseñado está compuesto por 17 obras de drenaje transversal, de sección circular y todas ellas con un diámetro de 1,50 metros, situadas en los puntos de intersección de las vaguadas naturales existentes con el trazado de la vía de proyecto. Se ha optado por obras de fábrica compuesta por hormigón armado. En la siguiente tabla se muestra la ubicación de las mismas.

Cuenca	P.K. Obra Drenaje
1	0+084
2	0+297
3	0+629
4	0+759
5	1+091
6	1+777
7	2+148
8	2+862
9	3+035
10	3+494
11	3+618
12	3+843

13	4+167
14	4+565
15	5+452
16	5+902
17	6+535

Se diseña un drenaje longitudinal constituido por cunetas triangulares simétricas revestidas de hormigón. La ubicación de las mismas se muestra a continuación:

DERECHA		
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
0+000,00	1+575,00	1572,16
1+615,00	2+345,00	735,70
2+995,00	3+065,00	70,15
3+375,00	4+170,00	790,34
4+180,00	4+245,00	63,93
4+660,00	4+720,00	56,76
5+180,00	5+300,00	113,31
5+330,00	5+420,00	89,55
5+525,00	5+600,00	75,00
6+457,13	6+485,00	29,65
6+500,00	6+650,00	148,00
7+250,00	7+902,85	641,81

IZQUIERDA		
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
0+000,00	0+030,00	30,02
0+045,00	0+311,14	264,29
0+350,00	0+565,00	227,67
0+665,00	1+535,00	872,20
1+625,00	2+365,00	736,97
2+815,00	2+878,12	62,38
2+975,00	3+085,00	110,24
3+385,00	4+140,00	762,22
4+675,00	4+705,00	31,72
5+195,00	5+290,00	100,34
5+350,00	5+410,00	60,01
5+535,00	5+590,00	55,00
6+503,12	6+730,00	229,13
7+300,00	7+870,00	576,53

Todos los cálculos se encuentran desarrollados en el anejo 9 del presente proyecto.

3.9. Movimiento de tierras

Siguiendo con las recomendaciones del estudio geotécnico realizado para el presente proyecto se ha optado por un talud con valor 3H:2V tanto en las zonas de desmonte como en las de terraplén.

Según lo desarrollado en el apartado de geotecnia, la zona de estudio cuenta con un 15% de material vegetal el cual asciende a 149.097,20 m^3, que serán retirados a vertedero.

La zona de actuación cuenta con un suelo de tipo tolerable, siendo apto para ser utilizado en el cimiento del firme. Por lo que se estima que, para una optimización de los trabajos de movimiento de tierras, el material de desmontes sea utilizado en la formación del cimiento y núcleo del terraplén.

El volumen total de desmonte asciende a 844.884,14 m^3, el volumen total de terraplén asciende a 816.422,29 m^3, por lo que tenemos un excedente de 37.000,41 m^3 (incluido factor esponjamiento) que será retirado a vertedero.

Para la formación de la explanada, como se ha mencionado anteriormente, será necesario la aportación de 36.026.05 m^3 de suelo seleccionado tipo 2.

Todos los cálculos se encuentran desarrollados en el anejo 8 del presente proyecto.

3.10. Señalización, balizamiento y defensas

Siguiendo con la normativa vigente, se ha diseñado la señalización vertical, horizontal y defensas necesarias para disminuir los daños en caso de accidente. Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo 12 del presente proyecto.

3.11. Solución propuesta al tráfico

Para la ejecución del proyecto, se ha definido un corte total de la carretera de estudio, por lo que se ha definido un itinerario alternativo, todo ello se desarrolla en el anejo 11 del presente proyecto.

4. Estudio de impacto ambiental

En el anejo 13 del presente proyecto se desarrolla el estudio de impacto ambiental, cuyo resultado es un impacto moderado en el medio, por lo que se aplicarán medidas preventivas y correctoras durante la ejecución de los trabajos para disminuir el impacto.

5. Control de calidad

El Plan de Control de Calidad se elabora básicamente siguiendo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y la Orden FOM/2523/2014, de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos de dicho Pliego, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

En el Anejo nº 20 se especifican las secuencias de ensayos que se deberán realizar durante la obra.

6. Estudio de seguridad y salud

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, y tiene por objetivo la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades desarrolladas y medios empleados puedan ocasionar durante la ejecución de las obras de presente proyecto. Dicho Estudio de Seguridad y Salud se encuentra totalmente descrito en el anejo 19.

Dicho estudio deberá de ser utilizado como punto de partida por el contratista principal para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

7. Estudio de gestión de residuos

En el anejo 18 se elabora un estudio de los residuos que se estima que se generarán durante la ejecución de las obras, así como su posterior tratamiento.

Este se realiza en cumplimiento con el R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

8. Expropiaciones

La obra se ejecuta fuera del Dominio Público expropiado en su día para la construcción de la actual calzada, por lo que resulta necesario ampliar la línea de expropiación existente. En el anejo 14 se encuentra desarrollado todas las expropiaciones, así como su valoración para conocimiento por parte de la Administración.

9. Plan de obra

Una vez definidas las unidades de obra que componen el proyecto y los rendimientos de ejecución de las misma, se estima la duración de la ejecución de las obras. Siendo esta de 14 meses.

En el anejo 16 se desarrolla con detalle y se incluye el diagrama de Gantt de las actividades de la obra.

10. Documentos que integran el proyecto

El presente proyecto se desarrolla incluyendo todos los documentos reglamentarios, que se definen a continuación:

Documento 1: Memoria

- Memoria descriptiva
- Anejos:
    - Anejo 1. Antecedentes
    - Anejo 2. Descripción de la obra
    - Anejo 3. Cartografía y topografía
    - Anejo 4. Geología, geotecnia y procedencia de los materiales
    - Anejo 5. Climatología e hidrología
    - Anejo 6. Planeamiento y tráfico
    - Anejo 7. Trazado geométrico
    - Anejo 8. Movimiento de tierras
    - Anejo 9. Firmes y pavimento
    - Anejo 10. Drenaje
    - Anejo 11. Solución propuesta al tráfico durante las obras
    - Anejo 12. Señalización, balizamiento y defensas
    - Anejo 13. Estudio de impacto ambiental
    - Anejo 14. Expropiaciones e indemnizaciones
    - Anejo 15. Reposición de servicios
    - Anejo 16. Plan de obra
    - Anejo 17. Justificación de precios
    - Anejo 18. Estudio de gestión de residuos
    - Anejo 19. Estudio de seguridad y salud
    - Anejo 20. Control de calidad
    - Anejo 21. Clasificación del contratista y revisión de precios

Documento 2: Planos

1. Situación
2. Planta general
3. Alineamiento
4. Obra lineal
5. Perfil longitudinal
6. Sección tipo
7. Sección transversal
8. Drenaje
9. Señalización y balizamiento

Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento 4: Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Resumen general del presupuesto

11. Resumen del presupuesto

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Código	Capítulo	Total €	
1	Trabajos preliminares	44.825,04	1%
2	Movimiento de tierra	4.280.125,70	70%
3	Drenaje	233.857,69	4%
4	Firme	1.082.596,65	18%
5	Señalización y balizamiento	267.765,34	4%
6	Control de calidad	85.971,38	1%
7	Estudio de seguridad y salud	16.894,01	0,3%
8	Estudio de gestión de residuos	69.089,72	1%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**6.081.125,53**	
	13 % Gastos Generales	790.546,32	
	6 % Beneficio Industrial	364.867,53	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	7.236.539,38	
	21 % I.V.A. de Contrata	1.519.673,27	
	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	**8.756.212,65**	

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de

OCHO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12. Conclusión

Con todo lo expuesto anteriormente, considero que se encuentra suficientemente detallado y justificado el presente proyecto "Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A44".

Linares, junio de 2020

La autora del proyecto

Fdo. Rocío Palacios Castro

Anejo 1. Antecedentes

Índice

1.1. Introducción 3
1.2. Clasificación del suelo 3
1.3. Vías pecuarias 3
1.4. Espacios protegidos 4
1.5. Servicios afectados 5

1.1. Introducción

El presente proyecto comprende las actuaciones necesarias para la mejora y ensanche de la carretera J-3207, en el término municipal de Arbuniel.

El ámbito de actuación comprende nueve kilómetros y seiscientos setenta metros desde la intersección con la autovía A44 en la salida 64 hasta la intersección con el municipio de Arbuniel.

Actualmente, se trata de una carretera secundaria de calzada única de doble sentido de circulación. Cuenta con un ancho de vía que varía entre seis metros y siete metros.

1.2. Clasificación del suelo

La carretera de estudio se sitúa, según el Plan General de Ordenación Urbana de Cambil, en suelo no urbanizable. La zona que se va a utilizar para la ampliación son terrenos que soportan actividades agrarias, por lo que pertenecen a la distinción de suelo no urbanizable rural.

Según el PGOU de Cambil, la zona en la que se integran las obras que en este proyecto se redactan, admite actividades de carácter infraestructural, por lo que el suelo es compatible para realizar dichas actuaciones.

1.3. Vías pecuarias

Según la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, en su artículo 13, "Modificaciones por la realización de obras públicas sobre terrenos de vías pecuarias"; establece que:

- Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquél.
- En los cruces de las vías pecuarias con líneas férreas o carreteras se deberán habilitar suficientes pasos al mismo o distinto nivel que garanticen el tránsito en condiciones de rapidez y comodidad para los ganados.

Por tanto, se deberán tener en consideración las vías pecuarias de la zona, respetando las mismas, así como evitando su destrucción.

Los datos de las vías pecuarias afectadas son los que se muestran en la siguiente tabla.

	Coordenadas UTM	
Denominación	X	Y
Cañada Real de Villanueva a Santa Elena	446557.61	4166348.89
Vereda del Visillo	450457.32	4165350.16

Según lo establecido en el Decreto 155/98 que aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía y en el Acuerdo de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad autónoma de Andalucía, se contemplará en el presente proyecto la desviación temporal de ambas vías pecuarias hasta la finalización de las actuaciones.

1.4. Espacios protegidos

La zona de actuación del presente proyecto no interseca con ninguna zona establecida como espacio protegido natural.

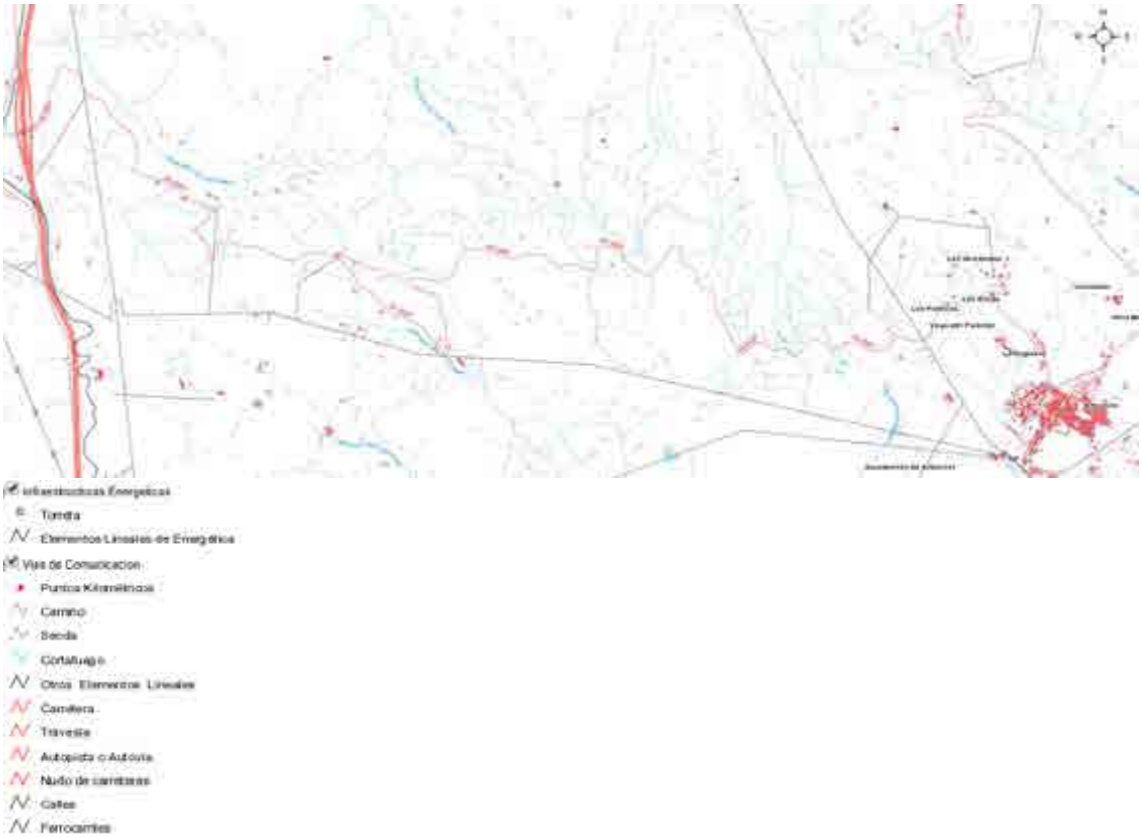
Según el PGOU de Cambil, recoge la actual carretera como Especial Protección por Legislación Específica:

“Categoría de Especial Protección por Legislación Específica:
En esta categoría se encuentra todo el suelo afectado por legislación específica en general, ocupado por la red de vías pecuarias, las afecciones de carreteras, caminos rurales, ferrocarril, gasoducto, zonas forestales, restos arqueológicos protección de

patrimonio, así como la zona de protección de los tendidos eléctricos, recogidas en la normativa NNSS y en sus planos."

1.5. Servicios afectados

El actual trazado de la carretera J-3207 ya cuenta con la afección de estos servicios. En este proyecto se tendrá en cuenta dichos servicios que se vean afectados. El PGOU de Cambil recoge el paso de línea aérea de transporte eléctrico, así como el sistema de conducción de abastecimiento de agua potable. A lo largo del trazado se deberá tener en consideración las infraestructuras de abastecimiento de agua para regadío.



Anejo 2. Descripción de la obra

Índice

2.1. Descripción general 3

2.1. Descripción general

Los cambios que se introducen en la carretera consisten en la mejora de los parámetros de trazado de la J-3207 tanto en planta como en alzado, el aumento de la misma hasta una plataforma de nueve metros, compuesta por dos carriles de doble sentido de circulación de tres metros cada uno con arcenes a ambos lados de un metro y una berma a cada lado de medio metro.

En este proyecto no se desarrollará el estudio de alternativas dado que se mantendrá el trazado original de la carretera.

Las obras se realizarán en la vía J-3207 desde el P.K. 0+000 en la intersección con la autovía A-44 hasta el P.K. 9+670 en su llegada al municipio de Arbuniel.

Para poder llevar a cabo las actuaciones desarrolladas en el proyecto, se llevará a cabo en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno. Posteriormente se ejecutará el movimiento de tierras necesario para alcanzar la cota de explanada, y sobre ella se efectuará el firme diseñado en este proyecto.

Se mantendrá el diseño del drenaje longitudinal actual el cual consta de una red de cunetas a pie de terraplén, revestidas de hormigón proyectado. El agua recogida por el conjunto de cunetas será drenada hacía las obras de drenaje transversal para su evacuación. El diseño de los colectores será mediante piezas prefabricadas de hormigón.

Anejo 3. Cartografía y topografía

Índice

3.1. Encuadre geográfico 3
3.2. Cartografía 3
3.3. Topografía 5

3.1. Encuadre geográfico

La carretera JA-3207, denominada acceso a Arbuniel, pertenece a la red de carreteras de la Diputación de Jaén. Con origen en la autopista A-44 y final en el municipio de Arbuniel, cuenta con una longitud de nueve kilómetros y seiscientos setenta metros.

3.2. Cartografía

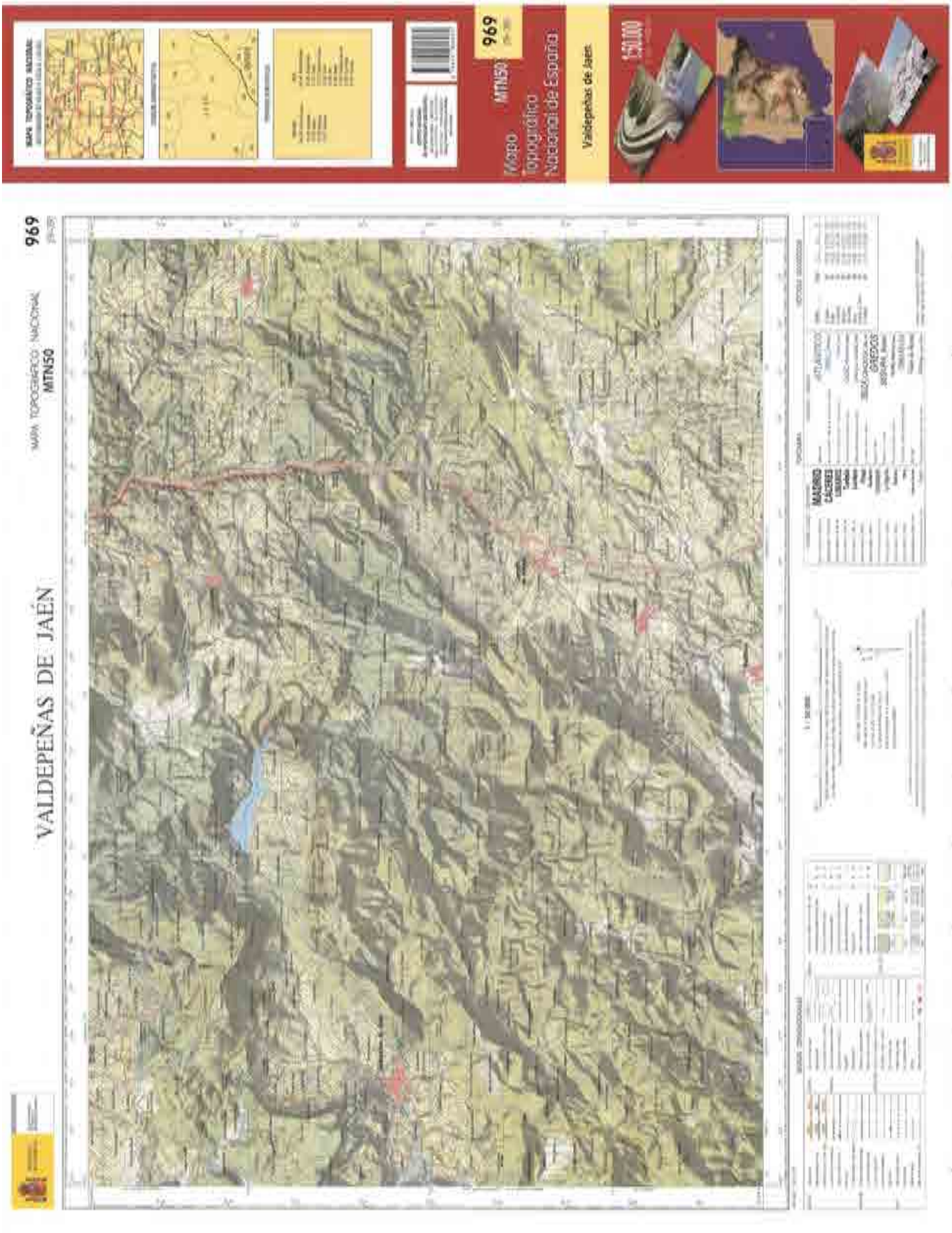
Para conocer la cartografía de la zona de estudio, obtenemos del Instituto Geográfico Nacional el plano a escala 1:50.000 de la zona, el cual se puede observar en la siguiente ilustración.

Centro de Descargas
Centro Nacional de Información Geográfica
DATUM: ETRS89
Escala 1 : 24102
Fecha: 12-08-2019
xmax: -3° 31' 46"
ymax: 37° 39' 8"
xmin: -3° 36' 36"
ymin: 37° 36' 42"
Arbuniel

3.3. Topografía

A partir del mapa topográfico de la provincia de Jaén podemos observar la elevación del terreno del emplazamiento del proyecto. El cual se puede observar en la Figura 3.

Obteniendo el modelo digital del terreno de la zona de actuación desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, proyectaremos el nuevo trazado de la vía ayudados con el programa de diseño gráfico AutoCAD Civil 3D. Desde la misma fuente obtendremos la ortofoto digital como ayuda para guiarnos en el diseño del nuevo trazado. Como se desarrolló anteriormente, en este proyecto no se estudiará alternativas ya que mantendremos el trazado actual.


969
MTN50
Mapa Topográfico Nacional de España
Valdepeñas de Jaén
1:50.000
969
MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
MTN50
VALDEPEÑAS DE JAÉN

Anejo 4. Geología, geotecnia y procedencia de materiales

Índice

4.1. Localización geográfica..... 3
4.2. Encuadre geológico general..... 3
4.3. Encuadre geológico local..... 4
4.4. Trabajos realizados..... 5
4.5. Registro de calicatas..... 6
4.6. Descripción litológica del trazado..... 13
4.7. Resultados. Ensayos de laboratorio..... 13
4.8. Explanada..... 14
4.9. Actas ensayos de laboratorio..... 15

4.1. Localización geográfica.

Los trabajos de inspección de la zona se realizaron el 25 de octubre de 2018. La siguiente tabla muestra la situación geográfica de cada una de las prospecciones, así como un mapa de la situación geográfica de cada una.

	Coordenadas UTM		
Prospecciones	X	Y	Z
C-01	447486	4165719	793
C-02	447114	4166074	752
C-03	447081	4166079	756
C-04	446762	4166639	712
M-01	446834	4166508	723
M-02	446932	4166454	734

Tabla 4.1. Situación prospecciones.

Ilustración 4.1. Situación calicatas.

4.2. Encuadre geológico general

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur.

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas siendo las más importantes, ordenadas de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Estas zonas, separadas y diferenciadas por un contacto tectónico, presentan además un origen paleogeográfico distinto.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

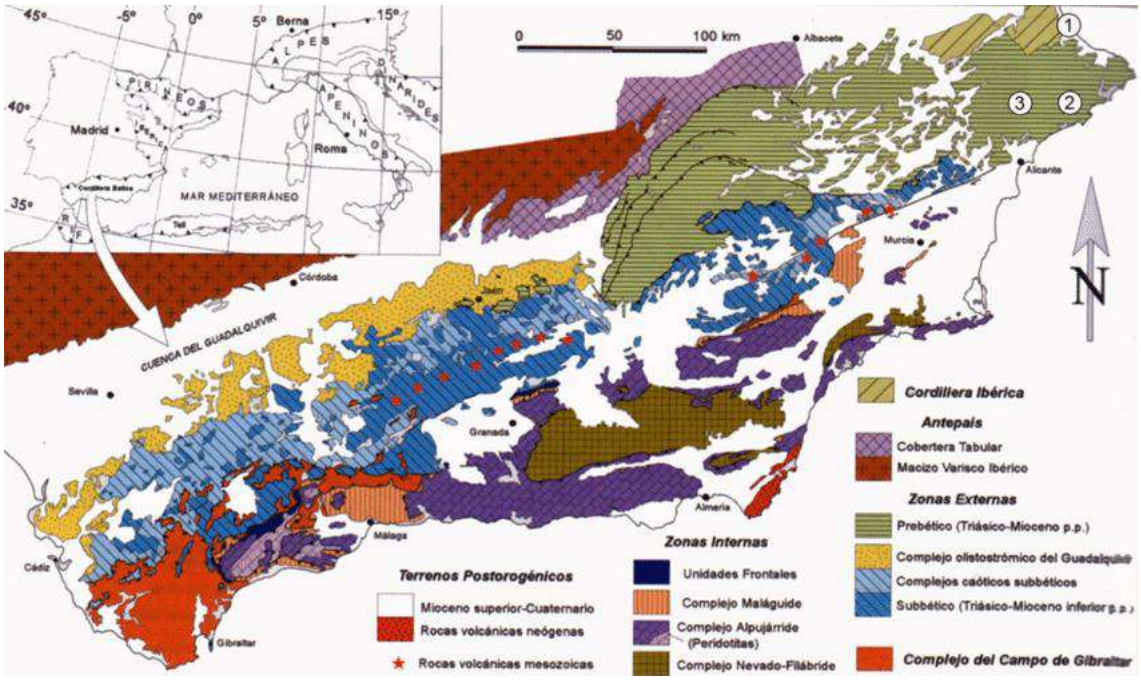


Ilustración 4.2. Mapa geológico de la Cordillera Bética con un fragmento de la Codillera Ibérica, la Ibérica Valenciana (Vera, 2004)

4.3. Encuadre geológico local

Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son materiales coluviales Cuaternarios y depósitos calizos alternados con margas del Mioceno medio. Estos materiales forman un conjunto eminentemente detrítico que muestra importantes variaciones litológicas en función de su posición dentro de un sistema de abanicos aluviales.

En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

Nivel Material	***Desde (m.)***	***Hasta (m.)***
UG.1 Suelo de naturaleza vegetal y rellenos antrópicos	0,00	1,00
UG.2 Arcillas de tonos versicolores con presencia de yesos y niveles de gravas	1,00	20,00

Tabla 4.2. Modelo estratigráfico establecido.

En la siguiente ilustración tenemos una reproducción del mapa geológico de la zona publicado por el IGME de 1987, y una ampliación de la zona de estudio.

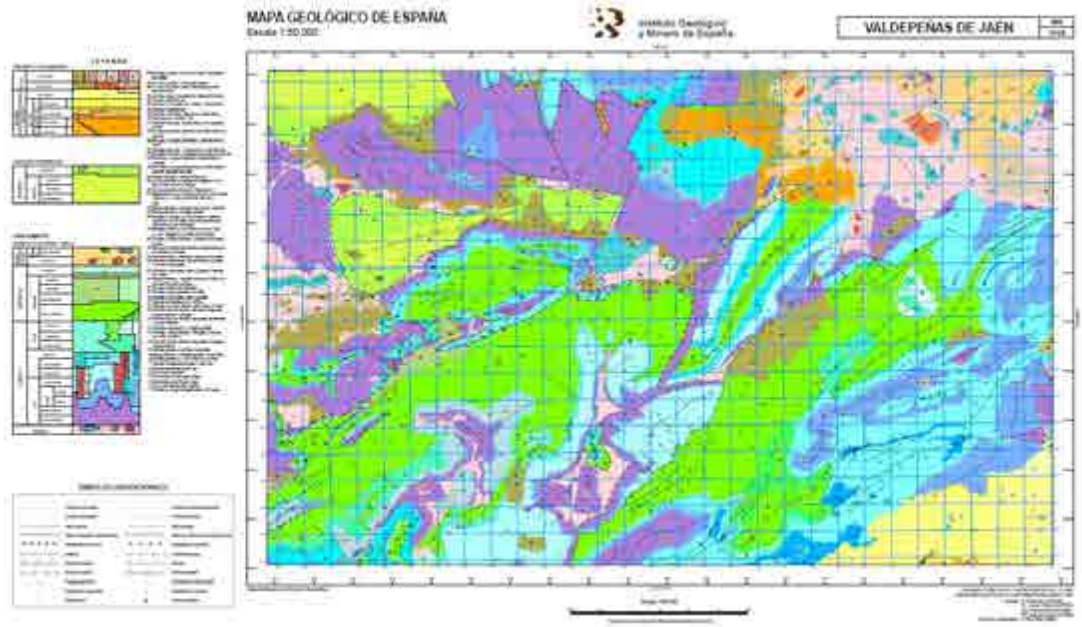


Ilustración 4.3. Mapa geológico de la zona de estudio IGME 1987.

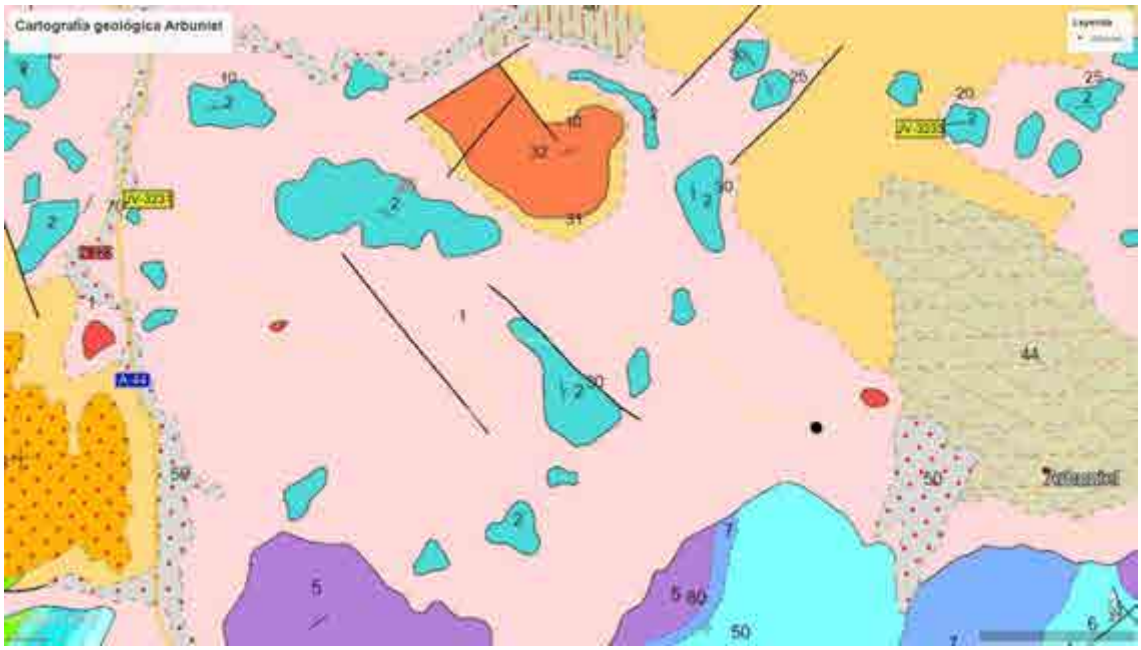


Ilustración 4.4. Ampliación mapa geológico a la zona de estudio.

4.4. Trabajos realizados

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o "in situ" y los realizados en laboratorio.

Los trabajos realizados en campo se definen a continuación.

Tipo	**Unidades**	**Profundidad mínima alcanzada (m)**	**Profundidad máxima alcanzada (m)**
Calicatas de reconocimiento	6	0,90	3,10

Tabla 4.3. Trabajos de campo.

Denominación de calicata	**Profundidad (m)**
C-01	2,7
C-02	1,6
C-03	0,9
C-04	3,1
M-01	2,5
M-02	2,5

Tabla 4.4. Denominación de calicatas

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

Ensayo	**Unidades**	**Norma**
Clasificación USCS	5	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	5	UNE 10310
Determinación de los límites de Atterberg	5	UNE 103103-104
Determinación del contenido en materia orgánica	3	UNE 103204
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	3	NLT-114
Ensayo de compactación Proctor normal	3	UNE 103500
Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo	3	UNE 103502

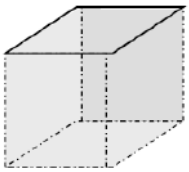
Tabla 4.5. Ensayos de laboratorio.

4.5. Registro de calicatas

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: **C-01**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
Expediente: O/1605681/156	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
	Máquina:	0	Fecha:	25-oct-18
	Coord. UTM:	X: 447486	Y: 4165719	Z: 793



Esquema y dimensiones calicata

Área: 0,00

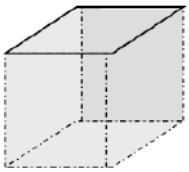
Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)	
0,00		0,20	Suelo vegetal			Excavabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala
0,50						
1,00						Estabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala
		2,50	Arcillas versicolores con cantos de dispersos de caliza.		MA PI. 1,5m. PF. 2,5m	
1,50						Notas
2,00						
2,50						
3,00						

Documentación Fotográfica

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: **C-02**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
Expediente: O/1605681/156	Máquina:	0	Fecha:	25-oct-18
	Coord. UTM:	X: 447114	Y: 4166074	Z: 752



Esquema y dimensiones calicata

Área: 0,00

Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)
0,00		0,30	Suelo vegetal		
0,50		1,30	Arcillas de tonos gris verdoso con yesos, partir de los 0,90m el contenido en yesos aumenta (nivel de yesos con restos arcillosos)		
1,00					
1,50					MA PI. 1m. PF. 1,6m
2,00					
2,50					
3,00					

Excavabilidad
☐Buena
☒Regular
☐Mala

Estabilidad
☒Buena
☐Regular
☐Mala

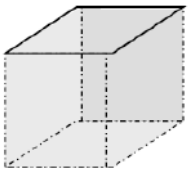
Notas

Documentación Fotográfica

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: **C-03**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
Expediente: O/1605681/156	Máquina:	0	Fecha:	25-oct-18
	Coord. UTM:	X: 447081	Y: 4166079	Z: 756



Esquema y dimensiones calicata

Área: 0,00

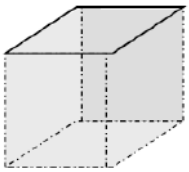
Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)	
0,00		0,40	Suelo vegetal			Excavabilidad ☐Buena ☒Regular ☐Mala Estabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala Notas
0,50		0,50	Arcillas de color marrón con yesos. No excavable a partir de los 0,90m			
1,00						
1,50						
2,00						
2,50						
3,00						

Documentación Fotográfica

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: **C-04**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
Expediente: O/1605681/156	Máquina:	0	Fecha:	24-ene-19
	Coord. UTM:	X: 446762	Y: 4166639	Z: 712



Área: 0,00

Esquema y dimensiones calicata

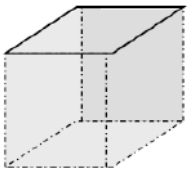
Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)	
0,00		0,30	Suelo vegetal			
0,50						Excavabilidad ☐Buena ☒Regular ☐Mala Estabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala Notas
1,00						
1,50		2,80	Arcillas versicolores con yesos y cantos de dolomías muy fracturadas de tamaño grava y arena. Tonos rojizos y grisáceos.		MA PI. 1,5m. PF. 2,5m	
2,00						
2,50						
3,00						

Documentación Fotográfica

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: M-**01**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
Expediente: O/1605681/156	Máquina:	0	Fecha:	24-ene-19
	Coord. UTM:	X: 446834	Y: 4166508	Z: 723



Esquema y dimensiones calicata

Área: 0,00

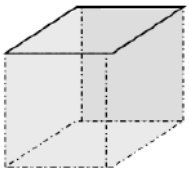
Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)	
0,00						Excavabilidad ☐Buena ☒Regular ☐Mala Estabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala Notas
0,50						
1,00		2,50	Arcillas versicolores con yesos.			
1,50					MA PI. 1,5m. PF. 2,5m	
2,00						
2,50						
3,00						

Documentación Fotográfica

UNIVERSIDAD DE JAÉN

REGISTRO CALICATA

Referencia: **M-02**	Trabajo:	Ensanche y mejora de la carretera J-3207		
Expediente: O/1605681/156	Peticionario:	Rocío Palacios Castro		
	Máquina:	0	Fecha:	24-ene-19
	Coord. UTM:	X: 446932	Y: 4166454	Z: 734



Esquema y dimensiones calicata

Área: 0,00

Profund. (m)	Columna estrat.	Espesor (m)	Descripción del testigo	Nivel freático	Muestras: MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo Parafinado) MA (Muestra Alterada) PI (Profundidad inicia) PF(Profundidad final)	
0,00						Excavabilidad ☐Buena ☒Regular ☐Mala Estabilidad ☒Buena ☐Regular ☐Mala Notas
0,50						
1,00		2,50	Arcillas de tonos beiges con yesos.			
1,50					MA PI. 1,5m. PF. 2,5m	
2,00						
2,50						
3,00						

Documentación Fotográfica

4.6. Descripción litológica del trazado

A continuación se realiza una descripción litoestratigráfica del trazado.

- **UG.1 Suelo de naturaleza vegetal y rellenos antrópicos.**

La UG.1 está formada por suelo de naturaleza vegetal y rellenos antrópicos, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

- **UG.2 Arcillas de tonos versicolores con presencia de yesos y niveles de gravas**

La UG.2 está formada por arcillas de tonos versicolores con presencia de yesos y niveles de gravas, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

Tipología	**C-01**	**C-02**	**C-03**	**C-04**
UG-01	0,20	0,30	0,40	0,30
UG-02	2,50	1,30	0,50	2,80

Tabla 4.6. Distribución y espesor del nivel estudiado

4.7. Resultados. Ensayos de laboratorio

En las siguientes tablas se muestra un resumen de los resultados de los ensayos realizados en laboratorio, seguidamente se encuentran las actas de dichos ensayos.

Recon.	***Prof. (m.)***	***Diámetro tamiz (mm.)***					***LL (%)***	***LP (%)***	***IP (%)***
		20,00 (%)	***5,00 (%)***	***2,00 (%)***	***0,40 (%)***	***0,08 (%)***			
C-01	1,50	98,60	91,30	81,90	68,10	61,60	25,90	17,30	8,70
C-02	1,00	99,30	93,90	86,60	73,00	65,30	25,90	17,30	8,70
C-04	1,50	98,30	87,50	76,30	52,10	33,20	0,00	0,00	0,00
M-01	2,00	100,00	90,70	80,90	63,10	52,00	21,40	21,40	12,60
M-02	2,00	98,40	84,70	71,10	51,60	35,60	29,50	29,50	6,90

Tabla 4.7. Resultados de ensayos de laboratorio. Propiedades de estado.

Recon.	***Prof. (m.)***	***Ensayo Proctor***		***C.B.R.***	
		Densidad máx. (kN/m3)	***Humedad óptima (%)***	***C.B.R. (100%)***	***C.B.R. (95%)***
C-01	1,50	16,09	19,20	4,18	2,97
C-02	1,00	17,27	13,30	4,35	3,24
C-04	1,50	19,62	10,40	7,60	4,57

Tabla 4.8. Resultados de ensayos de laboratorio. Puesta en obra.

Recon.	***Prof. (m.)***	***Materia Orgánica (%)***	***Sulfatos (%)***	***Yesos (%)***	***Sales Solubles (%)***
C-01	1,50	0,41	0,00	0,00	0,14
C-02	1,00	0,61	0,00	25,28	2,87
C-04	1,50	0,24	0,00	0,00	0,10

Tabla 4.9. Resultados de ensayos de laboratorio. Propiedades químicas.

4.8. Explanada

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se muestra en la siguiente tabla la clasificación de las prospecciones según el Pliego de prescripciones técnicas Generales para obra de carreteras y puentes (PG-3) y la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR).

Recon.	***Prof. (m.)***	***Clasificación según PG-3***	***Clasificación según ICAFIR***
C-01	1,50 – 2,50	Tolerable	S0 Tolerable
C-02	1,00 – 1,60	Marginal	S00 Marginal
C-04	1,50 – 2,50	Adecuado	S1 Adecuado

Tabla 4.10. Clasificación del terreno.

4.9. Actas ensayos de laboratorio

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGUN RD 410/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 05-18/003884/1 Acuña a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	25/10/2018 10:	FECHA DE REGISTRO:	07/11/2018
COD. MUESTRA:	501/5/2018/3795	MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo	ALBARÁN:	1605681-1561
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995	OPERADOR DE TOMA:	SILVIA DIAZ ROLDAN
LUGAR DE TOMA:	CATA	PROCED. MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	C-01 (1.50-2.50M)	CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:		UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	C-01 (1.50-2.50M)	LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:			

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- SUE Apertura y descripción de muestra	
- SUE Preparación de muestras	UNE 103100:1995
- SUE Análisis granulométrico	UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg	UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo	ASTM 2487:2000
- SUE Próctor Normal	UNE 103500:1994
- SUE Índice C.B.R.-Próctor Normal (sin	UNE 103502:1995
- SUE Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601:1996
- SUE Materia orgánica (agua oxigenada)	UNE 7368:1977
- SUE Sales solubles	NLT 114:1999
- SUE Ensayo de colapso	NLT 254:1999

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

16/11/2018

Página 1 de 6

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX. 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN RD 410/2010

Expediente: O/1903681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

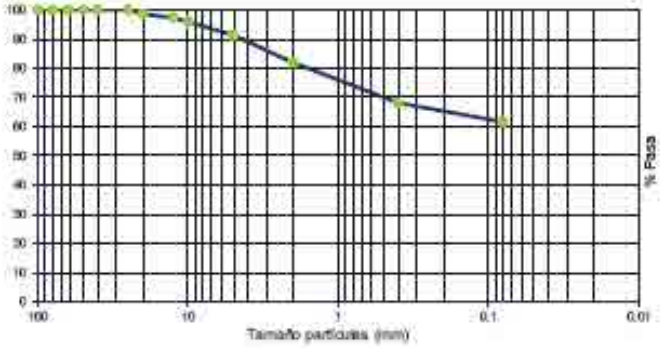
Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-18/003894/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-01 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-01 (1.50-2.50M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3795

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	98,6
12,5	97,3
10	95,9
5	91,3
2	81,9
0,4	68,1
0,08	61,6

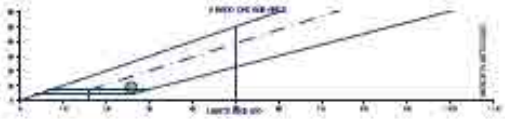


Límites de Atterberg

Límite líquido: 25,9 Límite plástico: 17,3 Índice de plasticidad: 8,7

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S.: CL
AASHTO: A-4 Índice de grupo: 3



Análisis químico

Sulfatos (%SO3) - UNE 103201: 0,410
Materia Orgánica (%) - UNE 103204: 0,410
Sales Solubles (g/100 g suelo) - NLT-114: 0,140
Yesos -NLT-115: no contiene

Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Fdo. MANUEL JES GIL ROMERO
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Fdo. JUAN ANT GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

Jaén, 15 de noviembre de 2018

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-015

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VB (Ensayos de viales) PR (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de estructuras de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de otros de fábricas y albañilería) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Áridos, ligantes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados de ensayos afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

Página 2 de 6

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX. 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL RD 410/2010

Expediente: O/9605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-18/003694/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-01 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-01 (1.50-2.50M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3795

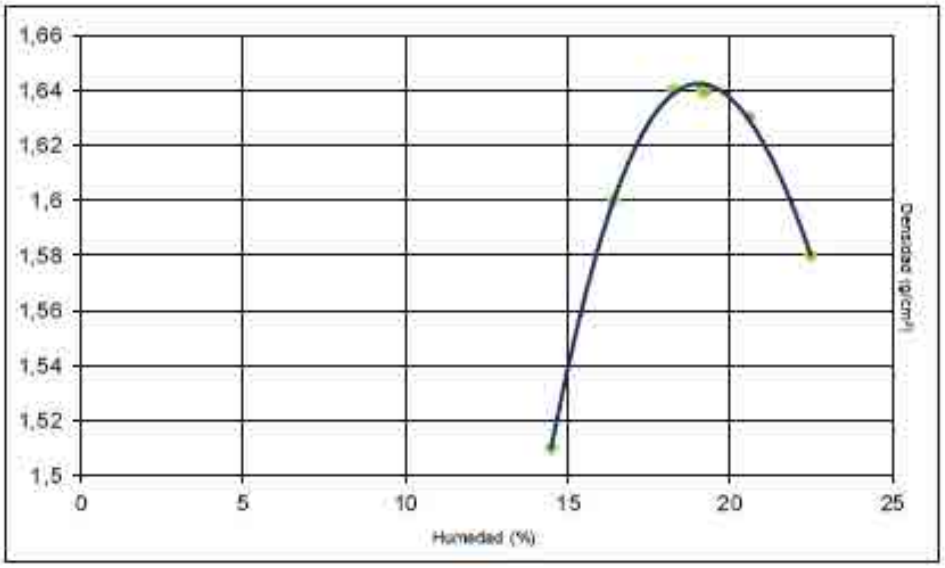
Ensayo de Compactación (Próctor Normal)

Datos del molde	
Volumen molde (cm^3)	1000
Maza (kg)	2,5
Altura de caída (cm)	30,50
Nº de capas	3
Nº de golpes por capa	28

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	5
% Agua añadida	4	6	8	10	12
Densidad (g/cm^3)	1,51	1,60	1,64	1,63	1,58
Humedad (%)	14,49	16,41	18,25	20,60	22,48

Densidad Máxima (g/cm^3)	1,64
Humedad Óptima (%):	19,2
Densidad Corregida (g/cm^3)	1,64
Humedad Corregida (%)	19,2

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm^3)	-



Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Jaén
16 de noviembre de 2018

Fdo. JUAN ANT GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX. 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN R.D. 410/2010

Expediente: O/160566/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-18/003594/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-01 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-01 (1.50-2.50M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3795

Índice C.B.R.

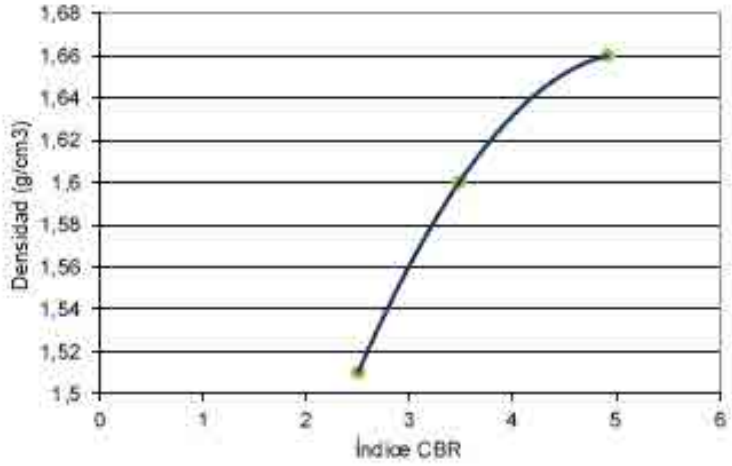
Datos de la muestra	
Material:	Suelo
Tipo de muestra:	COMPACTADA

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,60	Sustitución de material:	SI
Material retenido tamiz 20 mm.	1,40		
Tipo de C.B.R.	NORMAL		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	19,09	19,25	19,45
Humedad después inmersión (%)	28,23	24,64	23,44
Energía Compactación (%)	25,00	50,00	100,00
Hinchamiento (%)	-0,05	0,20	0,23
Densidad (g/cm^3)	1,51	1,6	1,66
Índice C.B.R.	2,50	3,48	4,92

Tipo Próctor:	NORMAL
Densidad Máxima (g/cm^3):	1,64
Humedad Óptima (%)	19,2

Densidades			C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm^3)		1,64	4,18
98	%Densidad Máxima (g/cm^3)	1,607	3,58
95	%Densidad Máxima (g/cm^3)	1,56	2,97



Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Jaén
16 de noviembre de 2018

Fdo. JUAN ANTONIO GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

C/ Torreblanca Jimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX. 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Constructor:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 05-18/003895/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	25/10/2018 ID:	FECHA DE REGISTRO:	07/11/2018
COD. MUESTRA:	501/5/2018/3796	MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo	ALBARÁN:	1605681-1561
NORMA MUESTREO:	UNE 103100:1995	OPERADOR DE TOMA:	SILVIA DIAZ ROLDAN
LUGAR DE TOMA:	CATA	PROCED. MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	C-02 (1.00-1.60M)	CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:		UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	C-02 (1.00-1.60M)	LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:			

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- SUE Apertura y descripción de muestra	
- SUE Preparación de muestras	UNE 103100:1995
- SUE Análisis granulométrico	UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg	UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo	ASTM 2487:2000
- SUE Próctor Normal	UNE 103500:1994
- SUE Índice C.B.R.-Próctor Normal (sin	UNE 103502:1995
- SUE Hinchamiento libre en edométro	UNE 103601:1996
- SUE Materia orgánica (agua oxigenada)	UNE 7368:1977
- SUE Sales solubles	NLT 114:1999
- SUE Ensayo de colapso	NLT 254:1999

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

16/11/2018

cemosa
Asesores y Control

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL. 953281713
FAX. 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1605661/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

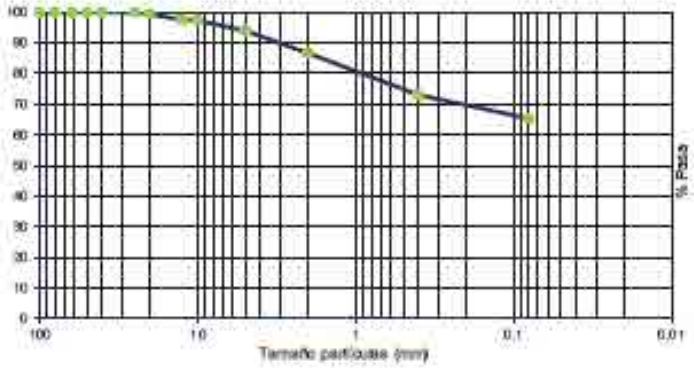
Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-18/0038961 Anula a:

PROCEDENCIA: C-02 (1.00-1.60M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-02 (1.00-1.60M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3796

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	99,3
12,5	97,6
10	97,3
5	93,9
2	86,6
0,4	73,0
0,08	65,3

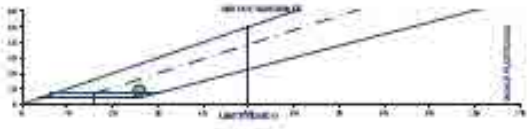


Límites de Atterberg

Límite líquido: 25,9 Límite plástico: 17,3 Índice de plasticidad: 8,7

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S. CL
AASHTO: A-4 Índice de grupo: 3



Análisis químico

Sulfatos (%SO3) - UNE 103201
Materia Orgánica (%) - UNE 103204 0,609
Sales Solubles (g/100 g suelo) - NLT-114 2,869
Yesos -NLT-115 25,284

Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Fdo. MANUEL JESÚS GIL ROMERO
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Fdo. JUAN ANTONIO GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

Jaén, 15 de noviembre de 2018

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº ANDALUCÍA

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia); VG (Ensayos de Viales); PS (Pruebas de servicio); ES (Ensayos de estructuras de hormigón estructural); SA (Ensayos de estructuras de acero estructural); EFA (Ensayos de obra de fábrica y albañilería); ÁREAS DE ACTUACIÓN INSTALACIONES: A (Acero, tierras, bituminosos y otros materiales); B (Complementarios: áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón); C (Productos cerámicos y cerámicos); D (Ensayos de reconocimiento geotécnico); los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Toredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL: 953281713
FAX: 953281513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/160561/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-16/003896/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-02 (1.00-1.60M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-02 (1.00-1.60M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3796

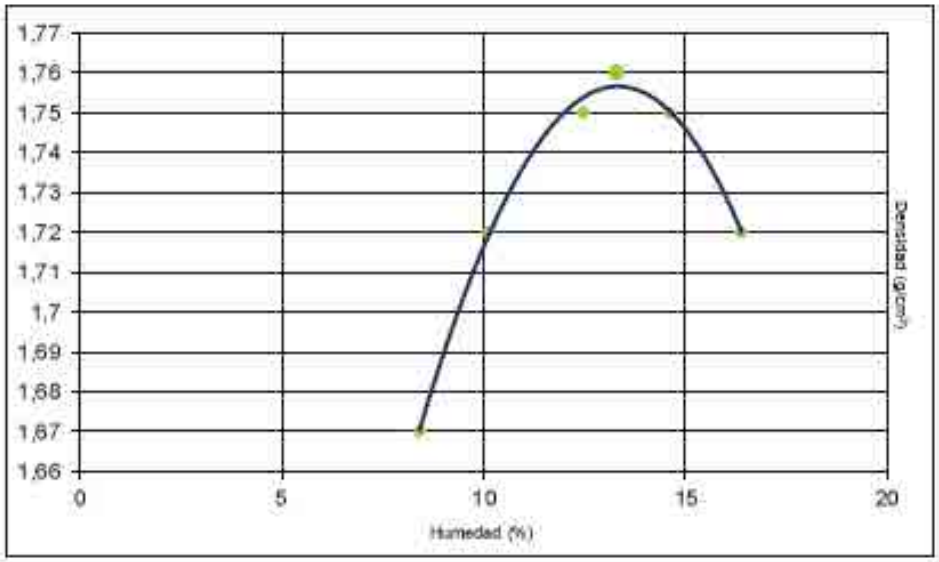
Ensayo de Compactación (Próctor Normal)

Datos del molde	
Volumen molde (cm^3)	1000
Maza (kg)	2,5
Altura de caida (cm)	30,50
Nº de capas	3
Nº de golpes por capa	26

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	5
% Agua añadida	4	6	8	10	12
Densidad (g/cm^3)	1,67	1,72	1,75	1,75	1,72
Humedad (%)	8,41	10,10	12,46	14,60	16,39

Densidad Máxima (g/cm^3)	1,76
Humedad Óptima (%)	13,3
Densidad Corregida (g/cm^3)	1,76
Humedad Corregida (%)	13,3

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm^3)	-



Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Jaén
18 de noviembre de 2018

Fdo. JUAN ANT GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Torredonjimeno 15, nave 9 23009 JAEN
TEL 953261713
FAX. 953261513
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: jaen@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN según RD 410/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 05-18/003696/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-02 (1.00-1.60M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: C-02 (1.00-1.60M)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 501/5/2018/3796

Índice C.B.R.

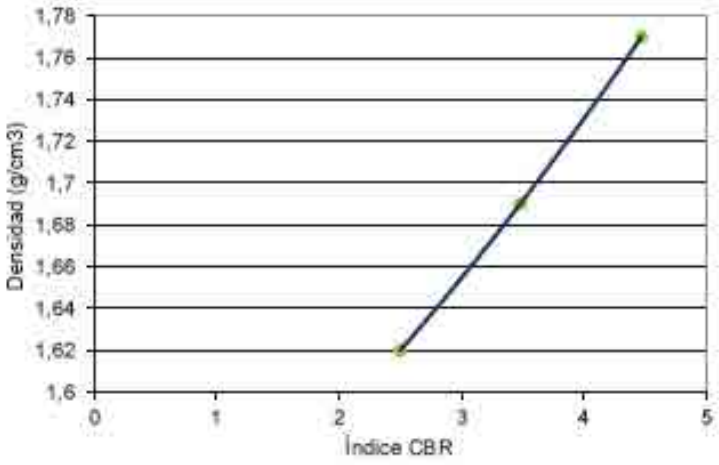
Datos de la muestra	
Material:	Suelo
Tipo de muestra:	COMPACTADA

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,60	Sustitución de material:	SI
Material retenido tamiz 20 mm:	0,70		
Tipo de C.B.R.:	NORMAL		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	13,20	13,16	13,05
Humedad después inmersión (%)	23,74	18,07	16,41
Energía Compactación (%)	25,00	50,00	100,00
Hinchamiento (%)	0,02	0,05	0,26
Densidad (g/cm³)	1,62	1,69	1,77
Índice C.B.R.	2,50	3,48	4,47

Tipo Próctor:	NORMAL
Densidad Máxima (g/cm³)	1,76
Humedad Óptima (%)	13,3

Densidades			C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm³)		1,76	**4,35**
98	%Densidad Máxima (g/cm³)	1,725	**3,92**
95	%Densidad Máxima (g/cm³)	1,67	**3,24**



Fdo. FRANCISCO MEDINA MARTIN
Director Técnico de Laboratorio
Arquitecto Técnico

Jaén
16 de noviembre de 2018

Fdo. JUAN ANT GARCIA MEDRANO
Responsable de Ensayos Físicos
Ing. de Org. Industrial

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-013

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PE (Pruebas de servicio) ES (Ensayos de estructuras de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de obra de fábrica y albañilería) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, áridos bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos cerámicos y refractarios) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de cómo ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

C/ Benagua 9 29004 MALAGA
TEL 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN 0003/R.ITC-EHE/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-19/004951/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.MATERIAL

FECHA DE TOMA:	24/01/2019 10:	FECHA DE REGISTRO:	06/02/2019
COD. MUESTRA:	201/1/2019/2275	MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo	ALBARÁN:	1605681-1562
NORMA MUESTREO:	UNE 1031001995	OPERADOR DE TOMA:	SILVIA DIAZ ROLDAN
LUGAR DE TOMA:	CATA	PROCED. MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	C-04 (1.50-2.50M)	CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:		UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	c-04 (1.50-2.50m)	LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES:			

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- SUE Apertura y descripción de muestra	
- SUE Preparación de muestras	UNE 103100:1995
- SUE Análisis granulométrico	UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg	UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo	ASTM 2487:2000
- SUE Próctor Normal	UNE 103500:1994
- SUE Índice C.B.R. Próctor Normal (sin	UNE 103502:1995
- SUE Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601:1996
- SUE Sales solubles	NLT 114:1999
- SUE Ensayo de colapso	NLT 254:1999
- SUE Materia orgánica (permang potásico	UNE 103204:1993

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

07/02/2019

cemosa
Asistencia y Control

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

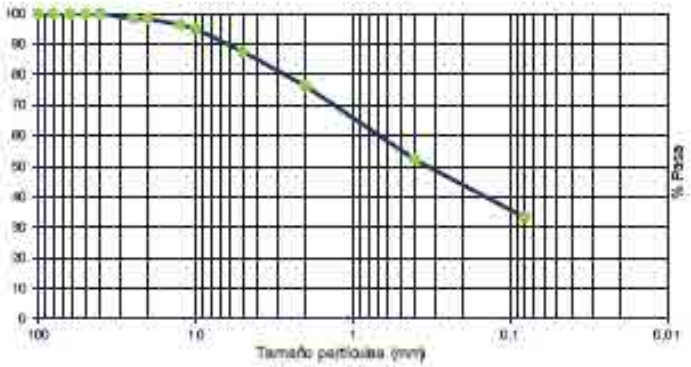
Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-19/004951/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-04 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: c-04 (1.50-2.50m)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2019/2275

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	98,3
20	98,3
12,5	96,3
10	95,0
5	87,5
2	76,3
0,4	52,1
0,08	33,2

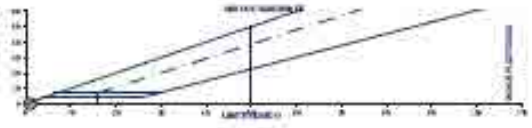


Límites de Atterberg

Límite líquido: - Límite plástico: - Índice de plasticidad: - NO PLÁSTICO

Clasificación

Arena Limosa
AASHTO: A-2-4 U.S.C.S. SM
Índice de grupo: 0



Análisis químico

Sulfatos (%SO3) - UNE 103201
Materia Orgánica (%) - UNE 103204: 0,24
Sales Solubles (g/100 g suelo) - NLT-114: 0,10
Yesos -NLT-115: NO CONTIENE

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas
Málaga 7 de febrero de 2019

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L016

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EM (Ensayos de otros materiales y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, áridos, ligantes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de aseguramiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benagua 9 29004 MALAGA
TEL: 952230842
FAX: 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/160568/1581
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-19/004951/1 Anula a:

PROCEDENCIA: C-04 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: c-04 (1.50-2.50m)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2019/2275

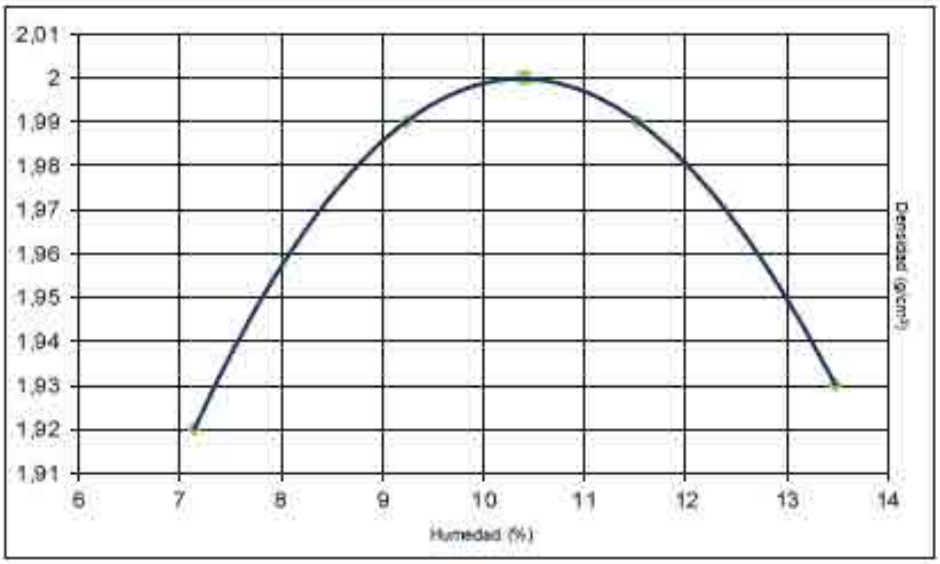
Ensayo de Compactación (Próctor Normal)

Datos del molde	
Volumen molde (cm^3)	1000
Maza (kg)	2,5
Altura de caída (cm)	30,50
Nº de capas	3
Nº de golpes por capa	26

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	
% Agua añadida	4	6	8	10	
Densidad (g/cm^3)	1,92	1,99	1,99	1,93	
Humedad (%)	7,14	9,24	11,52	13,48	

Densidad Máxima (g/cm^3)	2,00
Humedad Óptima (%)	10,4
Densidad Corregida (g/cm^3)	2,00
Humedad Corregida (%)	10,4

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm^3)	-



Fdo. ELENA FRADE MANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
7 de febrero de 2019

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

cemosa
Supervisión y Control

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1605681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de control:
Nº Acta: 01-19/004951/1 Anula a

PROCEDENCIA: C-04 (1.50-2.50M)
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: c-04 (1.50-2.50m)

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2019/2275

Índice C.B.R.

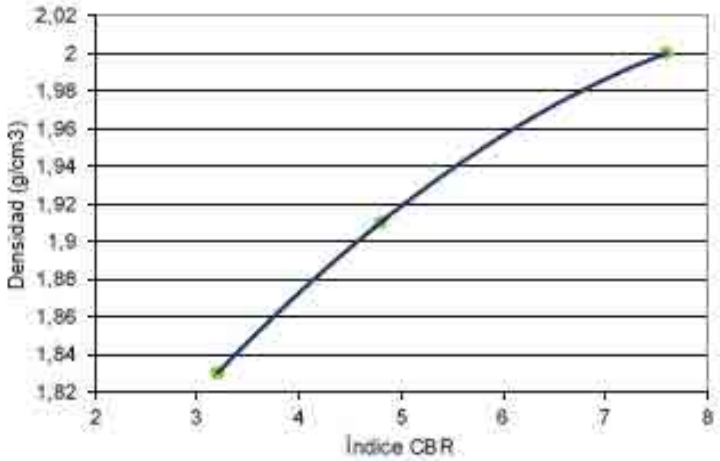
Datos de la muestra	
Material:	Suelo
Tipo de muestra:	-

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,60	Sustitución de material:	NO
Material retenido tamiz 20 mm:	1,70		
Tipo de C.B.R.:	MODIFICADO		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	10,86	10,60	10,69
Humedad después inmersión (%)	15,33	14,66	13,52
Energía Compactación (%)	25,00	50,00	100,00
Hinchamiento (%)	-0,41	-0,25	0,01
Densidad (g/cm³)	1,89	1,91	2
Indice C.B.R.	3,20	4,80	7,60

Tipo Próctor:	NORMAL
Densidad Máxima (g/cm³):	2,00
Humedad Óptima (%):	10,4

Densidades			C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm³)		2	**7,60**
98	%Densidad Máxima (g/cm³)	1,96	**6,11**
95	%Densidad Máxima (g/cm³)	1,9	**4,57**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
7 de febrero de 2019

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº ANDL-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) FS (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) ETA (Ensayos de obra de fábrica y albañilería) RM (Ensayos de estructuras de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, áridos, ligantes hidrocarbonados y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y cerámicos) D (Ensayos de reconocimiento geológico) Los resultados de ensayos relacionados en este informe corresponden exclusivamente a dichos ensayos. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL 952230842
FAX 952231214
URL www.cemosa.es
E-MAIL malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-19/004953/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: M-01 SHELBY
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: m-01 shelby

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 0201/01/2019/002276

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Apertura y descripción de muestra	
- SUE Preparación de muestras	UNE 103100:1995
- SUE Análisis granulométrico	UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg	UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo	ASTM 2487:2000
- SUE Tallado de muestra testigo en suelo	
- SUE Corte directo m.i.cons.y dren.	UNE 103401:1998

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

07/02/2019

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benagua 9 29004 MALAGA
TEL 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: G/1805681/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

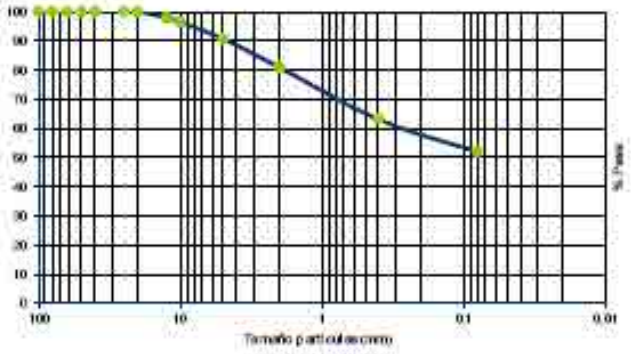
Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-19/004968/1 Anula a

PROCEDENCIA: M-01 SHELBY
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: m-01 shelby

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 0201/01/2019/002276

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	97,9
10	96,4
5	90,7
2	80,9
0,4	63,1
0,08	52,0



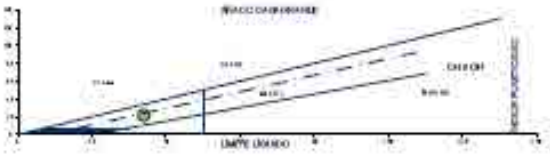
Límites de Atterberg

Límite líquido: 34,0 Límite plástico: 21,4 Índice de plasticidad: 12,6

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad
AASHTO: A-6

U.S.C.S. CL
Índice de grupo 4



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciada en Ciencias Químicas

Málaga
7 de febrero de 2019

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Lcda. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VE (Ensayos de viales) PS (Pavimentos rígidos) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de otras fábricas y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, áridos, tierras, bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230642
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/180568/1581
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-19/004954/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: M-02 SHELBY
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: m-02 shelby

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 0201/01/2019/002277

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- SUE Apertura y descripción de muestra	
- SUE Preparación de muestras	UNE 103100:1995
- SUE Análisis granulométrico	UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg	UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo	ASTM 2487:2000
- SUE Tallado de muestra testigo en suelo	
- SUE Corte directo m. I.cons.y dren	UNE 103401:1998

3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

07/02/2019

C/ Benagua 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/180568/1561
Obra: ARBUNIEL CTRA. JA-3207 ACOND. GRAL.

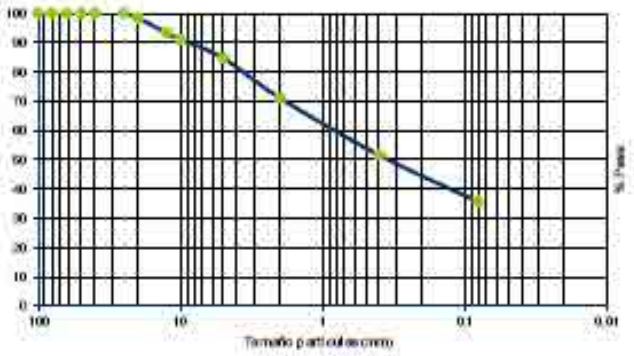
Peticionario: DIPUTACION DE JAEN
Dirección: PLAZA SAN FRANCISCO 2 23002 JAEN
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-19/004954/1 Anula a

PROCEDENCIA: M-02 SHELBY
UBICACIÓN: -
DESC. MUESTRA: m-02 shelby

LUGAR DE TOMA: CATA
CÓDIGO MUESTRA: 0201/01/2019/002277

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	98,4
12,5	93,3
10	91,0
5	84,7
2	71,1
0,4	51,6
0,08	35,6



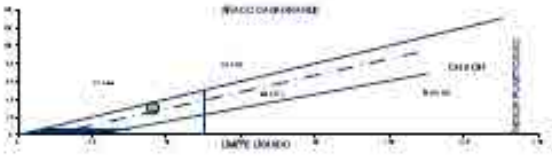
Límites de Atterberg

Límite líquido: 36,4 Límite plástico: 29,5 Índice de plasticidad: 6,9

Clasificación

Arena Limosa
AASHTO: A-4

U.S.C.S: SM
Índice de grupo: 0



Fdo. ELENA FRADE MANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
7 de febrero de 2019

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Lcda. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pavimentos asfálticos) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural) EFA (Ensayos de otras fábricas y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Áridos, ligantes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerados, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material/elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

Anejo 5. Climatología e hidrología

Índice

5.1. Climatología 3
5.2. Días útiles de trabajo 9
5.3. Hidrología 10
5.3.1. Datos de partida 10
5.3.2. Precipitaciones máximas previsibles 11
5.3.3. Estudio hidrológico de las cuencas 12
5.4. Planos 37

5.1. Climatología

Para el estudio de la climatología e hidrología, hemos utilizado los datos meteorológicos de estaciones más cercanas a la zona de estudio.

El clima en la zona en la que se encuadra el proyecto es suave, y generalmente cálido y templado. La lluvia cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. Este clima es considerado Csa (mediterráneo típico) según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura promedio es 15.3 ° C. La precipitación media aproximada es de 530 mm.

La temporada calurosa dura 2,8 meses, del 15 de junio al 9 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El día más caluroso del año es el 23 de julio, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 15 °C.

La temporada fría dura 3,7 meses, del 14 de noviembre al 6 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 15 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de -1 °C y máxima promedio de 10 °C.

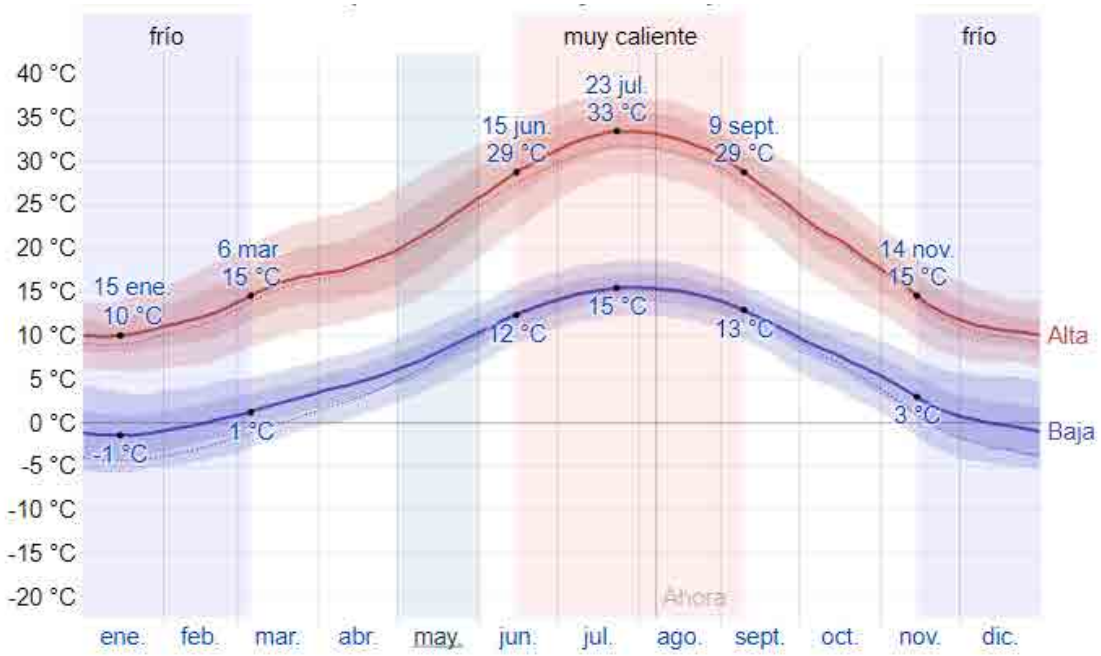


Ilustración 5.1. Temperatura máxima y mínima promedio.

A continuación, se muestra un climograma del término municipal de Arbuniel. Se puede observar que existe una variación aproximada de 70mm entre el mes más húmedo y el mes más seco.

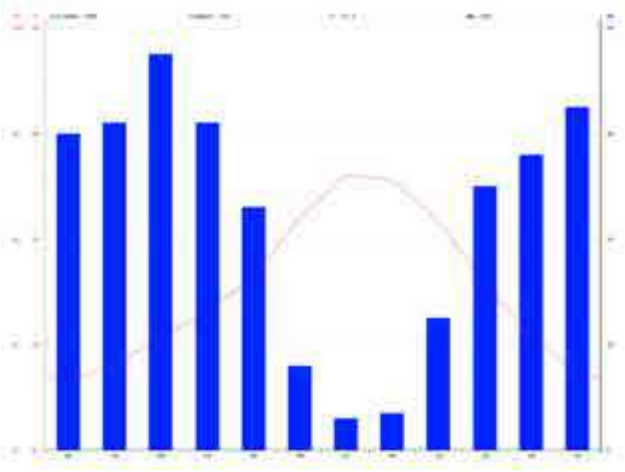


Ilustración 5.2. Climograma de Arbuniel.

La precipitación es la más baja en julio, con un promedio de 6 mm. En marzo, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 75 mm.

En la siguiente tabla climática, se muestra los diferentes datos de temperaturas y precipitaciones anuales en el término municipal de Arbuniel.

	Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	6.5	8.1	10.6	13.1	16.4	22.0	26.1	25.5	21.7	15.8	10.8	7.2
Temperatura min. (°C)	2.4	3.3	5.4	7.4	10.3	14.8	18.2	18.1	15.1	10.4	6.2	3.3
Temperatura máx. (°C)	10.7	12.9	15.8	18.8	22.5	29.2	34.0	33.0	28.3	21.3	15.4	11.2
Precipitación (mm)	60.0	62.0	75.0	62.0	46.0	16.0	6.0	7.0	25.0	50.0	56.0	65.0

Tabla 5.1. Temperaturas y precipitaciones anuales de Arbuniel.

La estación meteorológica seleccionada por su proximidad a la zona de estudio, es la estación de Mancha Real. En la siguiente tabla se muestran los datos de la misma.

Provincia	Jaén
Código de Estación	7
Zona Regable	--
X	447571.0
Y	4196710.0
Latitud	37º 54' 59" N
Longitud	03º 35' 47" W
Altitud	407.0
Histórico (fecha inicio/fecha final)	23-08-2000 / 01-06-2019

Tabla 5.2. Datos estación meteorológica de Mancha Real.

La situación de la estación meteorológica respeto a la zona de estudio es la que se muestra en la siguiente imagen.

Inicio/Fin carretera J-3207
Ubicación Estación meteorológica

Para la realización en detalle de este estudio climatológico se ha seleccionado los últimos datos del año registrado en nuestro caso el año 2018 para así poder conocer la climatología actualizada de la zona.

	Precipitación media (mm)	***Precipitación máxima (mm)***
Enero	42,6	13,4
Febrero	39,4	10,8
Marzo	192,0	38,8
Abril	29,2	14,0
Mayo	28,8	11,8
Junio	12,8	7,0
Julio	0,0	0,0
Agosto	1,4	0,8
Septiembre	6,2	3,8
Octubre	49,6	18,0
Noviembre	60,0	13,2
Diciembre	6,8	5,2
Anual	**468,8**	**136,8**

Tabla 5.3. Precipitación media y máxima mensual y anual.

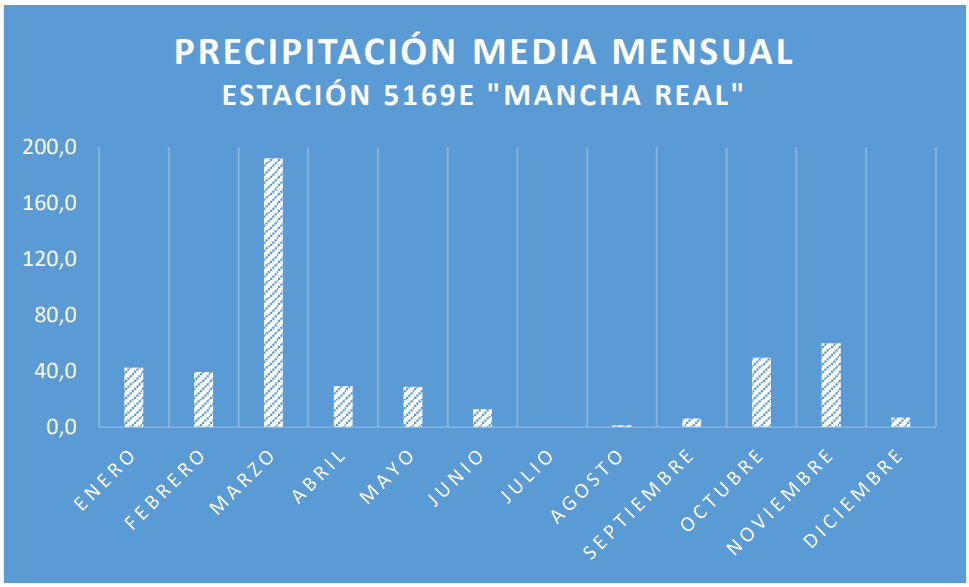


Gráfico 5.1. Precipitación media mensual estación 5169E Mancha Real.

A continuación, se muestra una tabla con los datos de temperatura media, mínima y máxima mensual, registrada en el año de estudio.

	Tª máx	***Tª mín***	***Tª media***
Enero	13,0	3,3	7,8
Febrero	13,1	2,3	7,5
Marzo	14,7	6,2	10,2
Abril	20,4	9,5	14,7
Mayo	24,8	11,9	17,9
Junio	30,2	16,8	23,4
Julio	34,0	18,5	26,4
Agosto	36,7	21,3	28,9
Septiembre	31,6	18,2	24,5
Octubre	22,9	11,6	16,7
Noviembre	15,8	7,6	11,3
Diciembre	16,2	4,4	9,5
Anual	**22,8**	**11,0**	**16,6**

Tabla 5.4. Temperatura máxima, mínima y media mensual y anual.

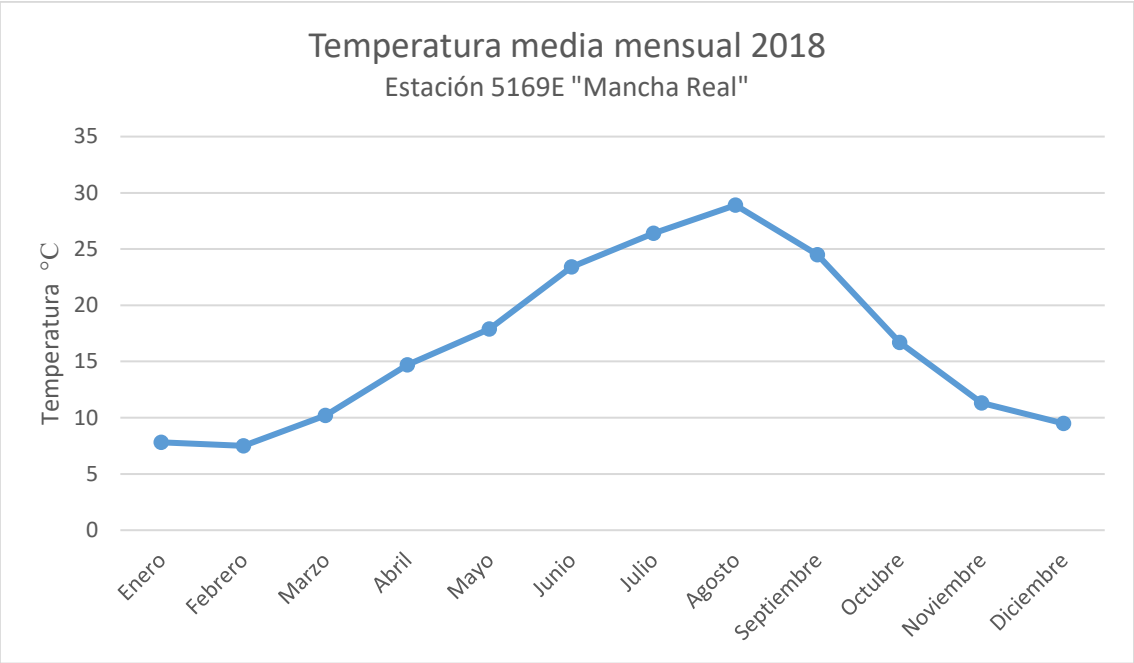


Gráfico 5.2. Temperatura media mensual estación 5169E "Mancha Real"

Como se puede observar en el gráfico los meses más calurosos son julio y agosto, llegando a alcanzar temperatura media de casi 30°C. Así mismo los más fríos son enero y febrero alcanzando temperatura media de casi 5°C.

En el siguiente climograma unimos los datos anteriormente analizados de precipitación media y temperatura media, para así poder realizar un plan de trabajo adecuado a la zona de proyecto.

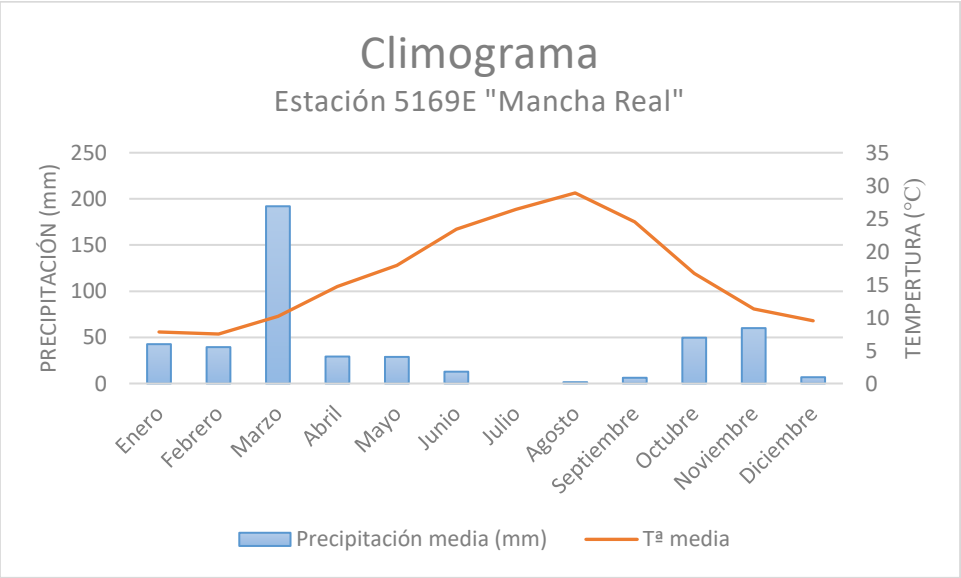


Gráfico 5.3. Climograma 2018 estación 5169E "Mancha Real"

Humedad Relativa Estación 5169E "Mancha Real"	
Máxima	100
Mínima	5,8

	Humedad relativa media
Enero	75,1
Febrero	67,4
Marzo	74,8
Abril	60,6
Mayo	58,4
Junio	48,7
Julio	36,8
Agosto	35,3
Septiembre	52,4
Octubre	64,2
Noviembre	69,3
Diciembre	72,8
Anual	**59,6**

Tabla 5.5. Humedad relativa media mensual y anual Estación 5169E "Mancha Real"

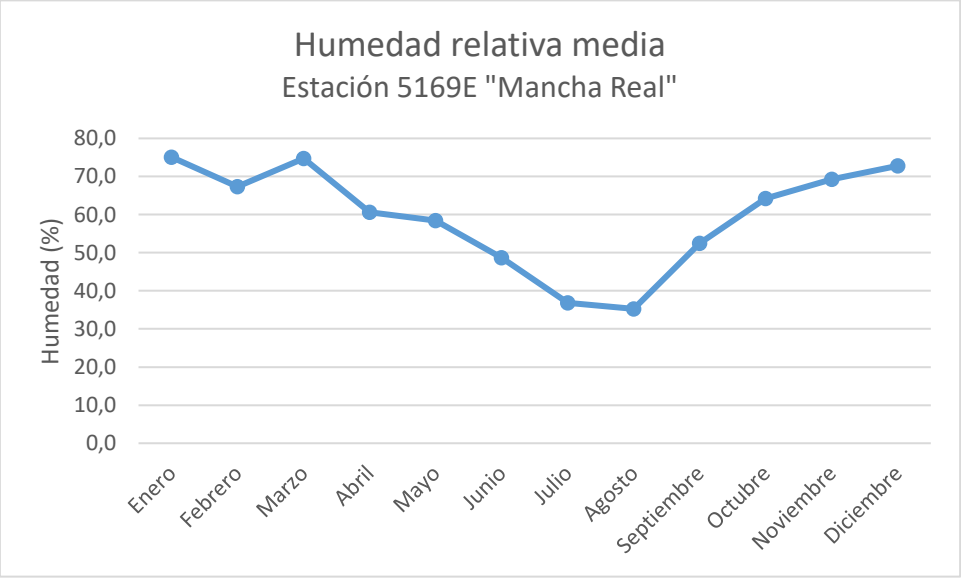


Gráfico 5.3. Humedad relativa media mensual estación 5169E "Mancha Real"

Para finalizar con el estudio climatológico, se ha realizado un estudio de la velocidad del viento de la zona de proyecto, ya que es importante tener en cuenta para la realización de los trabajos.

Velocidad del viento estación 5169E "Mancha Real"	
Media	1,9
Máxima	6,8
Mínima	0,7

5.2. Días útiles de trabajo

En este apartado se ha utilizado la metodología expuesta en la publicación "Datos climáticos para carreteras. Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo", de la Dirección General de Carreteras y editada por el MOP, junto con los datos climatológicos históricos registrados en la estación 5169E "Mancha Real", y el calendario laboral para correspondiente al año 2018, a fin de estimar los días hábiles para trabajar.

La determinación de los días aprovechables para ejecutar las unidades y tipos de obra más significativos del proyecto se realiza a continuación siguiendo el procedimiento propuesto en la publicación Datos climáticos para carreteras, editada por la Dirección General de Carreteras.

A fin de facilitar la exposición y justificación del método, se incluyen seguidamente las definiciones básicas, citadas de la mencionada publicación:

- Día aprovechable. Para cada clase de obra se entiende por día aprovechable, en cuanto a clima se refiere, el día en que la precipitación y la temperatura del ambiente son inferior y superior, respectivamente, a los límites que se definen más adelante.
- Temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas, tales como riegos, tratamientos superficiales o por penetración, y mezclas bituminosas. Es aquélla que se acepta normalmente como límite por debajo del cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. En este estudio se toma como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, la de 10°C; y para mezclas bituminosas la de 5°C.
- Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos. Se adopta 0°C.
- Precipitación límite. Se establecen dos valores de la precipitación límite diaria: 1 mm por día y 10 mm por día. El primer valor limita el trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia; y el segundo valor limita el resto de los trabajos. Se entiende que, en general, con precipitación diaria superior a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo sin protecciones especiales.

A continuación se indican aquellos factores que se consideran limitantes para la ejecución de las unidades de obra más significativas del proyecto.

TIPO DE OBRA	Tmin ≤ 0ºC	T9h < 5ºC	T9h < 10ºC	P≥ 1 mm	P≥ 10mm
Explanaciones	SI	-	-	SI	SI
Hormigones	SI	-	-	-	SI
Producción de áridos	-	-	-	-	SI
Riegos y tratamientos superficiales	-	SI	-	SI	-
Mezclas bituminosas	-	-	SI	SI	

Tabla 5.6. Factores limitantes para la ejecución de las obras

5.3. Hidrología

En el presente apartado se desarrollará el estudio hidrológico de las cuencas hidrográficas que son interceptadas por el trazado del proyecto, necesarios para el desarrollo de los anejos posteriores relacionados con el drenaje.

Dicho estudio hidrológico constará del estudio de los parámetros de las cuencas que son interceptadas por el trazado de la carretera de estudio, dichos parámetros son el área de cada cuenca, extensión de las mismas, punto kilométrico en el que se intercepta cuenca y trazado, así como el caudal máximo que puede circular por dichas cuencas.

5.3.1. Datos de partida

La zona de estudio del presente proyecto pertenece a la confederación hidrográfica del Guadalquivir.

La cuenca del guadalquivir alcanza los 57.121 Km^2 y en su desembocadura lleva unos 164 m^3/s. El río Guadalquivir nace en la Sierra de Cazorla. Al llegar a Sevilla se hace navegable y desemboca en Sanlúcar de Barrameda formando un amplio estuario. Recibe por la derecha los afluentes de Sierra Morena (Guadalimar y Jándula) y los de Sierra Nevada (Genil) por la izquierda.

Ilustración 5.4. Demarcaciones hidrográficas de España

Para el cálculo de las cuencas del proyecto realizaremos un cálculo aproximado mediante métodos hidrometeorológicos, ya que las cuencas de la zona de estudio no cuentan con un registro de caudales.

5.3.2. Precipitaciones máximas previsibles

Para el desarrollo de este apartado, hemos seguido el documento que pone a disposición el Ministerio de Fomento para el cálculo de las máximas lluvias diarias en la España peninsular.

La finalidad de dicho documento es la de presentar un método operativo que, de una manera breve y fiable, nos proporcione un valor de las Máximas lluvias diarias en la España peninsular que sirva de base de partida para el cálculo de los caudales a desaguar por los pequeños cauces existentes en las obras de carreteras, supliendo así la ausencia de aforos en los mismos.

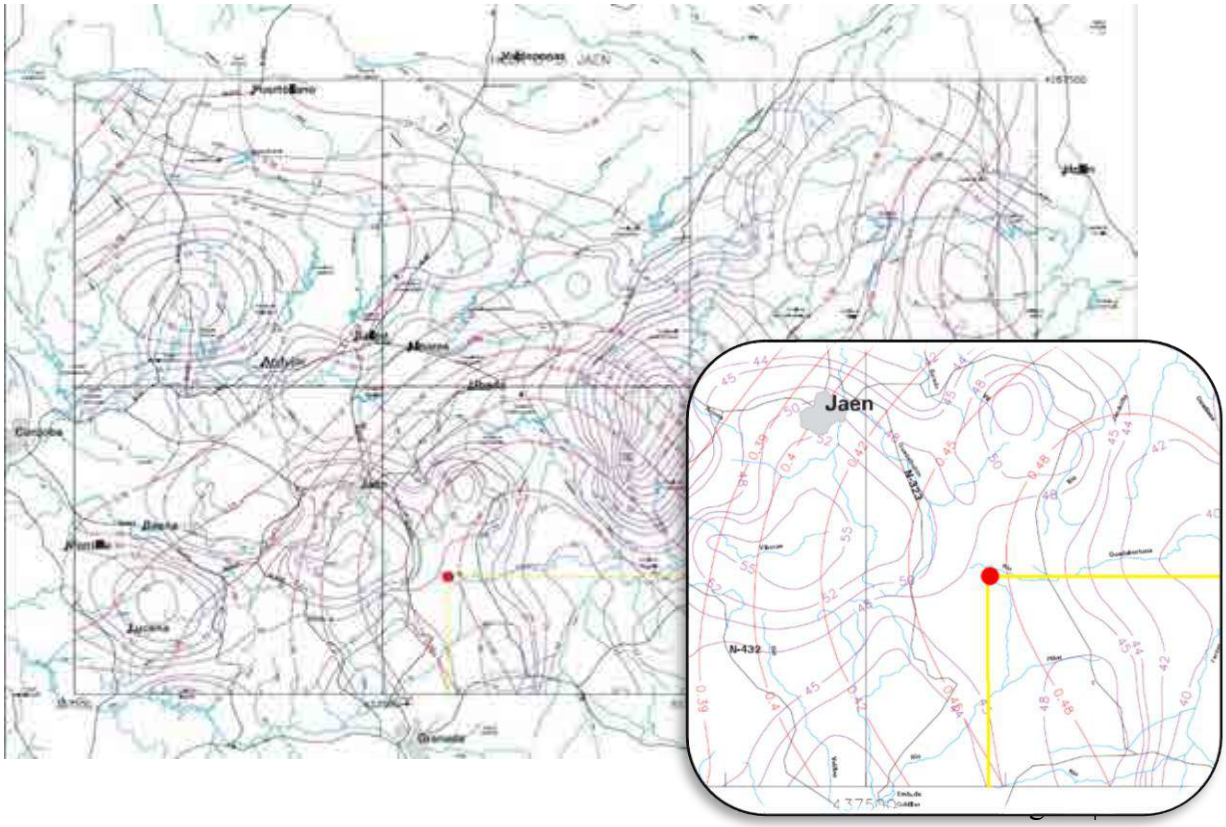
El método que hemos utilizado consiste en usar los planos y tablas facilitados en el documento, siguiendo el siguiente procedimiento:

1) Localizar en los planos el punto geográfico deseado con la ayuda del plano

2) Estimar mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas) y el valor medio $\bar{P}$ de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).

3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v, obtener el factor de amplificación K_T mediante el uso de la tabla K_T

4) realizar el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio $\bar{P}$ de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado $\bar{P}_T$.



Una vez ubicado en el plano la zona de estudio obtenemos, C_v: 0,47; $\bar{P}$: 46mm/día. Utilizando la tabla K_v del documento del Ministerio obtenemos la siguiente tabla.

Periodo de retorno	***Precipitación media $\bar{P}$ (mm/día)***	***Y_T***	***Precipitación máxima $X_T = \bar{P} * Y_T$ (mm/día)***	***C_v***
2	46	0,892	41	0,47
5	46	1,286	59	0,47
10	46	1,579	73	0,47
25	46	1,991	92	0,47
50	46	2,312	106	0,47
100	46	2,663	122	0,47
200	46	3,044	140	0,47
500	46	3,555	164	0,47

Tabla 5.7. Máximas lluvias diarias.

5.3.3. Estudio hidrológico de las cuencas

En este apartado desarrollaremos el estudio del caudal a desaguar de las cuencas que se intersectan con el trazado de la carretera.

Para el cálculo de caudales utilizaremos el método racional, el cual supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T, correspondiente a un periodo de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c)*C*A*K_T}{3,6}$$

Q_T	(m^3/s)	*Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca*
$I\,(T, t_c)$	(mm/h)	*Intensidad de precipitación correspondiente al período* de retorno considerado *T*, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca.
C	(adimensional)	*Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.*
A	(km^2)	*Área de la cuenca o superficie considerada*
K_t	*(adimensional)*	*Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación*

Según la instrucción 5.2-IC se recomienda utilizar para obras de drenaje de plataforma y márgenes un periodo de retorno de 25 años, y para las obras de drenaje longitudinal recomienda utilizar un periodo de retorno de 100 años.

Utilizando los datos de la tabla 5.7. de este anejo y las recomendaciones de la norma obtenemos las precipitaciones de cálculo

$$P_{25} = 46 * 1,991 = 91,586 mm/día$$

$$P_{100} = 46 * 2,663 = 122.498 mm/día$$

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d * F_{int}$$

$I(T, t_c)$	(mm/h)	*Intensidad de precipitación correspondiente al período* de retorno considerado *T*, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca.
I_d	(mm/h)	*Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T*
F_{int}	(adime.)	*Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T*

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

I_d	(mm/h)	*Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T*
P_d	(mm)	*Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T*
K_A	(adime.)	*Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca*

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca KA, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

Si A<1Km^2 $\quad K_A = 1$

Si A≥1Km^2 $\quad K_A = 1 - \frac{(\log_{10} A)}{15}$

K_A	(adime.)	*Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca*
A	(km²)	*Área de la cuenca*

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = máx(F_a, F_b)$$

donde,

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287 * t^{0{,}1}}$$

F_a	(adime.)	*Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad*
I_1/I_d	(adime.)	*Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica*

Para la obtención del índice de torrencialidad utilizamos el mapa facilitado por la instrucción.

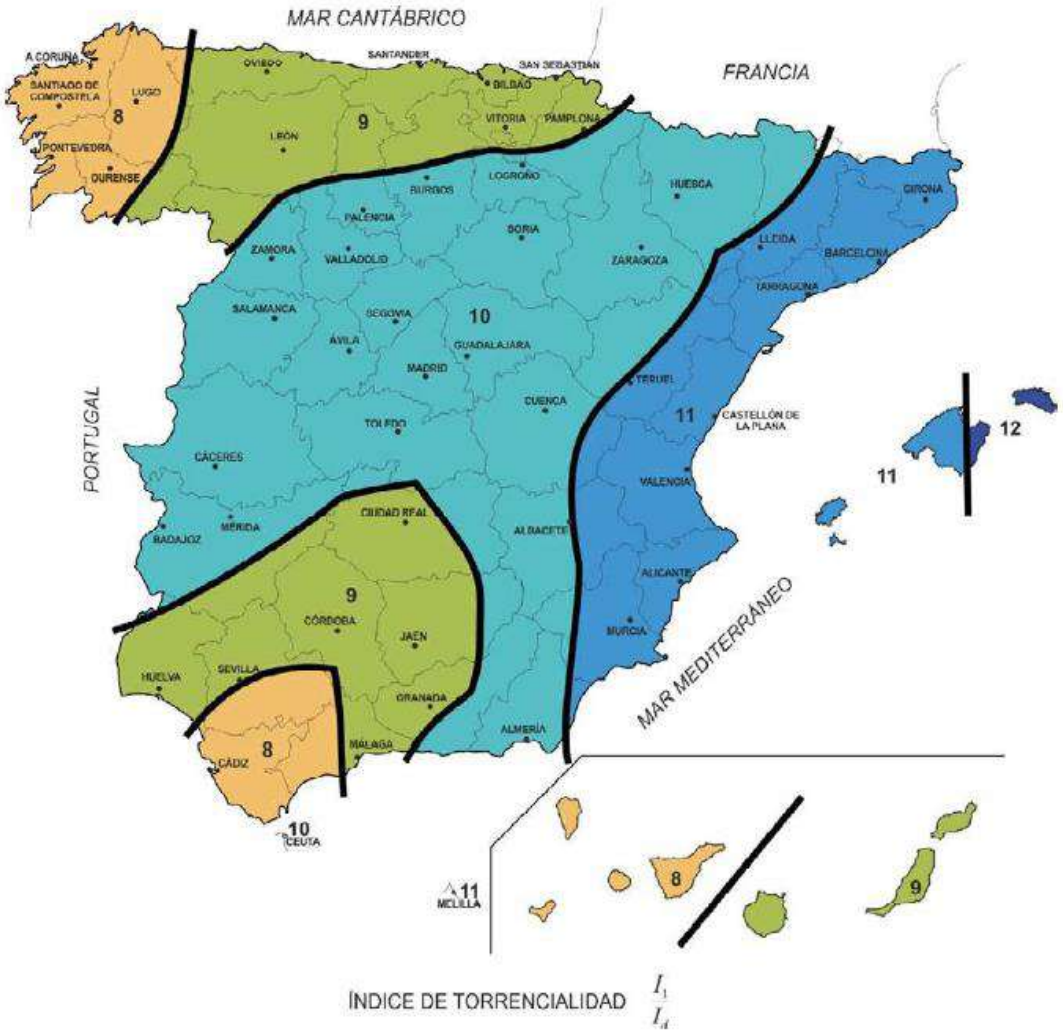


Ilustración 5.5. Mapa del índice de torrencialidad (I_1/I_d)

Según la ubicación del proyecto, el índice de torrencialidad que usaremos para el cálculo de F_a es 9.

Obtención de F_b,

$$F_b = k_b * \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

F_b	(adime.)	*Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo*
$I_{IDF}(T,t_c)$	(mm/h)	*Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo*

$I_{IDF}(T,24)$	(mm/h)	*Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero de 24 horas (t=24) obtenido a través de las curvas IDF*
k_b	(adimen.)	*Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede usar $k_b = 1,13$*

Tiempo de concentración t_c, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

- Para cuencas principales (t_c>0,25h)

$$t_c = 0{,}3 * L_c^{0,76} * J_c^{-0,19}$$

t_c	(horas)	*Tiempo de concentración*
L_c	(km)	*Longitud del cauce*
J_c	(adimen.)	*Pendiente media del cauce*

- Para cuencas secundarias (t_c<0,25h), el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:
  - Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
  - Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 * L_{dif}^{0,408} * n_{dif}^{0,312} * J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

t_{dif}	(minutos)	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
n_{dif}	(adimensional)	Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1).
L_{dif}	(m)	Longitud de recorrido en flujo difuso
J_{dif}	(adimensional)	Pendiente media

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dif}

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
5 ≤ t_{dif} ≤ 40	t_{dif}
≥ 40	40

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula.

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

donde:

C	(adimensional)	Coeficiente de escorrentía
P_d	(mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (epígrafe 2.2.2.2).
K_A	(adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).
P_0	(mm)	Umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.2).

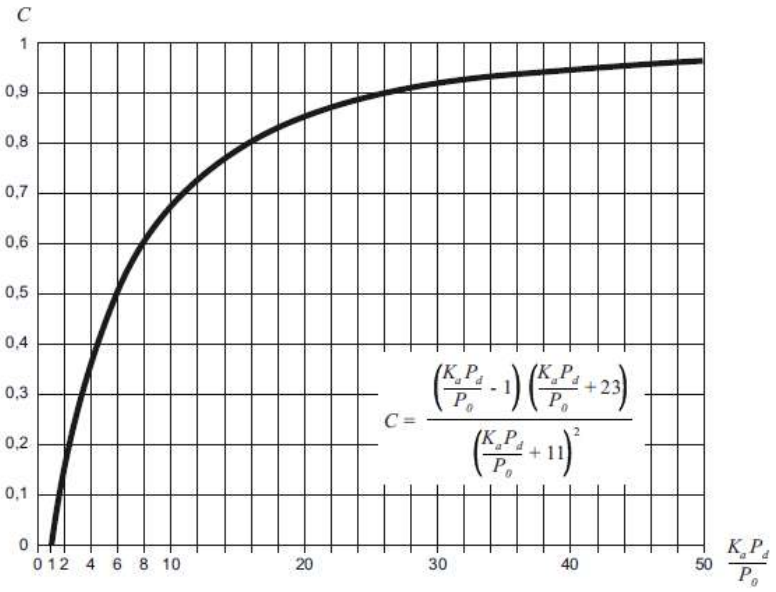


Gráfico 5.3. Determinación del coeficiente de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula.

$$P_0 = P_0' \cdot \beta$$

donde:

P_0	(mm)	Umbral de escorrentía
P_0'	(mm)	Valor inicial del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.3).
b	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.4)

El valor del umbral de escorrentía se determinará a través de la Tabla 2.3 de la norma 5.2-IC, en la cual se selecciona el valor en función del uso de suelo de la cuenca y del grupo hidrológico del mismo.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22110	Viñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Viñedos en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥ 3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥ 3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥ 3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14

Tabla 2.3. Instrucción 5.2-IC. Valor inicial de umbral de escorrentía

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en

alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 y la figura 2.8, según la Instrucción.

Las características hidrológicas del terreno en todas las cuencas que competen a este proyecto, según la tabla 2.4, son de tipo D ya que el suelo en la zona de proyecto, como se describe en el anejo 4 de geología y geotecnia, es de tipo arcilloso. En los terrenos de este tipo la infiltración cuando están muy húmedos es muy lenta, y el drenaje pobre o muy pobre.

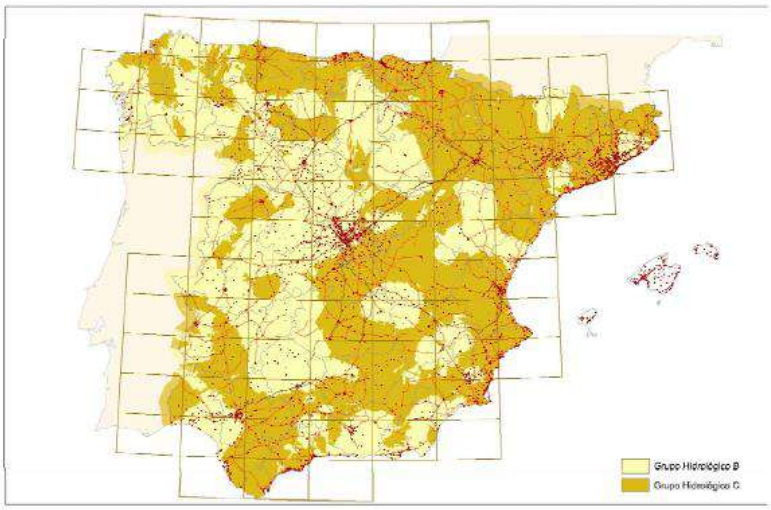


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

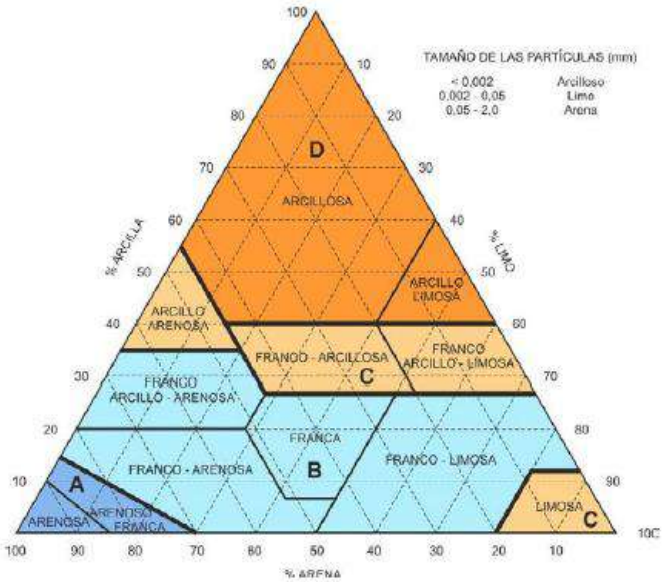


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía b.

Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.9.

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

b^{PM}	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
b^{DT}	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
b_m	(adimensional)	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5)
F_T	(adimensional)	Factor función del período de retorno T (tabla 2.5)
D_{50}	(adimensional)	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17

El proyecto se ubica en la región 53 según la figura 2.9 de la Instrucción, por lo que el valor $\beta_m = 2{,}10$. Para drenaje transversal de adopta un período de retorno de 100 años, por lo que $F_T = 1{,}38$, de la tabla 2.5 obtenemos también el valor $\Delta_{50} = 0{,}25$. Por lo tanto, el coeficiente corrector de escorrentía es:

$$\beta_{DT} = (2{,}10 - 0{,}25) \times 1{,}38 = 2{,}553$$

Según la Instrucción 5.2-IC, se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe (figura 2.2).

El método de cálculo expuesto en los apartados anteriores supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía.

Dado el pequeño tamaño de las cuencas analizadas, se va a considerar que estas son lo suficientemente homogéneas para aplicar la fórmula siguiente:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_T}{3{,}6}$$

El coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, K_t, tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t	(adimensional)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
t_c	(horas)	Tiempo de concentración de la cuenca (epígrafe 2.2.2.5)

En el apartado anterior se ha realizado una descripción detallada del proceso a seguir para calcular el caudal de desagüe de cada cuenca. Para empezar a realizar los cálculos es necesaria la definición de las cuencas.

El dimensionamiento del sistema de drenaje a ejecutar se calcula en el anejo 10 del presente proyecto siguiendo lo establecido en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Las aguas pluviales seguirán la pendiente de la carretera hasta desaguar en la obra de drenaje longitudinal que aparece en los planos.

Los terrenos colindantes son en su mayoría agrarios cuyo cultivo fundamental es el olivo como se puede observar en la siguiente imagen, la escorrentía superficial tiende a

bajar desembocar en nuestra vía, por lo tanto, a pesar de que las cuencas vertientes no serán totalmente reales (existen plantaciones interfiriendo) las consideramos con su superficie total debido a que sus aguas se verterán en la base de nuestra carretera.

- Cultivos leñosos en secano: Olivar
- Cultivos leñosos en secano: Viñedo
- Otros cultivos leñosos en secano
- Arrozales
- Cultivos forzados bajo plástico
- Otros cultivos herbáceos regados
- Cultivos herbáceos en regadío: Regados y no regados
- Cultivos herbáceos en regadío: No regados
- Cultivos leñosos en regadío: Parcialmente regados o no regados
- Cultivos leñosos regados: Cítricos
- Cultivos leñosos regados: Olivos
- Cultivos leñosos regados: Frutales tropicales
- Otros cultivos leñosos regados
- Cultivos herbáceos y leñosos en secano
- Olivar - Viñedo

El trazado de nuestra carretera es intersecado por el cauce de diecisiete cuencas, por lo que es necesario disponer obras de drenaje transversal. Así mismo el desagüe de la obra de drenaje longitudinal se realizará mediante colectores, en forma de cuneta, que se unirán a la obra de drenaje transversal. Como ya se definió anteriormente el tiempo de retorno será de 100 años.

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de las cuencas estudiadas.

Parámetros	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Cuenca 4	Cuenca 5	Cuenca 6	Cuenca 7	Cuenca 8	Cuenca 9	Cuenca 10	Cuenca 11	Cuenca 12	Cuenca 13	Cuenca 14	Cuenca 15	Cuenca 16	Cuenca 17
Área (Km2)	0,098	0,042	0,037	0,034	0,017	0,024	0,051	0,036	0,057	0,054	0,086	0,052	0,147	0,082	0,145	0,48	0,04
Longitud cauce (Km)	0,707	0,348	0,222	0,141	0,178	0,295	0,363	0,426	0,591	0,825	0,727	0,659	0,808	0,544	0,922	1,318	0,295
Pendiente media del cauce (%)	19,065	23,540	41,850	50,520	41,130	21,030	11,360	18,200	19,270	19,120	12,860	15,920	14,780	12,130	13,810	19,050	8,250
Tiempo de concentración (h) t_c>0,25h	0,316	0,177	0,113	0,077	0,096	0,160	0,210	0,217	0,275	0,355	0,348	0,310	0,367	0,282	0,411	0,507	0,191
Tiempo de concentración (h) t_c<0,25h		0,474	0,350	0,280	0,321	0,454	0,562	0,544									0,552
Precipitación 25 años (mm)	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586	91,586
Precipitación 100 años (mm)	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498

Tabla 5.8. Parámetros básicos de las cuencas

Como se puede observar las cuencas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 17 tienen un tiempo de concentración inferior a 0,25h por lo que se trata de cuencas secundarias por lo que calculamos su tiempo de concentración difuso.

– Curvas IDF para cada una de las cuencas

Se han estudiado las curvas IDF para cada una de las cuencas para calcular el valor de F_b para posteriormente comparar con el valor de F_a.

t en horas	100 años
0,083	175,27
0,167	127,06
0,250	104,16
0,333	90,01
0,500	72,74
1,000	49,51
2,000	32,78
3,000	25,41
6,000	16,03
12,000	9,791

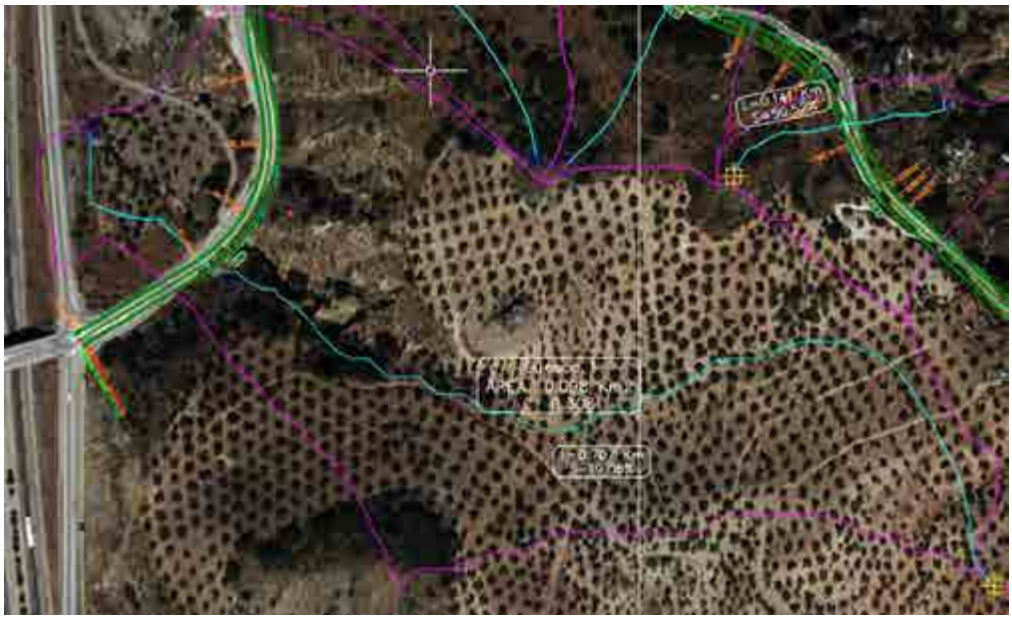
T. concentración tc	Intensidad
0,772	53,64771719
24	7,308811491

Fb	8,294

– Análisis de las cuencas

Siguiendo con el método para el cálculo definido anteriormente y con los datos principales de las cuencas, a continuación se muestran los resultados de los cálculos para cada una de las cuencas, los cuales serán utilizados posteriormente para el cálculo de las obras de drenaje transversal.

- Cuenca 1



- Cuenca 2

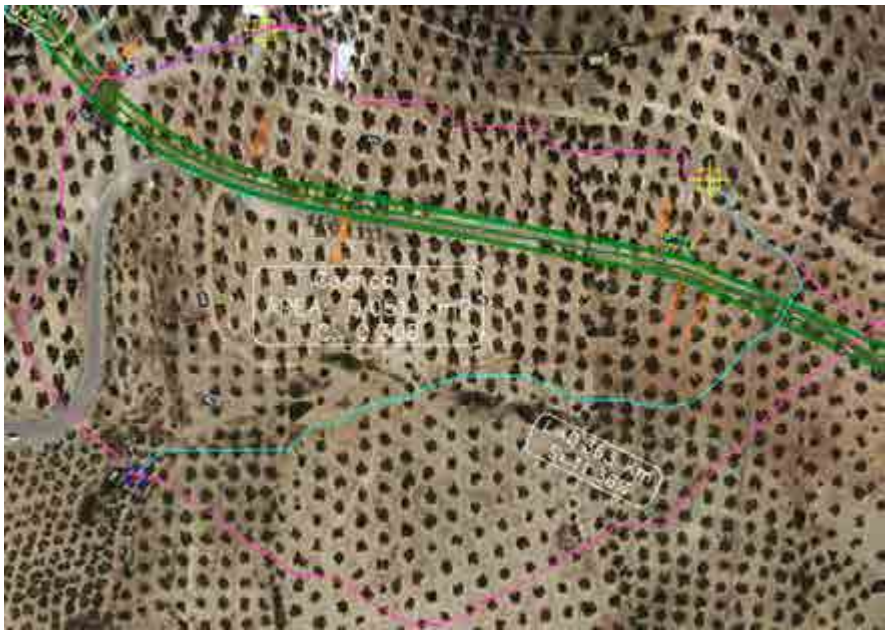
- Cuenca 3

- Cuenca 4

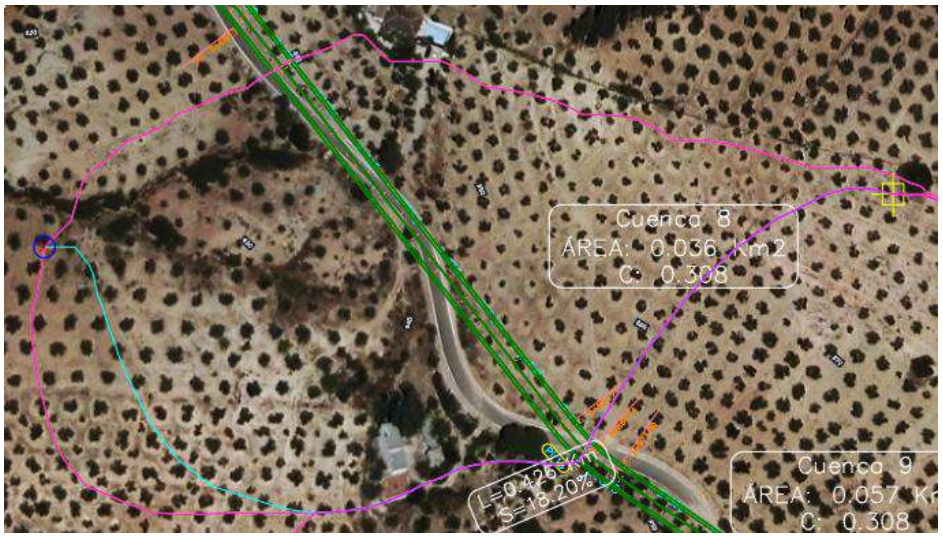
- Cuenca 5

- Cuenca 6

- Cuenca 7

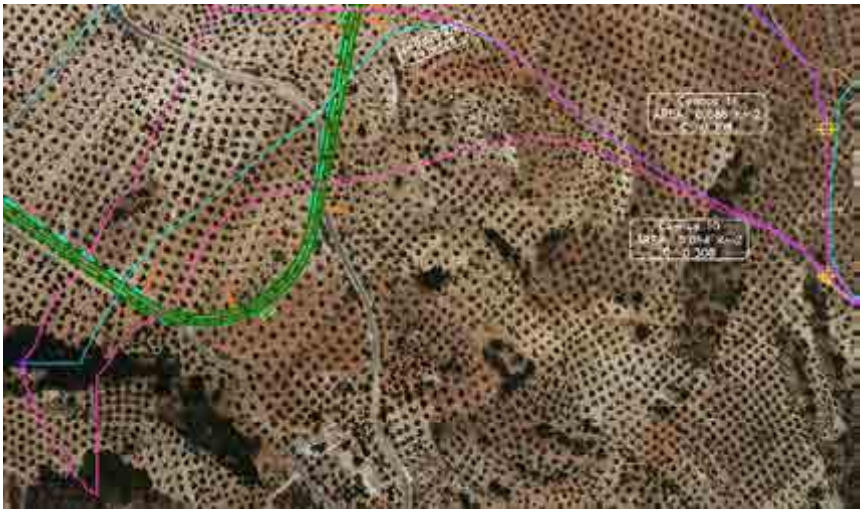


- Cuenca 8

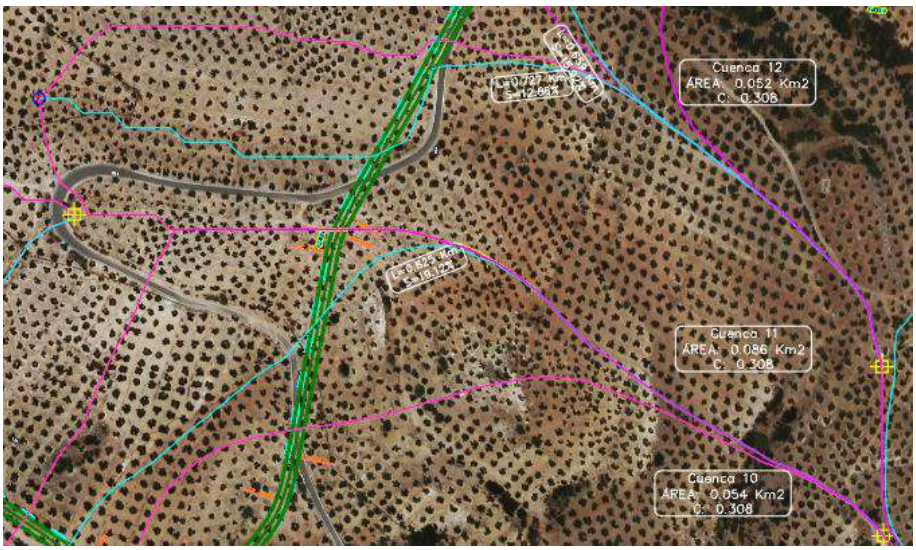


- Cuenca 9

- Cuenca 10

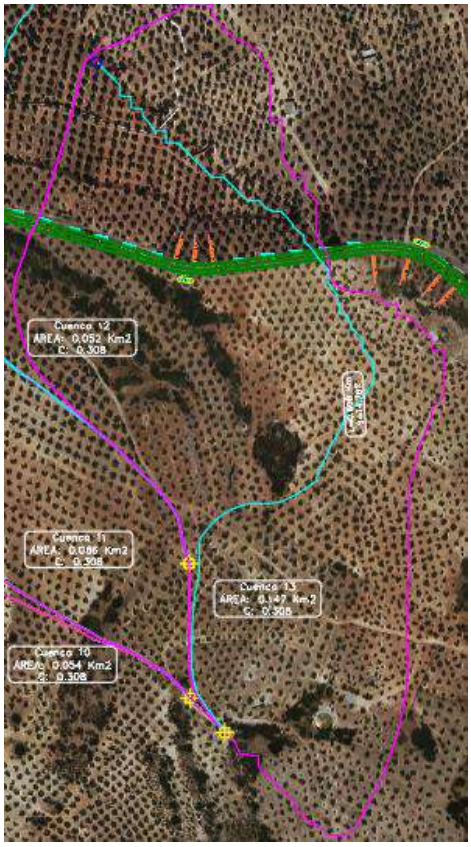


- Cuenca 11

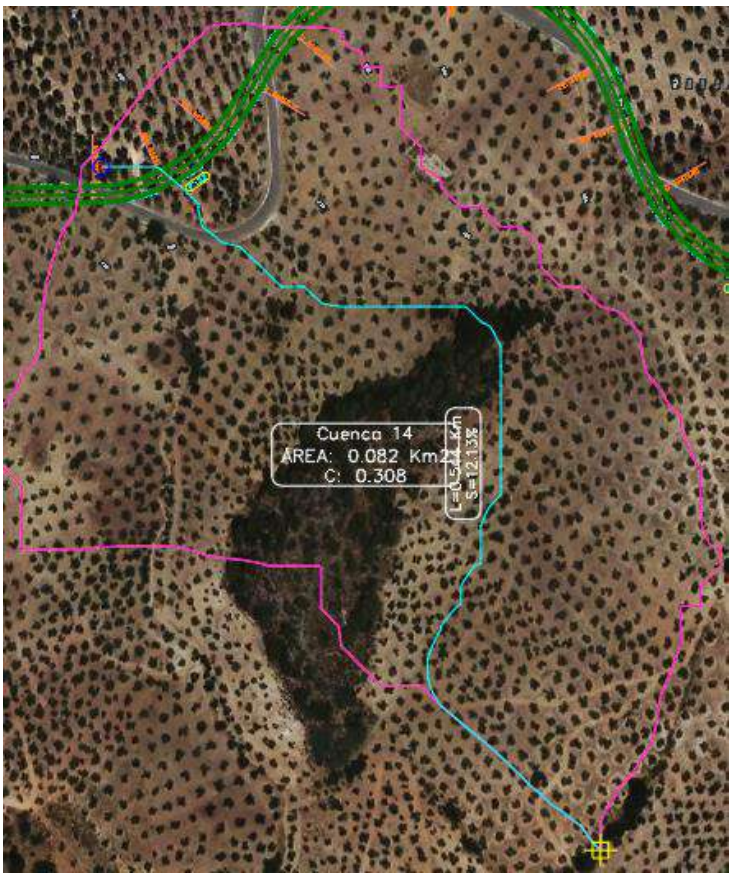


- Cuenca 12

- Cuenca 13


Cuenca 12
AREA: 0.052 Km2
C: 0.308
Cuenca 11
AREA: 0.086 Km2
C: 0.308
Cuenca 13
AREA: 0.147 Km2
C: 0.308
Cuenca 10
AREA: 0.054 Km2
C: 0.308

- Cuenca 14



- Cuenca 15

- Cuenca 16

- Cuenca 17

A continuación, se muestra una tabla resumen con la afección de cada una de las cuencas y el punto de ubicación de la obra de drenaje transversal.

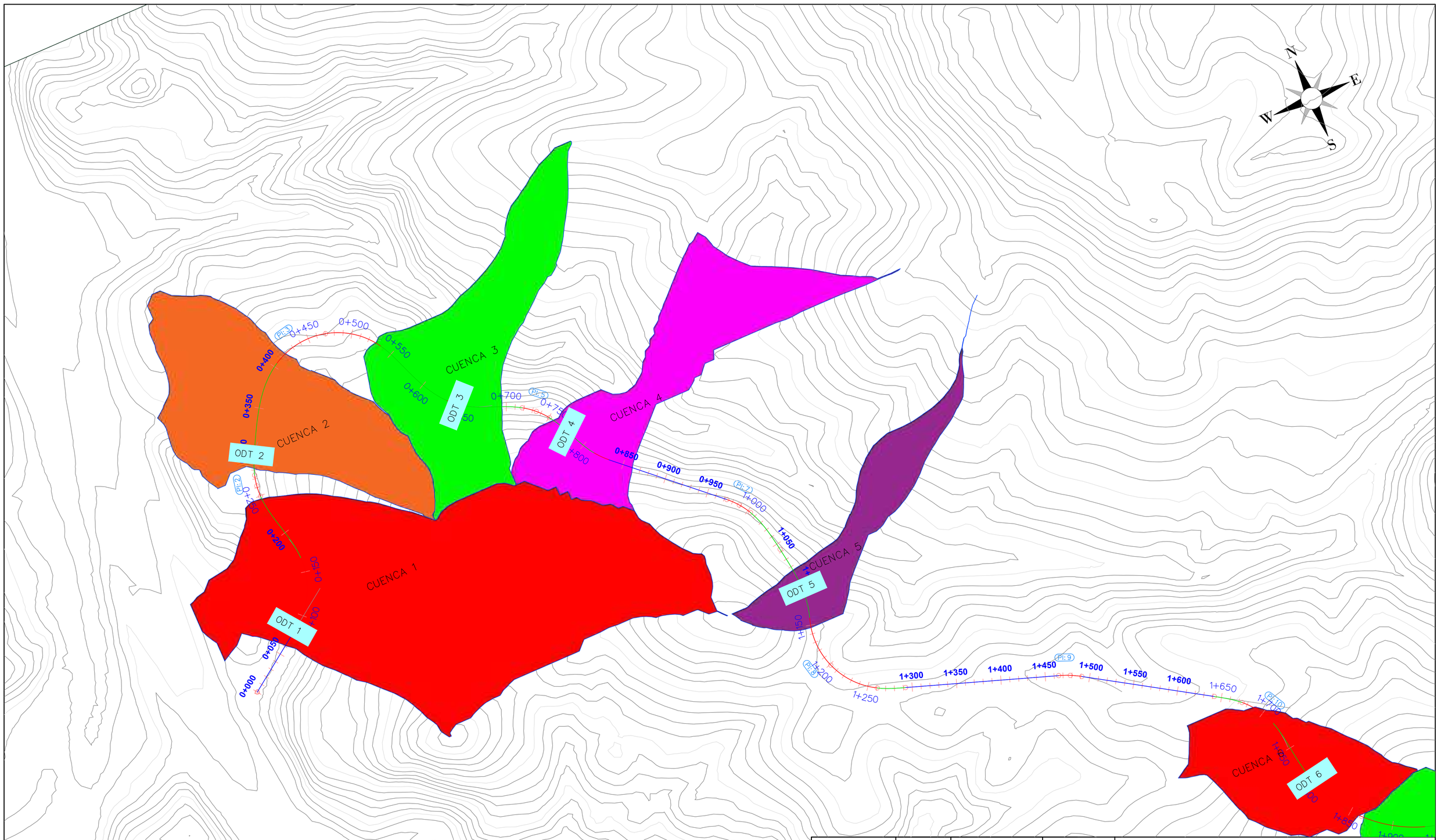
Cuenca	PK Inicio	PK Final	PK Obra Drenaje
1	0+060	0+243	0+084
2	0+276	0+412	0+297
3	0+516	0+681	0+629
4	0+742	0+847	0+759
5	1+070	1+139	1+091
6	1+673	1+847	1+777
7	1+852	2+177	2+148
8	2+678	2+863	2+862
9	2+863	3+042	3+035
10	3+417	3+556	3+494
11	3+557	3+706	3+618
12	3+777	3+917	3+843
13	3+918	4+176	4+167
14	4+518	4+664	4+565
15	5+226	5+526	5+452
16	5+529	6+007	5+902
17	6+523	6+721	6+535

			Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Cuenca 4	Cuenca 5	Cuenca 6	Cuenca 7	Cuenca 8
Precipitación de cálculo	$P_{d100años}$	mm	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498
Factor reductor de la precipitación (A<1km²)	K_A	adim	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Índice de torrencialidad	I_1/I_d	adim	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Valor inicial del umbral de escorrentía	P_{0i}	mm	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Longitud del cauce	Lc	Km	0,707	0,348	0,222	0,141	0,178	0,295	0,363	0,426
Pendiente	Jc	adim	19,065	23,540	41,850	50,520	41,130	21,030	11,360	18,200
Grupo hidrológico	Clase		D	D	D	D	D	D	D	D
Intensidad media diaria	$I_{d100años}$	mm/h	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104
Coeficiente corrector de escorrentía	B_{DT}	adim	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553
Umbral de escorrentía (Pd*Ka>P0)	P_0	mm	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742
Coeficiente de escorrentía	C		0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308
Área de la cuenca	A	Km^2	0,098	0,042	0,037	0,034	0,017	0,024	0,051	0,036
Tiempo de concentración (h>0,25h)	tc	h	0,316	0,474	0,350	0,280	0,321	0,454	0,562	0,544
Factor obtenido a partir de índice de torrencialidad	F_a	adim	16,479	13,415	15,652	17,491	16,341	13,721	12,283	12,499
Factor obtenido a partir de las curvas IDF	F_b	adim	13,929	11,000	13,118	14,943	13,793	11,283	9,970	10,164
Factor de intensidad (Fa>Fb)	F_{int}		16,479	13,415	15,652	17,491	16,341	13,721	12,283	12,499
Intensidad de precipitación	I(100,tc)	mm/h	84,111	68,472	79,891	89,277	83,408	70,034	62,694	63,794
Coeficiente de uniformidad	K_t	adim	1,017	1,027	1,019	1,014	1,017	1,026	1,034	1,032
Caudal máximo	Q_t	m^3/s	0,717	0,253	0,258	0,264	0,123	0,148	0,283	0,203

			Cuenca 9	Cuenca 10	Cuenca 11	Cuenca 12	Cuenca 13	Cuenca 14	Cuenca 15	Cuenca 16	Cuenca 17
Precipitación de cálculo	$P_{d100años}$	mm	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498	122,498
Factor reductor de la precipitación (A<1km²)	K_A	adim	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Índice de torrencialidad	I_1/I_d	adim	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Valor inicial del umbral de escorrentía	P_{0i}	mm	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Longitud del cauce	Lc	Km	0,591	0,825	0,727	0,659	0,808	0,544	0,922	1,318	0,295
Pendiente	Jc	adim	19,270	19,120	12,860	15,920	14,780	12,130	13,810	19,050	8,250
Grupo hidrológico	Clase		D	D	D	D	D	D	D	D	D
Intensidad media diaria	$I_{d100años}$	mm/h	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104	5,104
Coeficiente corrector de escorrentía	B_{DT}	adim	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553	2,553
Umbral de escorrentía (Pd*Ka>P0)	P_0	mm	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742
Coeficiente de escorrentía	C		0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308
Área de la cuenca	A	Km^2	0,057	0,054	0,086	0,052	0,147	0,082	0,145	0,480	0,040
Tiempo de concentración (h>0,25h)	tc		0,275	0,355	0,348	0,310	0,367	0,282	0,411	0,507	0,552
Factor obtenido a partir de índice de torrencialidad	F_a	adim	17,638	15,548	15,710	16,636	15,292	17,424	14,442	12,962	12,398
Factor obtenido a partir de las curvas IDF	F_b	adim	15,092	13,017	13,175	14,085	12,770	14,875	11,958	10,584	10,073
Factor de intensidad (Fa>Fb)	F_{int}		17,638	15,548	15,710	16,636	15,292	17,424	14,442	12,962	12,398
Intensidad de precipitación	I(100,tc)	mm/h	90,027	79,359	80,187	84,912	78,052	88,934	73,711	66,158	63,281
Coeficiente de uniformidad	K_t	adim	1,014	1,019	1,019	1,016	1,020	1,014	1,023	1,030	1,033
Caudal máximo	Q_t	m^3/s	0,445	0,374	0,601	0,384	1,002	0,633	0,936	2,799	0,224

5.4. Planos

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

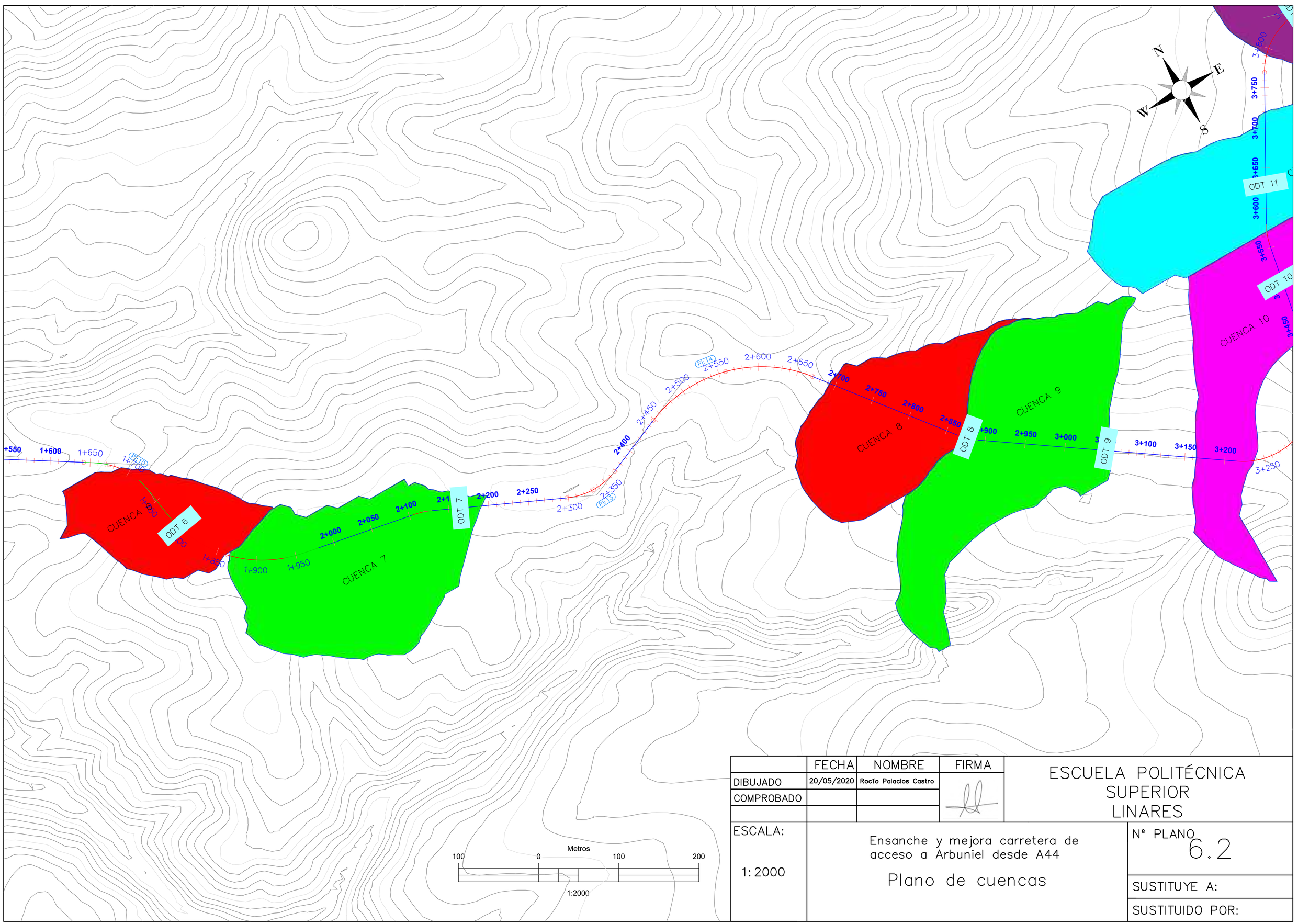
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:2000	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 Plano de cuencas	Nº PLANO 6.1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:2000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

Plano de cuencas

Nº PLANO 6.2

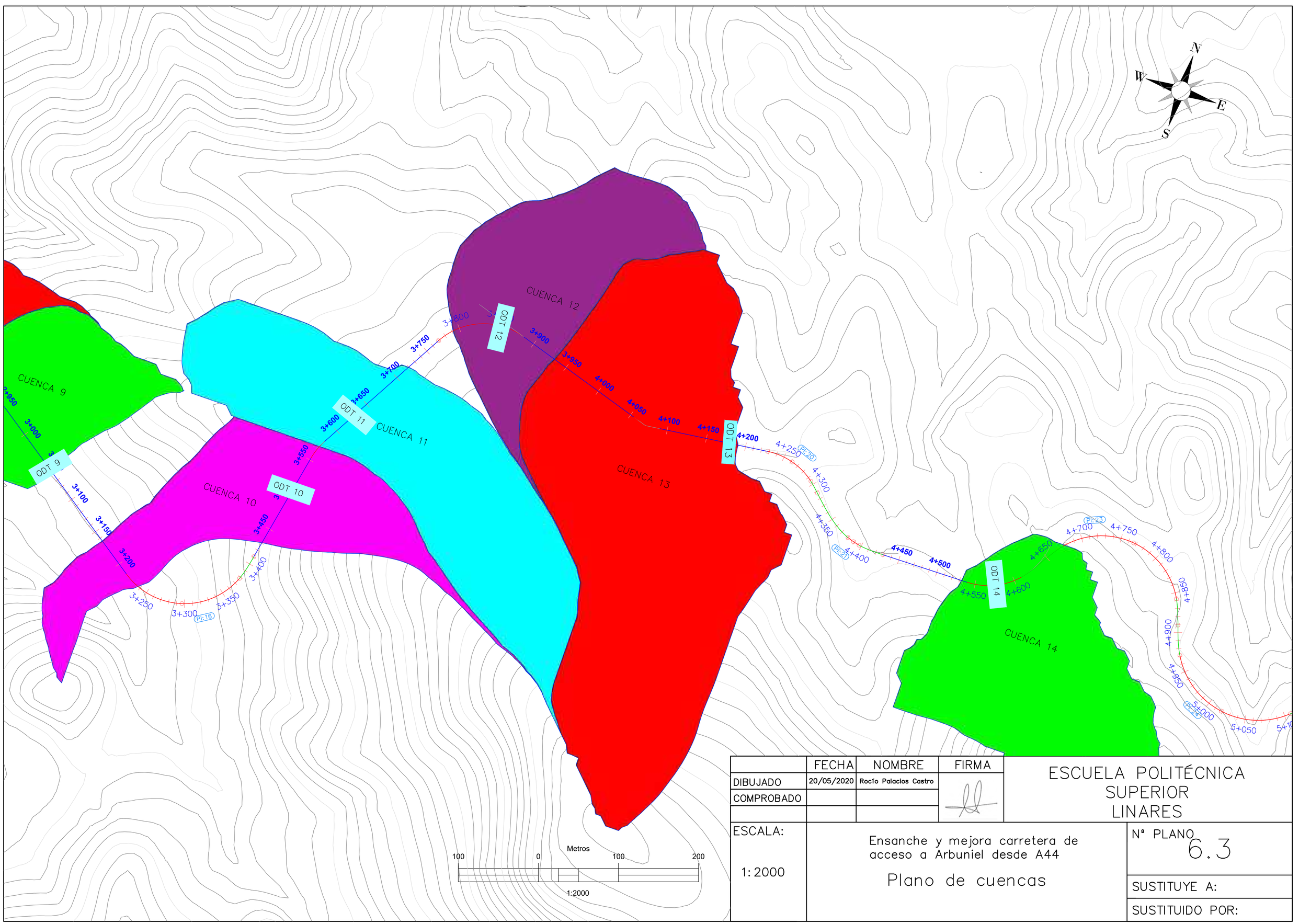
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:2000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

Plano de cuencas

Nº PLANO 6.3

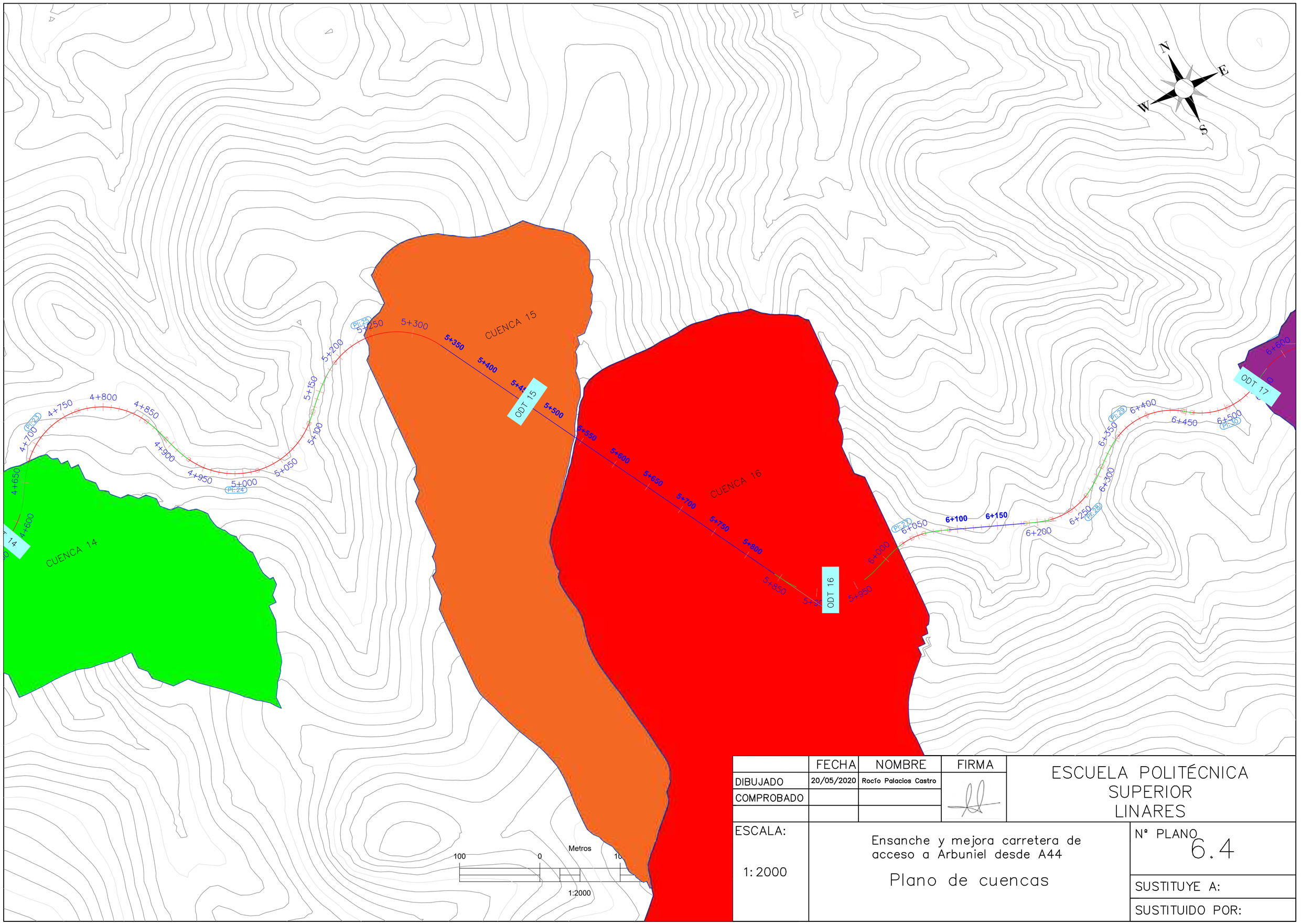
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



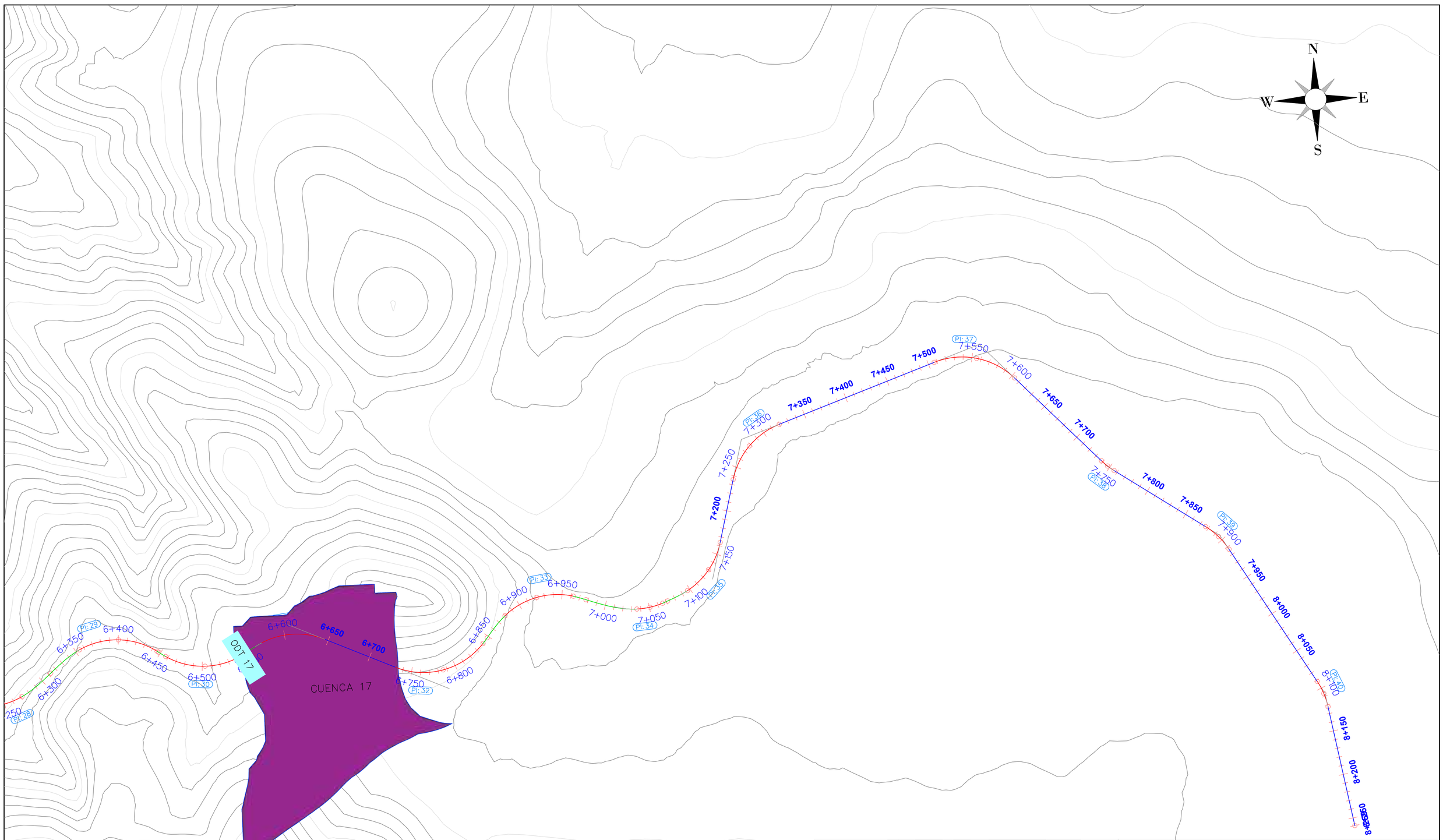
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:2000	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 Plano de cuencas	Nº PLANO 6.4 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:2000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

Plano de cuencas

Nº PLANO 6.5

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Anejo 6. Planeamiento y tráfico

Índice

6.1. Planeamiento 3
6.2. Estudio del tráfico 3
6.3. Selección de explanada 4

6.1. Planeamiento

En el término municipal de Arbuniel la normativa de materia urbanística, viene definida por el Plan General de Ordenación Urbanística de Cambil y las normas subsidiarias que lo desarrollan aprobada en 1989, posteriormente modificadas y adaptadas a la Ley de Organización Urbanística de Andalucía, aprobadas en 2009.

6.2. Estudio del tráfico

El objetivo principal del estudio del tráfico es el de obtener una estimación del tráfico que va a soportar la carretera una vez acondicionada. Al tratarse nuestra carretera de una carretera ya construida, podemos obtener los datos de intensidad media diaria de vehículos pesados registrados en nuestra vía. Una vez obtenidos estos datos, procederemos a determinaremos la categoría del tráfico para definir la estructura del firme de nuestra vía.

Basándonos en los mapas de tráfico del Ministerio de fomento, nuestra carretera no se encuentra aforada, ya que se trata una carretera secundaria. Para realizar el cálculo nos apoyamos en el tráfico de la carretera más próxima, en nuestro caso J-6013 con una media de 1286 vehículos al día con un porcentaje de 2% de vehículos pesados fechado en 2016. Según el mapa de tráfico del ministerio de fomento la carretera de estudio tiene un tráfico de hasta 500 vehículos al día, por lo que consideraremos que en nuestra vía circulará el 20% de tráfico que transita por la J-6013 y mantendremos el porcentaje de pesados.

La calzada proyectada cuenta con un ancho de 9 metros, por lo que, según la normativa, el cómputo de vehículos pesados será la mitad en cada carril.

- **Hipótesis de cálculo**

$IMD_{2016\ J6013} = 1286\ vehículos/día$

$IMD_{2016\ J3207} = 1286 * 0{,}2 = 258\ vehículos/día$

$IMD_{P2016\ J3207} = 258 * 0{,}02 * 0{,}5 = 3\ vehículos\ pesados/día$

La redacción de proyecto se realiza en 2019 y se estima que la puesta en servicio se realizará tres años después. Se estima un incremento acumulativo del 2% anual de vehículos pesados, establecemos 20 años de vida útil de la carretera.

Con los datos anteriormente descritos calculamos la IMD_P de la carretera de estudio.

$$IMD_P = IMD_{P\,0} \times (1 + crecimiento)^n$$

Redacción del proyecto	$IMD_{p\ 2019}$	3,18
Puesta en servicio	$IMD_{p\ 2022}$	3,38
Vida Útil	$IMD_{p\ 2042}$	5,02

Basándonos en los cálculos estimados obtenido y en la tabla 1.B. de la instrucción de firmes, concluimos que la categoría de tráfico de la carretera de estudio de este proyecto es T42.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

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

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

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

6.3. Selección de explanada

Una vez conocida la categoría del tráfico y las características del terreno de la carretera de estudio, procedemos a la elección de la explanada existente y a proyectar para la ejecución de las obras. En el anejo 9 del presente proyecto, se recoge la elección y el dimensionamiento de la misma.

Anejo 7. Trazado geométrico

Índice

7.1. Clasificación de la carretera 3
7.2. Trazado en planta 3
7.3. Trazado en alzado 13
7.4. Sección transversal 15
7.5. Nivel de servicio 15

7.1. Clasificación de la carretera

Para el diseño del trazado de la carretera de estudio se ha seguido la instrucción 3.1-IC, la cual fue revisada y modificada aprobándose el 19 de febrero de 2016, por la Orden FOM/273/2016.

Se opta por la ampliación de la sección de la carretera ya existente, teniendo en cuenta los antecedentes, tráfico y función de la misma, los cuales han sido desarrollados en anejos anteriores.

El objetivo de la carretera de estudio, como ya se ha mencionado en anejos anteriores, es el acceso al municipio de Arbuniel desde la autovía A-44. El enlace con esta se mantendrá como actualmente está proyectado, por lo que no será necesario proyectar glorietas.

En el actual trazado existen varios cruces de caminos rurales para acceso a parcelas agrarias, los cuales se mantendrán tal cual se encuentran en la actualidad con cruces a nivel.

Según la instrucción, la carretera de estudio tiene un relieve ondulado según la tabla 2.2., ya que tenemos una máxima pendiente media superior al 5% e inferior al 15%.

TABLA 2.2.

TIPO DE RELIEVE	INCLINACIÓN MEDIA i (%)
Llano	$i \leq 5$
Ondulado	$5 < i \leq 15$
Accidentado	$15 < i \leq 25$
Muy accidentado	$25 < i$

Para la mejora de la carretera se fija una velocidad de proyecto de 50Km/h, justificado por ser una carretera secundaria de uso mayoritario agrícola y turismo. De tal modo que se trata de una carretera convencional C-50, perteneciente al grupo 3.

A continuación, se muestra los parámetros de diseño calculados con el programa AutoCAD Civil 3D, del diseño en planta del trazado de la carretera de estudio. Dicho diseño se muestra en el Documento nº2: Planos.

7.2. Trazado en planta

Para el diseño en planta de cada tramo se realizará mediante la correcta combinación de los elementos de recta, curva circular y curva de transición; la curva de transición en este proyecto está definida como clotoide.

El trazado en planta de la nueva carretera se referirá a un eje. Dado que la nueva carretera consiste en una ampliación de la existente, tomaremos como línea de referencia el eje izquierdo exterior y ampliaremos hacia la derecha.

Para el diseño del nuevo trazado hemos elegido como eje el centro de la calzada. Siguiendo las pautas de la instrucción se han calculado los peraltes, como se mostrarán en las siguientes tablas.

La alineación del nuevo trazado comienza en la intersección con la A-44 el cual consideraremos P.K.0+000 y finalizando en la llegada al término municipal de Arbuniel, en el P.K.8+258. Para cumplir con las limitaciones establecidas en la Instrucción 3.1-IC se ha tenido que realizar pequeñas modificaciones en el trazado para poder establecer una velocidad de proyecto de 50Km/h. Hecho que justifica que finalmente la carretera cuente con una longitud menor a la actual.

El diseño del trazado del proyecto se ha realizado cumpliendo con lo establecido en el Capítulo 4 de la Instrucción 3.1-IC.

En las siguientes tablas se muestra los parámetros del trazado en planta definidas con ayuda del programa AutoCAD Civil 3D.

Tipo	A	P	K	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Radio
Recta				84.937	N54° 43' 10"E	0+000.00	0+084.94	
Curva				81.601		0+084.94	0+166.54	85.000
Clotoide salida	59.409	0.843	20.720	41.522		0+166.54	0+208.06	
Clotoide entrada	59.409	0.843	20.720	41.522		0+208.06	0+249.58	
Curva				24.473		0+249.58	0+274.05	85.000
Clotoide salida	55.095	0.624	17.829	35.711		0+274.05	0+309.77	
Clotoide entrada	89.974	4.364	47.012	95.000		0+309.77	0+404.77	
Curva				130.675		0+404.77	0+535.44	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		0+535.44	0+567.44	
Clotoide entrada	74.330	2.060	32.342	65.000		0+567.44	0+632.44	
Curva				21.585		0+632.44	0+654.03	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		0+654.03	0+686.03	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		0+686.03	0+718.03	
Curva				32.689		0+718.03	0+750.71	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		0+750.71	0+782.71	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		0+782.71	0+814.71	
Curva				18.424		0+814.71	0+833.14	85.000
Recta				140.000	S47° 47' 16"E	0+833.14	0+973.14	
Curva				30.489		0+973.14	1+003.63	85.000
Clotoide salida	67.289	1.386	26.548	53.269		1+003.63	1+056.90	
Clotoide entrada	85.000	3.510	42.148	85.000		1+056.90	1+141.90	
Curva				118.681		1+141.90	1+260.58	85.500
Clotoide salida	52.307	0.498	15.981	32.000		1+260.58	1+292.58	
Recta				172.570	S70° 53' 16"E	1+292.58	1+465.15	
Curva				25.986		1+465.15	1+491.13	114.000
Recta				150.696	S57° 49' 38"E	1+491.13	1+641.83	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		1+641.83	1+673.83	
Curva				42.674		1+673.83	1+716.50	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		1+716.50	1+748.50	
Clotoide entrada	79.750	0.499	21.186	42.400		1+748.50	1+790.90	
Curva				145.701		1+790.90	1+936.60	150.000
Clotoide salida	79.750	0.499	21.186	42.400		1+936.60	1+979.00	

Tipo	A	P	K	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Radio
Recta				125.898	S79° 20' 30"E	1+979.00	2+104.90	
Curva				24.284		2+104.90	2+129.19	100.000
Recta				168.901	S65° 25' 40"E	2+129.19	2+298.09	
Curva				70.286		2+298.09	2+368.37	85.000
Recta				79.518	N67° 11' 41"E	2+368.37	2+447.89	
Curva				221.863		2+447.89	2+669.75	170.000
Recta				195.496	S38° 01' 48"E	2+669.75	2+865.25	
Curva				25.731		2+865.25	2+890.98	85.000
Recta				324.620	S55° 22' 29"E	2+890.98	3+215.60	
Curva				162.247		3+215.60	3+377.85	90.000
Clotoide salida	54.415	0.501	16.432	32.900		3+377.85	3+410.75	
Recta				141.815	N10° 51' 49"E	3+410.75	3+552.56	
Curva				27.316		3+552.56	3+579.88	85.000
Recta				189.551	N29° 16' 35"E	3+579.88	3+769.43	
Curva				115.106		3+769.43	3+884.54	85.000
Recta				170.140	S73° 08' 04"E	3+884.54	4+054.68	
Curva				35.861		4+054.68	4+090.54	85.000
Recta				137.572	N82° 41' 34"E	4+090.54	4+228.11	
Curva				67.353		4+228.11	4+295.46	85.000
Clotoide salida	37.985	0.141	8.485	16.975		4+295.46	4+312.44	
Clotoide entrada	75.970	2.247	33.770	67.900		4+312.44	4+380.34	
Curva				16.668		4+380.34	4+397.01	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		4+397.01	4+429.01	
Recta				110.867	N88° 54' 34"E	4+429.01	4+539.87	
Curva				70.294		4+539.87	4+610.17	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		4+610.17	4+642.17	
Clotoide entrada	55.906	0.474	16.434	32.900		4+642.17	4+675.07	
Curva				182.709		4+675.07	4+857.78	95.000
Clotoide salida	55.906	0.474	16.434	32.900		4+857.78	4+890.68	
Clotoide entrada	61.563	0.598	18.927	37.900		4+890.68	4+928.58	
Curva				179.251		4+928.58	5+107.83	100.000
Clotoide salida	40.197	0.109	8.077	16.158		5+107.83	5+123.98	

Tipo	A	P	K	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Radio
Clotoide entrada	80.394	1.899	33.185	66.631		5+123.98	5+190.62	
Curva				147.728		5+190.62	5+338.34	97.000
Recta				503.745	S30° 28' 24"E	5+338.34	5+842.09	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		5+842.09	5+874.09	
Curva				88.861		5+874.09	5+962.95	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		5+962.95	5+994.95	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		5+994.95	6+026.95	
Curva				30.623		6+026.95	6+057.57	85.000
Clotoide salida	52.154	0.501	15.981	32.000		6+057.57	6+089.57	
Recta				95.081	S69° 43' 47"E	6+089.57	6+184.65	
Clotoide entrada	52.154	0.501	15.981	32.000		6+184.65	6+216.65	
Curva				54.416		6+216.65	6+271.07	85.000
Clotoide salida	59.513	0.849	20.792	41.668		6+271.07	6+312.74	
Clotoide entrada	59.513	0.849	20.792	41.668		6+312.74	6+354.40	
Curva				91.213		6+354.40	6+445.62	85.000
Clotoide salida	13.990	0.003	1.151	2.303		6+445.62	6+447.92	
Clotoide entrada	27.980	0.042	4.605	9.210		6+447.92	6+457.13	
Curva				91.977		6+457.13	6+549.11	85.000
Clotoide salida	20.152	0.011	2.389	4.778		6+549.11	6+553.89	
Clotoide entrada	40.305	0.179	9.552	19.112		6+553.89	6+573.00	
Curva				73.279		6+573.00	6+646.28	85.000
Recta				84.838	S65° 48' 44"E	6+646.28	6+731.11	
Curva				109.022		6+731.11	6+840.14	85.000
Clotoide salida	25.994	0.031	3.974	7.949		6+840.14	6+848.09	
Clotoide entrada	51.987	0.495	15.879	31.796		6+848.09	6+879.88	
Curva				82.964		6+879.88	6+962.85	85.000
Clotoide salida	35.202	0.104	7.287	14.579		6+962.85	6+977.42	
Clotoide entrada	70.404	1.660	29.043	58.314		6+977.42	7+035.74	
Curva				29.634		7+035.74	7+065.37	85.000
Clotoide salida	23.117	0.019	3.143	6.287		7+065.37	7+071.66	
Clotoide entrada	46.234	0.310	12.565	25.148		7+071.66	7+096.81	
Curva				66.940		7+096.81	7+163.75	85.000

Tipo	A	P	K	Longitud	Orientación	P.K. inicial	P.K. final	Radio
Recta				72.075	N14° 13' 42"E	7+163.75	7+235.82	
Curva				83.969		7+235.82	7+319.79	85.000
Recta				186.848	N70° 49' 45"E	7+319.79	7+506.64	
Curva				97.049		7+506.64	7+603.69	85.000
Recta				134.514	S43° 45' 11"E	7+603.69	7+738.20	
Curva				18.002		7+738.20	7+756.20	85.000
Recta				120.205	S55° 53' 15"E	7+756.20	7+876.41	
Curva				36.777		7+876.41	7+913.18	85.000
Recta				177.989	S31° 05' 51"E	7+913.18	8+091.17	
Curva				31.141		8+091.17	8+122.31	85.000
Recta				136.562	S10° 06' 22"E	8+122.31	8+258.88	Radio

Informe de taludes de carril

Nombre LM	P.K.	Terreno existente Elevación	Perfil compuesto Elevación	X	Y	Talud izquierdo	Talud derecho
0+050.00	0+050,00	665,929	665,658	446.545,49	4.166.336,52	2,00%	2,00%
0+100.00	0+100,00	669,109	668,39	446.585,48	4.166.366,44	7,00%	-7,00%
0+150.00	0+150,00	674,742	672,096	446.608,40	4.166.410,07	7,00%	-7,00%
0+200.00	0+200,00	682,69	675,803	446.604,96	4.166.459,53	2,00%	0,60%
0+250.00	0+250,00	684,811	679,509	446.596,08	4.166.508,59	-7,00%	7,00%
0+300.00	0+300,00	684,986	683,216	446.609,51	4.166.556,20	-1,10%	2,00%
0+350.00	0+350,00	688,448	687,225	446.634,29	4.166.599,60	2,00%	2,00%
0+400.00	0+400,00	706,465	692,091	446.668,81	4.166.635,30	-5,90%	5,90%
0+450.00	0+450,00	706,517	697,036	446.716,15	4.166.649,03	-7,00%	7,00%
0+500.00	0+500,00	710,523	701,313	446.763,14	4.166.634,18	-7,00%	7,00%
0+550.00	0+550,00	709,602	704,836	446.794,17	4.166.595,84	-3,70%	3,70%
0+600.00	0+600,00	707,001	708,225	446.813,31	4.166.549,67	2,00%	0,30%
0+650.00	0+650,00	712,09	711,615	446.844,45	4.166.511,23	7,00%	-7,00%
0+700.00	0+700,00	723,709	715,004	446.889,56	4.166.489,93	-3,10%	3,10%
0+750.00	0+750,00	729,465	718,393	446.928,61	4.166.459,74	-7,00%	7,00%
0+800.00	0+800,00	728,027	721,782	446.951,59	4.166.415,41	3,80%	-3,80%
0+850.00	0+850,00	731,96	725,171	446.983,89	4.166.377,75	2,00%	-0,90%
0+900.00	0+900,00	734,495	728,56	447.020,93	4.166.344,15	2,00%	2,00%
0+950.00	0+950,00	739,216	731,95	447.057,96	4.166.310,56	0,60%	2,00%
1+000.00	1+000,00	742,978	735,339	447.091,83	4.166.274,15	-7,00%	7,00%
1+050.00	1+050,00	746,048	738,728	447.106,40	4.166.226,59	2,00%	2,00%
1+100.00	1+100,00	750,726	742,021	447.112,64	4.166.177,02	2,00%	2,00%
1+150.00	1+150,00	757,672	745,026	447.104,84	4.166.127,97	7,00%	-7,00%
1+200.00	1+200,00	750,611	747,796	447.107,27	4.166.078,74	7,00%	-7,00%
1+250.00	1+250,00	755,2	750,546	447.136,46	4.166.039,03	7,00%	-7,00%
1+300.00	1+300,00	757,558	753,296	447.181,78	4.166.018,46	2,00%	1,90%
1+350.00	1+350,00	759,781	756,046	447.229,03	4.166.002,09	2,00%	2,00%
1+400.00	1+400,00	763,075	758,796	447.276,27	4.165.985,72	2,00%	2,00%
1+450.00	1+450,00	766,565	761,546	447.323,51	4.165.969,35	-1,70%	2,00%
1+500.00	1+500,00	769,128	764,296	447.368,71	4.165.948,44	-3,00%	3,00%
1+550.00	1+550,00	765,848	767,046	447.411,03	4.165.921,82	2,00%	2,00%
1+600.00	1+600,00	767,724	769,796	447.453,35	4.165.895,20	2,00%	2,00%
1+650.00	1+650,00	773,174	772,546	447.495,66	4.165.868,55	-1,60%	2,00%
1+700.00	1+700,00	779,837	775,296	447.530,81	4.165.833,77	-7,00%	7,00%
1+750.00	1+750,00	782,338	778,052	447.543,81	4.165.785,86	-0,70%	0,70%
1+800.00	1+800,00	791,317	781,202	447.553,82	4.165.736,97	7,00%	-7,00%
1+850.00	1+850,00	809,657	784,977	447.577,65	4.165.693,28	7,00%	-7,00%
1+900.00	1+900,00	812,118	789,039	447.614,47	4.165.659,79	7,00%	-7,00%
1+950.00	1+950,00	815,291	793,102	447.660,20	4.165.640,13	4,80%	-4,80%

Nombre LM	P.K.	Terreno existente Elevación	Perfil compuesto Elevación	X	Y	Talud izquierdo	Talud derecho
2+000.00	2+000,00	818,959	797,164	447.709,21	4.165.630,26	2,00%	2,00%
2+050.00	2+050,00	820,568	801,227	447.758,35	4.165.621,01	2,00%	2,00%
2+100.00	2+100,00	822,95	805,289	447.807,48	4.165.611,77	-3,70%	3,70%
2+150.00	2+150,00	823,228	809,352	447.854,32	4.165.594,87	-0,50%	2,00%
2+200.00	2+200,00	824,427	813,414	447.899,79	4.165.574,08	2,00%	2,00%
2+250.00	2+250,00	827,722	817,471	447.945,26	4.165.553,29	2,00%	2,00%
2+300.00	2+300,00	828,935	821,023	447.990,74	4.165.532,52	5,10%	-5,10%
2+350.00	2+350,00	824,348	823,934	448.039,71	4.165.527,00	7,00%	-7,00%
2+400.00	2+400,00	820,152	826,802	448.086,44	4.165.544,50	2,00%	2,00%
2+450.00	2+450,00	821,204	829,67	448.132,54	4.165.563,87	-5,00%	5,00%
2+500.00	2+500,00	826,096	832,539	448.180,95	4.165.575,64	-7,00%	7,00%
2+550.00	2+550,00	831,711	835,407	448.230,69	4.165.572,87	-7,00%	7,00%
2+600.00	2+600,00	833,326	838,275	448.277,49	4.165.555,80	-7,00%	7,00%
2+650.00	2+650,00	834,372	841,144	448.317,34	4.165.525,90	-7,00%	7,00%
2+700.00	2+700,00	841,235	844,012	448.349,02	4.165.487,26	0,30%	2,00%
2+750.00	2+750,00	841,975	846,88	448.379,83	4.165.447,87	2,00%	2,00%
2+800.00	2+800,00	846,119	849,749	448.410,63	4.165.408,49	2,00%	2,00%
2+850.00	2+850,00	852,885	852,617	448.441,43	4.165.369,10	2,00%	-1,20%
2+900.00	2+900,00	851,788	855,485	448.476,90	4.165.334,39	2,60%	-2,60%
2+950.00	2+950,00	855,629	858,354	448.518,05	4.165.305,98	2,00%	2,00%
3+000.00	3+000,00	861,163	861,222	448.559,19	4.165.277,57	2,00%	2,00%
3+050.00	3+050,00	865,657	864,366	448.600,34	4.165.249,16	2,00%	2,00%
3+100.00	3+100,00	865,218	868,111	448.641,48	4.165.220,75	2,00%	2,00%
3+150.00	3+150,00	865,182	871,857	448.682,63	4.165.192,34	2,00%	2,00%
3+200.00	3+200,00	864,598	875,602	448.723,77	4.165.163,93	2,00%	-1,30%
3+250.00	3+250,00	865,621	879,348	448.767,92	4.165.141,33	7,00%	-7,00%
3+300.00	3+300,00	872	883,093	448.817,20	4.165.144,08	7,00%	-7,00%
3+350.00	3+350,00	881,797	886,838	448.857,63	4.165.172,40	7,00%	-7,00%
3+400.00	3+400,00	891,966	890,584	448.877,63	4.165.217,66	2,30%	-2,30%
3+450.00	3+450,00	897,647	894,329	448.887,12	4.165.266,75	2,00%	2,00%
3+500.00	3+500,00	908,81	898,075	448.896,54	4.165.315,85	2,00%	2,00%
3+550.00	3+550,00	924,911	901,82	448.905,97	4.165.364,96	-4,10%	4,10%
3+600.00	3+600,00	924,864	905,566	448.925,62	4.165.410,57	-0,10%	2,00%
3+650.00	3+650,00	930,702	909,12	448.950,07	4.165.454,18	2,00%	2,00%
3+700.00	3+700,00	936,733	911,884	448.974,53	4.165.497,80	2,00%	2,00%
3+750.00	3+750,00	937,676	913,815	448.998,98	4.165.541,41	-0,30%	2,00%
3+800.00	3+800,00	937,748	915,24	449.027,85	4.165.581,80	-7,00%	7,00%
3+850.00	3+850,00	932,139	916,66	449.073,13	4.165.601,26	-7,00%	7,00%
3+900.00	3+900,00	929,812	918,08	449.122,08	4.165.593,65	-1,20%	2,00%
3+950.00	3+950,00	929,238	919,499	449.169,93	4.165.579,15	2,00%	2,00%
4+000.00	4+000,00	928,593	920,919	449.217,78	4.165.564,64	2,00%	2,00%

Nombre LM	P.K.	Terreno existente Elevación	Perfil compuesto Elevación	X	Y	Talud izquierdo	Talud derecho
4+050.00	4+050,00	926,879	922,339	449.265,63	4.165.550,13	3,60%	-3,60%
4+100.00	4+100,00	925,869	923,759	449.314,96	4.165.547,01	2,50%	-2,50%
4+150.00	4+150,00	924,737	925,178	449.364,56	4.165.553,37	2,00%	2,00%
4+200.00	4+200,00	925,118	926,598	449.414,15	4.165.559,73	1,70%	2,00%
4+250.00	4+250,00	925,876	927,873	449.463,86	4.165.563,28	-7,00%	7,00%
4+300.00	4+300,00	925,966	928,744	449.508,78	4.165.543,01	-6,00%	6,00%
4+350.00	4+350,00	925,163	929,479	449.546,03	4.165.509,70	2,00%	-0,10%
4+400.00	4+400,00	920,98	930,214	449.591,33	4.165.489,90	6,30%	-6,30%
4+450.00	4+450,00	923,213	930,949	449.641,28	4.165.489,36	2,00%	2,00%
4+500.00	4+500,00	922,145	931,684	449.691,27	4.165.490,31	2,00%	2,00%
4+550.00	4+550,00	918,567	932,419	449.741,22	4.165.491,86	7,00%	-7,00%
4+600.00	4+600,00	922,977	933,154	449.785,97	4.165.512,51	7,00%	-7,00%
4+650.00	4+650,00	931,13	933,889	449.815,20	4.165.552,80	-1,60%	1,60%
4+700.00	4+700,00	937,613	934,624	449.848,10	4.165.589,88	-7,00%	7,00%
4+750.00	4+750,00	929,515	935,359	449.894,77	4.165.606,15	-7,00%	7,00%
4+800.00	4+800,00	926,632	936,093	449.943,29	4.165.596,78	-7,00%	7,00%
4+850.00	4+850,00	931,219	936,828	449.980,54	4.165.564,30	-7,00%	7,00%
4+900.00	4+900,00	927,558	937,563	450.000,30	4.165.518,53	1,30%	-1,30%
4+950.00	4+950,00	929,722	938,298	450.024,52	4.165.475,19	7,00%	-7,00%
5+000.00	5+000,00	932,852	939,033	450.065,86	4.165.448,01	7,00%	-7,00%
5+050.00	5+050,00	920,212	939,768	450.115,18	4.165.443,98	7,00%	-7,00%
5+100.00	5+100,00	928,196	940,503	450.160,39	4.165.464,09	7,00%	-7,00%
5+150.00	5+150,00	932,601	941,238	450.195,52	4.165.499,61	-0,10%	0,10%
5+200.00	5+200,00	944,687	941,973	450.236,22	4.165.528,09	-7,00%	7,00%
5+250.00	5+250,00	951,767	942,708	450.285,25	4.165.534,48	-7,00%	7,00%
5+300.00	5+300,00	941,673	943,443	450.331,07	4.165.515,86	-7,00%	7,00%
5+350.00	5+350,00	944,235	944,178	450.362,37	4.165.477,42	-2,20%	2,20%
5+400.00	5+400,00	946,927	944,913	450.387,72	4.165.434,33	2,00%	2,00%
5+450.00	5+450,00	938,895	945,622	450.413,08	4.165.391,23	2,00%	2,00%
5+500.00	5+500,00	939,967	945,807	450.438,44	4.165.348,14	2,00%	2,00%
5+550.00	5+550,00	946,923	945,491	450.463,79	4.165.305,05	2,00%	2,00%
5+600.00	5+600,00	943,717	945,157	450.489,15	4.165.261,95	2,00%	2,00%
5+650.00	5+650,00	933,729	944,822	450.514,51	4.165.218,86	2,00%	2,00%
5+700.00	5+700,00	930,325	944,488	450.539,86	4.165.175,77	2,00%	2,00%
5+750.00	5+750,00	928,444	944,153	450.565,22	4.165.132,67	2,00%	2,00%
5+800.00	5+800,00	925,849	943,819	450.590,58	4.165.089,58	2,00%	2,00%
5+850.00	5+850,00	923,598	943,484	450.615,96	4.165.046,50	2,00%	-1,60%
5+900.00	5+900,00	916,14	943,15	450.649,59	4.165.010,24	7,00%	-7,00%
5+950.00	5+950,00	914,802	942,815	450.697,32	4.164.997,97	7,00%	-7,00%
6+000.00	6+000,00	926,137	942,481	450.745,18	4.165.011,43	-1,10%	1,10%
6+050.00	6+050,00	925,019	942,146	450.793,76	4.165.020,97	-7,00%	7,00%

Nombre LM	P.K.	Terreno existente Elevación	Perfil compuesto Elevación	X	Y	Talud izquierdo	Talud derecho
6+100.00	6+100,00	915,517	941,812	450.841,66	4.165.007,28	2,00%	2,00%
6+150.00	6+150,00	917,249	941,477	450.888,56	4.164.989,95	2,00%	2,00%
6+200.00	6+200,00	926,378	941,143	450.935,54	4.164.972,84	3,20%	-3,20%
6+250.00	6+250,00	921,888	940,808	450.984,79	4.164.969,79	7,00%	-7,00%
6+300.00	6+300,00	930,841	940,474	451.028,27	4.164.993,44	2,00%	-0,50%
6+350.00	6+350,00	935,007	940,139	451.067,42	4.165.024,41	-6,00%	6,00%
6+400.00	6+400,00	937,56	939,804	451.115,38	4.165.035,76	-7,00%	7,00%
6+450.00	6+450,00	937,156	939,47	451.161,61	4.165.018,64	-1,70%	1,70%
6+500.00	6+500,00	938,102	939,135	451.207,99	4.165.001,91	7,00%	-7,00%
6+550.00	6+550,00	942,294	938,801	451.255,86	4.165.013,66	6,50%	-6,50%
6+600.00	6+600,00	939,847	938,45	451.301,63	4.165.032,54	-7,00%	7,00%
6+650.00	6+650,00	938,251	937,737	451.350,22	4.165.024,19	-3,80%	3,80%
6+700.00	6+700,00	935,483	936,523	451.395,84	4.165.003,70	2,00%	2,00%
6+750.00	6+750,00	930,567	934,81	451.442,16	4.164.985,19	7,00%	-7,00%
6+800.00	6+800,00	927,476	932,825	451.491,22	4.164.989,82	7,00%	-7,00%
6+850.00	6+850,00	925,085	930,839	451.529,66	4.165.020,76	3,50%	-3,50%
6+900.00	6+900,00	917,705	928,852	451.566,10	4.165.054,36	-7,00%	7,00%
6+950.00	6+950,00	911,89	926,866	451.614,50	4.165.063,63	-7,00%	7,00%
7+000.00	7+000,00	911,949	924,88	451.662,39	4.165.049,65	0,10%	-0,10%
7+050.00	7+050,00	912,735	922,894	451.711,70	4.165.044,98	7,00%	-7,00%
7+100.00	7+100,00	913,883	920,908	451.757,87	4.165.063,52	7,00%	-7,00%
7+150.00	7+150,00	914,405	918,922	451.789,78	4.165.101,08	7,00%	-7,00%
7+200.00	7+200,00	914,176	916,936	451.803,13	4.165.149,21	2,00%	2,00%
7+250.00	7+250,00	913,395	914,95	451.816,54	4.165.197,32	-7,00%	7,00%
7+300.00	7+300,00	912,695	912,963	451.848,64	4.165.234,72	-7,00%	7,00%
7+350.00	7+350,00	912,685	910,977	451.894,95	4.165.253,25	2,00%	2,00%
7+400.00	7+400,00	912,92	909,105	451.942,17	4.165.269,67	2,00%	2,00%
7+450.00	7+450,00	913,421	908,569	451.989,40	4.165.286,09	2,00%	2,00%
7+500.00	7+500,00	914,335	909,47	452.036,63	4.165.302,51	-3,20%	3,20%
7+550.00	7+550,00	914,975	910,559	452.085,66	4.165.308,09	-7,00%	7,00%
7+600.00	7+600,00	916,358	911,648	452.129,60	4.165.285,79	-5,50%	5,50%
7+650.00	7+650,00	916,066	912,737	452.164,24	4.165.249,73	2,00%	2,00%
7+700.00	7+700,00	916,445	913,826	452.198,81	4.165.213,61	2,00%	2,00%
7+750.00	7+750,00	916,641	914,915	452.233,96	4.165.178,09	6,60%	-6,60%
7+800.00	7+800,00	917,096	916,005	452.275,22	4.165.149,86	2,00%	2,00%
7+850.00	7+850,00	916,95	917,094	452.316,62	4.165.121,82	1,30%	2,00%
7+900.00	7+900,00	916,823	918,183	452.355,94	4.165.091,26	-7,00%	7,00%
7+950.00	7+950,00	917,131	919,272	452.382,61	4.165.049,02	2,00%	2,00%
8+000.00	8+000,00	918,177	920,361	452.408,44	4.165.006,20	2,00%	2,00%
8+050.00	8+050,00	918,167	921,45	452.434,26	4.164.963,39	2,00%	2,00%
8+100.00	8+100,00	918,027	922,539	452.459,69	4.164.920,35	-6,70%	6,70%

Nombre LM	P.K.	Terreno existente Elevación	Perfil compuesto Elevación	X	Y	Talud izquierdo	Talud derecho
8+150.00	8+150,00	918,27	923,628	452.471,28	4.164.871,89	1,60%	2,00%
8+200.00	8+200,00	919,154	924,718	452.480,06	4.164.822,66	2,00%	2,00%
8+250.00	8+250,00	919,427	925,807	452.488,83	4.164.773,44	2,00%	2,00%

7.3. Trazado en alzado

El diseño del trazado en alzado se ha ejecutado cumpliendo con lo establecido en el Capítulo 5 de la Instrucción 3.1-IC, la cual define la inclinación máxima de la rasante y la distancia mínima de parada, adelantamiento e iluminación que debe existir en los diferentes acuerdos cóncavos y convexos de la alineación.

Al igual que el trazado en planta, el trazado en alzado se modificará levemente; la pendiente del nuevo trazado no debe superar el 7 y 10 por ciento, ni ser menor del 0,2 por ciento, según se indica en la instrucción. Una vez diseñado nuestro trazado obtenemos una pendiente mínima de 0,21 por ciento y una pendiente máxima de 10 por ciento.

En la siguiente tabla se muestra los parámetros básicos del trazado en alzado de la carretera de proyecto.

Nº	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante T.E.	Inclinación de rasante T.S.	A (Cambio de pendiente)	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Tipo de subentidad	Longitud de curva de perfil	Radio de curva	Velocidad de proyecto	K mínimo para visibilidad de parada	K mínimo para visibilidad de adelantamiento	K mínimo para visibilidad de iluminación
1	0+000.00m	664.019m		3.27%										
2	0+073.41m	666.418m	3.27%	7.41%	4.14%	Cóncavo	13.000	Parábola simétrica	53.880m	1300.000m	50 km/h			13.000
3	0+343.48m	686.439m	7.41%	10.00%	2.59%	Cóncavo	25.000	Parábola simétrica	64.669m	2500.000m	50 km/h			13.000
4	0+480.00m	700.091m	10.00%	6.78%	3.22%	Convexo	30.000	Parábola simétrica	96.650m	3000.000m	50 km/h	7.000	30.000	
5	1+113.98m	743.065m	6.78%	5.50%	1.28%	Convexo	85.000	Parábola simétrica	108.659m	8500.000m	50 km/h	7.000	30.000	
6	1+795.49m	780.548m	5.50%	8.12%	2.62%	Cóncavo	40.000	Parábola simétrica	104.998m	4000.000m	50 km/h			13.000
7	2+280.16m	819.927m	8.12%	5.74%	2.39%	Convexo	30.000	Parábola simétrica	71.649m	3000.000m	50 km/h	7.000	30.000	
8	3+034.30m	863.189m	5.74%	7.49%	1.75%	Cóncavo	13.000	Parábola simétrica	22.805m	1300.000m	50 km/h			13.000
9	3+685.89m	912.000m	7.49%	2.84%	4.65%	Convexo	30.000	Parábola simétrica	139.542m	3000.000m	50 km/h	7.000	30.000	
10	4+249.37m	928.000m	2.84%	1.47%	1.37%	Convexo	60.000	Parábola simétrica	82.178m	6000.000m	50 km/h	7.000	30.000	
11	5+473.98m	946.000m	1.47%	-0.67%	2.14%	Convexo	35.000	Parábola simétrica	74.862m	3500.000m	50 km/h	7.000	30.000	
12	6+669.71m	938.000m	-0.67%	-3.97%	3.30%	Convexo	50.000	Parábola simétrica	165.160m	5000.000m	50 km/h	7.000	30.000	
13	7+427.64m	907.893m	-3.97%	2.18%	6.15%	Cóncavo	15.000	Parábola simétrica	92.257m	1500.000m	50 km/h			13.000
14	8+258.88m	926.000m	2.18%											

Tabla 7.1. Parámetros básicos del trazado en alzado.

7.4. Sección transversal

Siguiendo con lo estipulado en el Capítulo 7 de la Instrucción 3.1-IC, se ha diseñado la sección transversal de la carretera de estudio.

Según la Instrucción, la sección transversal de una carretera o cualquier elemento de la misma, se establecerá en función de la intensidad y de la composición del tráfico previsibles en la hora de proyecto del año horizonte, considerando como tal el posterior en veinte años al de la fecha de su entrada en servicio.

Clase de carretera	*Velocidad de proyecto (V_p) (Km/h)*	*Ancho (m)*				*Nivel de servicio año horizonte*
		Carriles	*Arcenes*		*Bermas (mínimo)*	
			Interior/ Izquierdo	*Exterior/ Derecho*		
Carretera convencional	50	3,00	1,00		0,50	B

Tabla 7.2. Dimensiones de la sección transversal

El bombeo de la plataforma en una alineación recta se proyectará de modo que se evacúen con facilidad las aguas superficiales y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. Dispondremos en nuestra calzada una inclinación transversal del dos por ciento hacia cada lado a partir del eje de la carretera. Así mismo se dispondrá una inclinación del cuatro por ciento para las bermas hacia el exterior de la plataforma.

7.5. Nivel de servicio

El nivel de servicio lo calculamos en función de la intensidad y composición del tráfico previsible en la hora punta del año de horizonte, situado veinte años posterior a la entrada en servicio de la nueva vía.

El nivel de servicio en carreteras convencionales de Clase II se determina calculando el porcentaje de tiempo en cola (PTSF). En primer lugar, necesitamos conocer la intensidad media diaria de vehículos pesados 20 años después del año de puesta en servicio de la carretera. Calculado en el Anejo 6 de tráfico, la IMD del año 2019 es de 258 vehículos, se estima el año de puesta en servicio tres años más tarde, aproximadamente para el año 2022. Considerando un incremento de tráfico acumulativo del 1%, calculamos la intensidad media diaria para el año 2042, y a partir de este dato se calculará el nivel de servicio de la carretera.

$$IMD_P = IMD_0 \times (1 + crecimiento)^n$$

$$IMD_{2042} = IMD_{2019} \times (1 + crecimiento)^n = 258 * (1 + 0{,}01)^{23} = 325 vehículos/día$$

- Intensidad equivalente en hora punta

A continuación calculamos la intensidad equivalente en hora punta, necesaria para la determinación del porcentaje de tiempo en cola (PTSF).

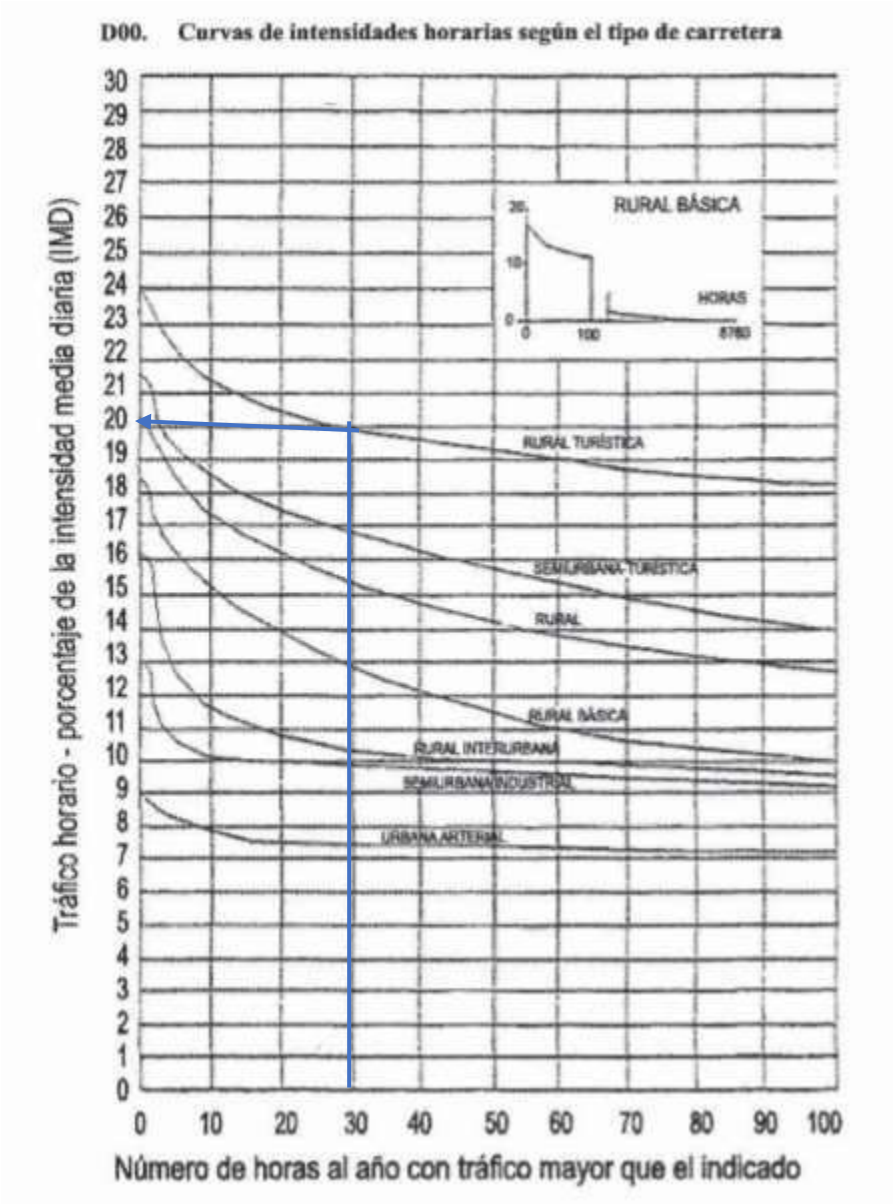
$$v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$$

donde:

v_p = Intensidad equivalente en hora punta (vl/h)
V = Volumen de demanda en hora punta (veh/h)
PHF = Factor de hora punta
f_{HV} = Factor de ajuste de vehículos pesados
f_G = Factor de ajuste por inclinación de la rasante (**fig.CC06, fig.CC07**)

- Volumen de demanda en hora punta

Para definir el volumen de demanda en hora punta, utilizamos el gráfico D00. Dado que se trata de una carretera rural turística tenemos un porcentaje de intensidad media diaria del veinte por ciento.



$$v = IMD_{2042} * 0{,}20 = 325 * 0{,}20 = 65 veh/h$$

- Factor de hora punta

Como no tenemos datos del factor de hora punta, consideraremos que toma el valor de 1.

- Factor de ajuste de vehículos pesados

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \cdot (E_T - 1) + P_R \cdot (E_R - 1)}$$

donde:

P_T = Proporción de camiones
P_R = Proporción de vehículos de recreo
E_T = Equivalente de vehículos ligeros para camiones (fig.CC08, fig.CC09)
E_R = Equivalente de vehículos ligeros para vehículos de recreo (fig.CC08, fig CC09)

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + 0 * (1{,}8 - 1) + 0{,}5 * (1 - 1)} = 1$$

CC09. Equivalentes para camiones y VR para determinar el porcentaje de tiempo en cola (análisis direccional y en ambos sentidos)

Tipo de vehículo	Rango de la intensidad equivalente en ambos sentidos (vl/h)	Rango de la intensidad equivalente en análisis direccional (vl/h)	Tipo de terreno	
			Llano	Ondulado
Camiones, E_T	0-600	0-300	1.1	1.8
	>600-1200	> 300-600	1.1	1.5
	>1200	> 600	1.0	1.0
RVs, E_R	0-600	0-300	1.0	1.0
	>600-1200	> 300-600	1.0	1.0
	>1200	> 600	1.0	1.0

- Factor de ajuste por inclinación de rasante

CC07. Factor de ajuste por tipo de terreno (f_G) para determinar el porcentaje de tiempo en cola (análisis direccional y en ambos sentidos)

Rango de la intensidad equivalente en ambos sentidos (vl/h)	Rango de la intensidad equivalente en análisis direccional (vl/h)	Tipo de terreno	
		Llano	Ondulado
0-600	0-300	1.00	0.71
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.94
> 1200	> 600	1.00	1.00

$$f_G = 0{,}71$$

Una vez tenemos todos los parámetros podemos calcular la intensidad equivalente en hora punta

$$v_p = \frac{v}{PHF * f_G * f_{HV}} = \frac{65}{1 * 1 * 0{,}71} = 92 vl/h$$

- Porcentaje de tiempo en cola

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

donde:

PTSF = Porcentaje de tiempo en cola
BPTSF = Porcentaje de tiempo en cola base (basada en la teoría de colas)
$f_{d/np}$ = Ajuste por el efecto combinado de la distribución del tráfico por sentidos y de las zonas con prohibición de adelantamiento (**fig.CC11**)

  - Porcentaje de tiempo en cola base

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 v_p}) = 100 * (1 - e^{-0.000879 * 92}) = 7{,}77$$

  - Ajuste por el efecto combinado de la distribución del trafico por sentidos y de las zonas con prohibición de adelantamiento.

Tenemos un reparto por sentido de 50/50 y un cien por ciento de zonas con prohibición de adelantamiento, por lo que obtenemos un $f_{d/hp}$ de 21,8.

CC11. Ajuste por el efecto combinado de la distribución por sentidos y de zonas con prohibición de adelantamiento ($f_{d/np}$) en el porcentaje de tiempo en cola (análisis en ambos sentidos)

Intensidad equivalente en ambos sentidos, v_p (vl/h)	Incremento del porcentaje de tiempo en cola (%) — Zonas con prohibición de adelantamiento (%)					
	0	20	40	60	80	100
reparto por sentidos =50/50						
≤ 200	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	0.0	12.4	19.0	22.7	23.8	24.8
600	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
3200	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
reparto por sentidos =60/40						
≤ 200	1.6	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	0.5	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	0.0	3.7	5.4	7.1	7.6	8.1
2000	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2
reparto por sentidos =70/30						
≤ 200	2.8	13.4	19.1	24.8	25.2	25.5
400	1.1	12.5	17.3	22.0	22.6	23.2
600	0.0	11.6	15.4	19.1	20.0	20.9
800	0.0	7.7	10.5	13.3	14.0	14.6
1400	0.0	3.8	5.6	7.4	7.9	8.3
≥ 2000	0.0	1.4	4.9	3.5	3.9	4.2
reparto por sentidos =80/20						
≤ 200	5.1	17.5	24.3	31.0	31.3	31.6
400	2.5	15.8	21.5	27.1	27.6	28.8
600	0.0	14.0	18.6	23.2	23.9	24.5
800	0.0	9.3	12.7	16.0	16.5	17.0
1400	0.0	4.6	6.7	8.7	9.1	9.5
≥ 2000	0.0	2.4	3.4	4.5	4.7	4.9
reparto por sentidos =90/10						
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19.0	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0.0	16.3	21.8	27.2	27.6	28.0
800	0.0	10.9	14.8	18.6	19.0	19.4
≥ 1400	0.0	5.5	7.8	10.0	10.4	10.7

Una vez tenemos todos los parámetros podemos calcular el porcentaje de tiempo en cola.

$$PTFS = BPTSF + f_{d/np} = 7{,}77 + 21{,}8 = 29{,}57$$

- Nivel de servicio

Una vez calculado el porcentaje de tiempo en cola podemos determinar el nivel de servicio de la carretera de estudio.

CC03. Criterios de NS para carreteras de Clase II

Nivel de Servicio	Porcentaje de tiempo en cola
A	≤ 40
B	> 40-55
C	> 55-70
D	> 70-85
E	> 85

Nota: El nivel de servicio F se alcanza cuando el flujo supera la capacidad.

Como se puede observar en la tabla anterior, con el porcentaje de tiempo en cola calculado de 29,57 tenemos un nivel de servicio A.

Anejo 8. Movimiento de tierras

Índice

8.1. Introducción 3
8.2. Teoría de movimiento de tierras 3
8.3. Taludes a adoptar 4
8.4. Volúmenes movimiento de tierras 4
8.5. Volumen de materiales 15

8.1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo la descripción de los trabajos de movimientos de tierras a ejecutar en el proyecto de "Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A44". El objetivo del movimiento de tierras es el aprovechamiento de los materiales extraídos usándolos como material de relleno, pudiendo optimizar el material de préstamo necesario, así como el destinado a vertedero de tierras.

Asimismo, se describirán y cuantificarán las actuaciones de movimiento de tierras para la definición de terraplenes y desmontes que configuran las diferentes plataformas y viales.

8.2. Teoría de movimiento de tierras

Se llama movimiento de tierras al conjunto de operaciones a realizar sobre terrenos naturales, cuyo fin es modificar las formas de la naturaleza o aportar útiles en obras públicas, de minería o industriales. El fin último suele ser construir una plataforma de trabajo o explanada.

Las fases del movimiento de tierras en el caso más general son:

- Desbroce
- Excavación o arranque
- Carga
- Transporte o acarreo
- Descarga
- Extendido
- Humectación o desecación
- Compactación
- Servicios auxiliares (refinos de taludes, saneos, etc)

A continuación se van a cuantificar los volúmenes totales de excavación de tierra vegetal, excavación en desmonte, rellenos de terraplén, deducidos de las mediciones de los perfiles transversales de cada uno de los ejes que componen este proyecto.

La metodología seguida ha sido la de aplicar al perfil del terreno la sección de la rasante definida, dando lugar al perfil transversal que define la explanación a realizar, y del cual se obtienen las mediciones.

La proyección de estos perfiles se he realizado con el programa AutoCAD Civil 3D, con la ayuda del mismo se ha calculado el volumen total de movimiento de tierras a realizar. Los perfiles proyectados reflejan las áreas de los distintos elementos que conforman la estructura de la carretera a realizar, la cimentación del firme y la capa de firme, calculándose a partir de estos datos los volúmenes parciales como semisuma de las áreas por la distancia entre perfiles y a partir de estos, los volúmenes acumulados.

Las secciones transversales necesarias para realizar el cálculo de dichos volúmenes parciales con la mayor exactitud, se han realizado cada 50 metros, los cuales están representados en el documento 2 del proyecto.

Utilizando los distintos parámetros y coeficiente analizados en el anejo 4 del presente proyecto, en el cual se expresaban los materiales atravesados y su utilización, determinamos los volúmenes de materiales utilizables de la propia excavación, los que serán destinados a vertedero y los que serán necesarios de préstamos.

8.3. Taludes a adoptar

Siguiendo con las recomendaciones del estudio geotécnico realizado para el presente proyecto se ha optado por un talud con valor 3H:2V tanto en las zonas de desmonte como en las de terraplén.

8.4. Volúmenes movimiento de tierras

El suelo presente en la zona de proyecto es de tipo tolerable según establece el PG-3 en su artículo 330, como se ha desarrollado en el anejo 4 del proyecto. Según dicha normativa esta tipología de suelo puede ser utilizada en el cimiento del firme, por lo que para la optimización del movimiento de tierras, se destinará el material excavado de los desmonte para la ejecución del cimiento y núcleo del terraplén.

Dado que la densidad del suelo natural no es el mismo que la densidad del terraplén, el volumen que obtenemos de la excavación del desmonte es diferente al usado para la ejecución del terraplén, debido a la compactación que se le ejecuta a éste.

Por ello es necesario calcular la relación entre ambas densidades, denominado factor de contracción, F_h.

$$F_h = \frac{d_{dc}}{d_n}$$

donde,

d_{dc}= densidad después de compactación

d_n= densidad en estado natural

Como se ha analizado en el anejo 4 del proyecto los resultados del estudio geotécnico de la zona, definimos la densidad del terreno en estado natural es 1,63g/cm^3.

El artículo 330.4.2 Grado de compactación del PG-3 establece:

"El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia.

En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal. Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

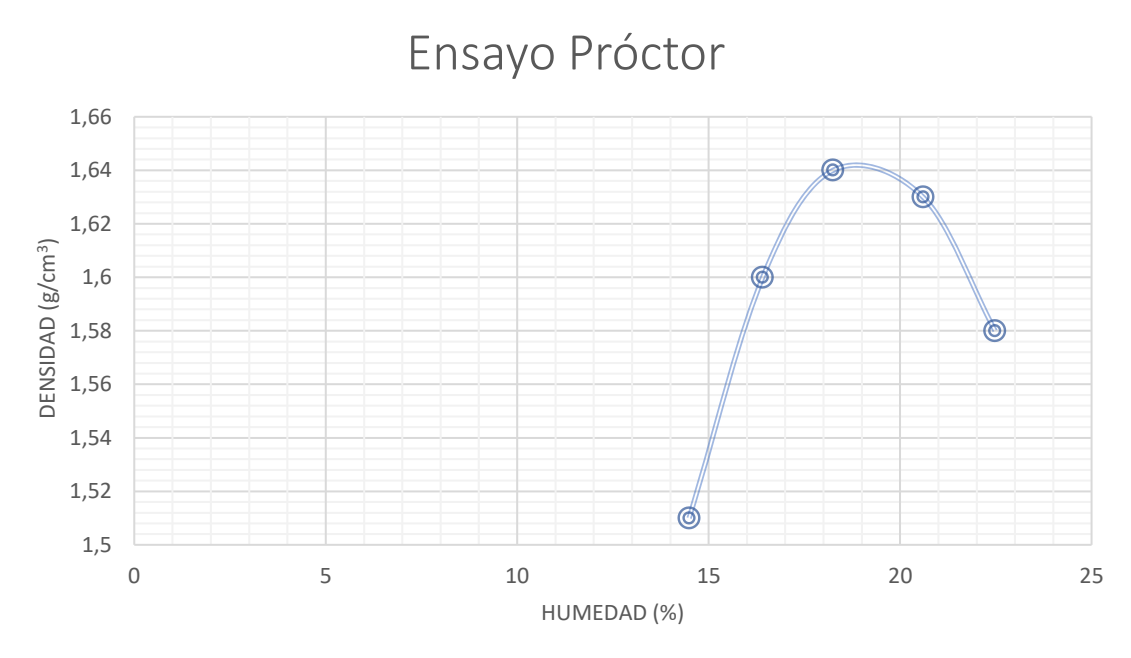
−En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

−En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.”

El ensayo realizado para el informe de geotecnia del presente proyecto ha sido el Próctor normal, analizando los resultados obtenemos:

Punto	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Humedad (%)	14,49	16,41	18,25	20,60	22,48
Densidad (g/cm³)	1,51	1,60	1,64	1,63	1,58



De la gráfica anterior, obtenemos que la densidad alcanzada tras la compactación es de 1,64 g/cm^3, por lo que el factor de contracción es:

$$F_h = \frac{d_{dc}}{d_n} = \frac{1{,}64\text{g/cm}^3}{1{,}63\text{g/cm}^3} = 1{,}006 \approx 1{,}01$$

Del cálculo anterior podemos deducir que para la ejecución de un volumen de terraplén será necesario un uno por ciento más de volumen de tierras de desmonte.

También es necesario tener en cuenta que en la traza de estudio nos encontramos con tierras vegetales que no son aprovechables, se estima a partir del estudio geotécnico que el porcentaje de tierra vegetal que no es aprovechable es del 15 por ciento del volumen total de desmonte.

A continuación se muestra una tabla con los datos de volúmenes totales del movimiento de tierras, en la cual se ha tenido en cuenta los parámetros anteriormente descritos. Además de los mencionados parámetros debemos de tener en cuenta el esponjamiento que sufre el terreno al excavarlo, según el tipo de terreno que tenemos en el proyecto, dicho parámetro será del treinta por ciento. El programa usado para el diseño y estudio del mismo no tiene en cuenta dichos parámetros, los cuales son necesarios tener en cuenta para realizar un estudio lo más exhaustivo posible.

	Tipo	Volumen (m^3)
Desmonte	Calculado	993.981,34
	Vegetal (-15%)	149.097,20
	Utilizable	844.884,14
Terraplén	Calculado	808.338,90
	Compactado (+1%)	8.083,39
	Necesario	816.422,29
Excedente	Total	28.461,85
	Esponjamiento (+30%)	37.000,41

A continuación, se adjunta las tablas descargadas del programa de diseño gráfico AutoCAD Civil 3D del balance bruto de tierras, según el perfil del trazado y el perfil de la rasante existente en el terreno.

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
0+050.000	19.69	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.000	15.09	884.80	884.80	0.00	19.73	884.80	884.80	19.73	865.07
0+150.000	128.37	3942.30	3942.30	0.00	0.00	4827.10	4827.10	19.73	4807.37
0+200.000	282.92	11087.19	11087.19	0.00	0.00	15914.29	15914.29	19.73	15894.56
0+250.000	195.19	11457.83	11457.83	0.00	0.00	27372.12	27372.12	19.73	27352.38
0+300.000	33.24	5302.65	5302.65	0.00	0.00	32674.77	32674.77	19.73	32655.04
0+350.000	73.55	2617.26	2617.26	0.33	8.45	35292.03	35292.03	28.19	35263.85
0+400.000	465.81	13110.57	13110.57	0.00	8.69	48402.61	48402.61	36.88	48365.73
0+450.000	303.38	18403.04	18403.04	0.00	0.00	66805.64	66805.64	36.88	66768.77
0+500.000	250.90	13056.29	13056.29	0.00	0.00	79861.94	79861.94	36.88	79825.06
0+550.000	149.80	9450.36	9450.36	0.00	0.00	89312.30	89312.30	36.88	89275.42
0+600.000	52.15	5082.05	5082.05	56.57	1403.66	94394.35	94394.35	1440.53	92953.82
0+650.000	63.97	3209.58	3209.58	17.60	1687.67	97603.93	97603.93	3128.20	94475.72
0+700.000	312.15	9731.82	9731.82	0.00	425.22	107335.74	107335.74	3553.42	103782.33
0+750.000	408.44	16664.69	16664.69	0.00	0.00	124000.44	124000.44	3553.42	120447.02
0+800.000	196.12	14830.79	14830.79	0.00	0.00	138831.23	138831.23	3553.42	135277.81
0+850.000	216.91	10873.71	10873.71	0.00	0.00	149704.94	149704.94	3553.42	146151.53
0+900.000	192.87	10244.46	10244.46	0.00	0.00	159949.40	159949.40	3553.42	156395.98
0+950.000	232.60	10636.69	10636.69	0.00	0.00	170586.09	170586.09	3553.42	167032.67
1+000.000	262.00	11734.48	11734.48	0.00	0.00	182320.57	182320.57	3553.42	178767.15
1+050.000	228.13	11600.05	11600.05	0.00	0.00	193920.62	193920.62	3553.42	190367.20
1+100.000	293.89	12810.33	12810.33	0.00	0.00	206730.96	206730.96	3553.42	203177.54

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
1+150.000	433.81	17719.46	17719.46	0.00	0.00	224450.41	224450.41	3553.42	220896.99
1+200.000	73.57	13205.33	13205.33	0.00	0.00	237655.74	237655.74	3553.42	234102.32
1+250.000	106.03	4706.13	4706.13	0.00	0.00	242361.87	242361.87	3553.42	238808.45
1+300.000	102.14	5336.59	5336.59	0.00	0.00	247698.45	247698.45	3553.42	244145.03
1+350.000	88.81	4773.67	4773.67	0.00	0.00	252472.13	252472.13	3553.42	248918.71
1+400.000	95.60	4610.28	4610.28	0.00	0.00	257082.41	257082.41	3553.42	253528.99
1+450.000	101.80	4935.25	4935.25	0.00	0.00	262017.66	262017.66	3553.42	258464.24
1+500.000	102.92	5120.80	5120.80	0.00	0.00	267138.46	267138.46	3553.42	263585.04
1+550.000	3.56	2661.99	2661.99	12.64	316.07	269800.45	269800.45	3869.49	265930.96
1+600.000	0.00	88.96	88.96	18.70	783.69	269889.41	269889.41	4653.18	265236.23
1+650.000	15.02	375.47	375.47	0.00	467.62	270264.88	270264.88	5120.81	265144.08
1+700.000	96.89	2815.45	2815.45	0.00	0.00	273080.33	273080.33	5120.81	267959.53
1+750.000	123.83	5681.07	5681.07	0.00	0.00	278761.40	278761.40	5120.81	273640.59
1+800.000	345.69	11599.56	11599.56	0.00	0.00	290360.96	290360.96	5120.81	285240.15
1+850.000	881.56	30625.00	30625.00	0.00	0.00	320985.97	320985.97	5120.81	315865.16
1+900.000	814.66	42258.85	42258.85	0.00	0.00	363244.81	363244.81	5120.81	358124.00
1+950.000	764.15	39039.76	39039.76	0.00	0.00	402284.57	402284.57	5120.81	397163.77
2+000.000	745.97	37654.88	37654.88	0.00	0.00	439939.45	439939.45	5120.81	434818.65
2+050.000	648.40	34859.22	34859.22	0.00	0.00	474798.68	474798.68	5120.81	469677.87
2+100.000	582.31	30767.71	30767.71	0.00	0.00	505566.38	505566.38	5120.81	500445.58
2+150.000	439.18	25750.02	25750.02	0.00	0.00	531316.41	531316.41	5120.81	526195.60
2+200.000	324.62	19094.99	19094.99	0.00	0.00	550411.40	550411.40	5120.81	545290.59

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
2+250.000	270.88	14887.49	14887.49	0.00	0.00	565298.89	565298.89	5120.81	560178.09
2+300.000	183.34	11342.81	11342.81	0.00	0.00	576641.70	576641.70	5120.81	571520.90
2+350.000	16.44	4783.86	4783.86	1.94	50.49	581425.57	581425.57	5171.30	576254.27
2+400.000	0.00	401.23	401.23	120.56	3070.14	581826.79	581826.79	8241.44	573585.36
2+450.000	0.00	0.00	0.00	172.31	7321.72	581826.79	581826.79	15563.15	566263.64
2+500.000	0.00	0.00	0.00	115.24	7154.17	581826.79	581826.79	22717.32	559109.47
2+550.000	0.00	0.00	0.00	49.41	4068.12	581826.79	581826.79	26785.44	555041.35
2+600.000	0.00	0.00	0.00	90.14	3505.67	581826.79	581826.79	30291.11	551535.68
2+650.000	0.00	0.00	0.00	127.13	5419.20	581826.79	581826.79	35710.30	546116.49
2+700.000	0.70	17.72	17.72	51.14	4428.49	581844.51	581844.51	40138.79	541705.72
2+750.000	0.00	17.48	17.48	79.82	3274.03	581861.99	581861.99	43412.82	538449.17
2+800.000	0.00	0.00	0.00	51.98	3295.03	581861.99	581861.99	46707.85	535154.14
2+850.000	14.54	363.55	363.55	1.23	1330.10	582225.54	582225.54	48037.95	534187.59
2+900.000	0.00	350.78	350.78	50.55	1310.32	582576.33	582576.33	49348.27	533228.06
2+950.000	0.00	0.00	0.00	31.93	2061.97	582576.33	582576.33	51410.24	531166.09
3+000.000	5.93	148.14	148.14	1.00	823.20	582724.47	582724.47	52233.44	530491.03
3+050.000	29.08	875.18	875.18	0.00	25.04	583599.65	583599.65	52258.47	531341.18
3+100.000	0.00	727.04	727.04	35.58	889.48	584326.69	584326.69	53147.96	531178.73
3+150.000	0.00	0.00	0.00	124.13	3992.62	584326.69	584326.69	57140.58	527186.11
3+200.000	0.00	0.00	0.00	272.78	9922.70	584326.69	584326.69	67063.28	517263.40
3+250.000	0.00	0.00	0.00	372.18	16412.36	584326.69	584326.69	83475.64	500851.05
3+300.000	0.00	0.00	0.00	262.51	16069.09	584326.69	584326.69	99544.73	484781.96

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
3+350.000	0.00	0.00	0.00	76.23	8439.14	584326.69	584326.69	107983.87	476342.82
3+400.000	34.67	902.57	902.57	0.00	1895.68	585229.25	585229.25	109879.55	475349.70
3+450.000	105.86	3521.75	3521.75	0.00	0.00	588751.00	588751.00	109879.55	478871.45
3+500.000	340.11	11149.37	11149.37	0.00	0.00	599900.37	599900.37	109879.55	490020.82
3+550.000	825.48	29139.68	29139.68	0.00	0.00	629040.05	629040.05	109879.55	519160.49
3+600.000	662.62	36907.52	36907.52	0.00	0.00	665947.57	665947.57	109879.55	556068.01
3+650.000	762.68	35632.40	35632.40	0.00	0.00	701579.97	701579.97	109879.55	591700.42
3+700.000	891.15	41345.71	41345.71	0.00	0.00	742925.68	742925.68	109879.55	633046.12
3+750.000	850.80	43548.73	43548.73	0.00	0.00	786474.40	786474.40	109879.55	676594.85
3+800.000	797.55	40991.53	40991.53	0.00	0.00	827465.94	827465.94	109879.55	717586.38
3+850.000	508.39	32022.93	32022.93	0.00	0.00	859488.86	859488.86	109879.55	749609.31
3+900.000	360.44	21111.44	21111.44	0.00	0.00	880600.31	880600.31	109879.55	770720.75
3+950.000	293.49	16348.30	16348.30	0.00	0.00	896948.61	896948.61	109879.55	787069.06
4+000.000	224.10	12939.74	12939.74	0.00	0.00	909888.35	909888.35	109879.55	800008.80
4+050.000	120.85	8623.70	8623.70	0.00	0.00	918512.05	918512.05	109879.55	808632.49
4+100.000	49.72	4431.44	4431.44	0.00	0.00	922943.49	922943.49	109879.55	813063.94
4+150.000	9.98	1492.42	1492.42	5.52	137.99	924435.91	924435.91	110017.54	814418.37
4+200.000	1.81	294.63	294.63	15.43	523.64	924730.54	924730.54	110541.18	814189.36
4+250.000	0.00	43.88	43.88	23.26	976.19	924774.42	924774.42	111517.37	813257.05
4+300.000	0.00	0.00	0.00	35.76	1505.78	924774.42	924774.42	113023.15	811751.27
4+350.000	0.00	0.00	0.00	62.42	2447.17	924774.42	924774.42	115470.32	809304.10
4+400.000	0.00	0.00	0.00	199.51	6454.74	924774.42	924774.42	121925.06	802849.35

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
4+450.000	0.00	0.00	0.00	145.44	8565.94	924774.42	924774.42	130491.00	794283.41
4+500.000	0.00	0.00	0.00	214.62	9001.67	924774.42	924774.42	139492.67	785281.75
4+550.000	0.00	0.00	0.00	356.78	14209.71	924774.42	924774.42	153702.38	771072.04
4+600.000	0.00	0.00	0.00	222.50	14332.94	924774.42	924774.42	168035.32	756739.09
4+650.000	0.00	0.00	0.00	33.29	6384.85	924774.42	924774.42	174420.17	750354.24
4+700.000	62.59	1503.05	1503.05	0.00	841.66	926277.47	926277.47	175261.83	751015.64
4+750.000	0.00	1488.49	1488.49	117.84	3090.72	927765.96	927765.96	178352.55	749413.40
4+800.000	0.00	0.00	0.00	216.15	8717.45	927765.96	927765.96	187070.01	740695.95
4+850.000	0.00	0.00	0.00	105.58	8348.84	927765.96	927765.96	195418.85	732347.11
4+900.000	0.00	0.00	0.00	255.01	9200.13	927765.96	927765.96	204618.98	723146.98
4+950.000	0.00	0.00	0.00	193.06	10766.69	927765.96	927765.96	215385.67	712380.28
5+000.000	0.00	0.00	0.00	145.64	7997.28	927765.96	927765.96	223382.96	704383.00
5+050.000	0.00	0.00	0.00	588.95	17790.79	927765.96	927765.96	241173.74	686592.21
5+100.000	0.00	0.00	0.00	295.16	21481.22	927765.96	927765.96	262654.96	665110.99
5+150.000	0.00	0.00	0.00	205.47	12394.81	927765.96	927765.96	275049.78	652716.18
5+200.000	75.35	1790.29	1790.29	0.00	5370.40	929556.24	929556.24	280420.18	649136.06
5+250.000	258.64	8061.12	8061.12	0.00	0.00	937617.36	937617.36	280420.18	657197.18
5+300.000	0.58	6315.31	6315.31	21.52	549.52	943932.67	943932.67	280969.70	662962.96
5+350.000	10.14	256.45	256.45	1.61	588.12	944189.12	944189.12	281557.82	662631.30
5+400.000	53.81	1598.88	1598.88	0.00	40.26	945788.00	945788.00	281598.08	664189.92
5+450.000	0.00	1345.31	1345.31	124.14	3103.49	947133.31	947133.31	284701.57	662431.75
5+500.000	0.00	0.00	0.00	93.13	5431.72	947133.31	947133.31	290133.28	657000.03

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
5+550.000	32.86	821.60	821.60	0.00	2328.23	947954.92	947954.92	292461.51	655493.40
5+600.000	1.56	860.49	860.49	18.81	470.37	948815.41	948815.41	292931.88	655883.52
5+650.000	0.00	38.89	38.89	264.09	7072.63	948854.30	948854.30	300004.52	648849.78
5+700.000	0.00	0.00	0.00	400.29	16609.63	948854.30	948854.30	316614.14	632240.15
5+750.000	0.00	0.00	0.00	445.52	21145.48	948854.30	948854.30	337759.62	611094.67
5+800.000	0.00	0.00	0.00	527.03	24313.89	948854.30	948854.30	362073.51	586780.79
5+850.000	0.00	0.00	0.00	599.03	28151.57	948854.30	948854.30	390225.08	558629.22
5+900.000	0.00	0.00	0.00	907.26	37013.65	948854.30	948854.30	427238.73	521615.57
5+950.000	0.00	0.00	0.00	940.22	45339.56	948854.30	948854.30	472578.29	476276.01
6+000.000	0.00	0.00	0.00	463.50	34445.03	948854.30	948854.30	507023.32	441830.98
6+050.000	0.00	0.00	0.00	518.83	25388.26	948854.30	948854.30	532411.58	416442.71
6+100.000	0.00	0.00	0.00	859.22	34992.79	948854.30	948854.30	567404.37	381449.93
6+150.000	0.00	0.00	0.00	775.32	40863.34	948854.30	948854.30	608267.72	340586.58
6+200.000	0.00	0.00	0.00	383.91	28921.07	948854.30	948854.30	637188.79	311665.51
6+250.000	0.00	0.00	0.00	572.02	23042.24	948854.30	948854.30	660231.03	288623.27
6+300.000	0.00	0.00	0.00	272.98	20352.53	948854.30	948854.30	680583.55	268270.74
6+350.000	0.00	0.00	0.00	110.12	9788.63	948854.30	948854.30	690372.18	258482.12
6+400.000	0.00	0.00	0.00	28.98	3687.15	948854.30	948854.30	694059.33	254794.97
6+450.000	0.00	0.00	0.00	43.54	1885.50	948854.30	948854.30	695944.83	252909.47
6+500.000	0.39	10.29	10.29	9.24	1262.54	948864.58	948864.58	697207.36	251657.22
6+550.000	77.50	1893.04	1893.04	0.00	230.31	950757.62	950757.62	697437.67	253319.95
6+600.000	38.20	2964.89	2964.89	0.00	0.00	953722.50	953722.50	697437.67	256284.83

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
6+650.000	23.10	1617.71	1617.71	1.26	30.23	955340.21	955340.21	697467.90	257872.31
6+700.000	11.73	870.66	870.66	15.84	427.48	956210.87	956210.87	697895.38	258315.49
6+750.000	0.00	283.54	283.54	71.08	2209.92	956494.41	956494.41	700105.30	256389.12
6+800.000	0.00	0.00	0.00	108.95	4746.88	956494.41	956494.41	704852.17	251642.24
6+850.000	0.00	0.00	0.00	125.75	6209.20	956494.41	956494.41	711061.38	245433.04
6+900.000	0.00	0.00	0.00	259.56	9320.31	956494.41	956494.41	720381.69	236112.72
6+950.000	0.00	0.00	0.00	423.83	17159.37	956494.41	956494.41	737541.06	218953.35
7+000.000	0.00	0.00	0.00	352.26	19563.84	956494.41	956494.41	757104.91	199389.51
7+050.000	0.00	0.00	0.00	233.10	14388.81	956494.41	956494.41	771493.71	185000.70
7+100.000	0.00	0.00	0.00	125.16	8894.08	956494.41	956494.41	780387.79	176106.62
7+150.000	0.00	0.00	0.00	62.82	4693.93	956494.41	956494.41	785081.72	171412.69
7+200.000	0.00	0.00	0.00	31.48	2355.35	956494.41	956494.41	787437.07	169057.34
7+250.000	0.27	6.56	6.56	16.76	1209.14	956500.97	956500.97	788646.21	167854.76
7+300.000	3.87	96.84	96.84	3.05	503.92	956597.81	956597.81	789150.13	167447.69
7+350.000	36.93	1012.97	1012.97	0.00	77.09	957610.78	957610.78	789227.21	168383.56
7+400.000	88.29	3130.40	3130.40	0.00	0.00	960741.18	960741.18	789227.21	171513.96
7+450.000	120.32	5215.17	5215.17	0.00	0.00	965956.35	965956.35	789227.21	176729.14
7+500.000	109.92	5755.82	5755.82	0.00	0.00	971712.17	971712.17	789227.21	182484.95
7+550.000	99.39	5158.68	5158.68	0.00	0.00	976870.85	976870.85	789227.21	187643.63
7+600.000	106.36	5080.45	5080.45	0.00	0.00	981951.30	981951.30	789227.21	192724.09
7+650.000	73.27	4489.21	4489.21	0.00	0.00	986440.52	986440.52	789227.21	197213.30
7+700.000	54.84	3202.82	3202.82	0.00	0.00	989643.33	989643.33	789227.21	200416.12

Movimiento de tierras									
P.K.	Área de desmonte (m^2)	Vol. de desmonte (m^3)	Vol. reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^2)	Vol. de terraplén (m^3)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
7+750.000	33.42	2204.26	2204.26	0.00	0.00	991847.59	991847.59	789227.21	202620.38
7+800.000	22.19	1389.38	1389.38	0.00	0.00	993236.97	993236.97	789227.21	204009.75
7+850.000	3.58	644.25	644.25	0.94	23.60	993881.22	993881.22	789250.82	204630.40
7+900.000	0.23	94.54	94.54	13.65	366.54	993975.76	993975.76	789617.36	204358.40
7+950.000	0.00	5.58	5.58	21.98	892.26	993981.34	993981.34	790509.62	203471.72
8+000.000	0.00	0.00	0.00	22.74	1118.04	993981.34	993981.34	791627.66	202353.68
8+050.000	0.00	0.00	0.00	39.66	1560.02	993981.34	993981.34	793187.68	200793.66
8+100.000	0.00	0.00	0.00	63.37	2578.38	993981.34	993981.34	795766.07	198215.27
8+150.000	0.00	0.00	0.00	80.48	3603.02	993981.34	993981.34	799369.09	194612.25
8+200.000	0.00	0.00	0.00	85.98	4161.66	993981.34	993981.34	803530.75	190450.59
8+250.000	0.00	0.00	0.00	106.34	4808.15	993981.34	993981.34	808338.90	185642.44

8.5. Volumen de materiales

En el anejo 9 del presente proyecto se desarrolla la composición de la coronación de la explanada y de firme.

Según el estudio realizado con la aplicación ICAFIR y aplicando la normativa PG-3, la coronación de la explanada se realiza con un suelo seleccionado tipo 2 que según normativa:

"330.3.1.1 Suelos seleccionados: Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- *Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.*
- *Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.*
- *Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax # 100 mm).*
- *Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 # 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:*
  Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
  Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
  Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
  Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104."

Según lo desarrollado en el anejo 4 dedicado a la geotecnia del terreno, el suelo del que disponemos no cumple con las características establecidas por la normativa para un suelo seleccionado, por lo que es necesario el aporte de tierras.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los distintos materiales que serán necesarios en la ejecución de las obras.

Material	***Área Sección (m^2)***	***Volumen (m^3)***
Aportación		
Suelo seleccionado tipo 2 (45cm)	4,39	36.026.05
Zahorra artificial (40cm)	3,73	30.555.79
MBC capa intermedia (5cm)	0,45	3.722.37
MBC capa rodadura (5cm)	0,45	3.700.79

Como se ha mencionado a lo largo del desarrollo de este anejo, las tierras obtenidas del desmonte serán reutilizadas para alcanzar la cota de explanada en los rellenos. Por lo que el movimiento de tierras a realizar será el que se indica a continuación:

1. Desmonte y terraplenado con las tierras obtenidas del desmonte.
2. Retirada del excedente a vertedero.
3. Aportación de las tierras necesarias para la sección dimensionada.

Anejo 9. Firmes y pavimentos

Índice

9.1. Introducción 3
9.2. Formación de la explanada 3
9.3. Secciones de firme 5
9.3.1. Capas y tipo de mezcla bituminosa 6
9.4. Informe ICAFIR 34

9.1. Introducción

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción 6.1-IC, se ha diseñado el dimensionamiento y estructura del firme. Para ayudarnos en los cálculos hemos utilizado la herramienta que tiene a disposición del usuario la Junta de Andalucía para el cálculo de las secciones de explanada y de firme de la carretera, permitiendo comprobar la idoneidad para el tráfico previsible.

El presente anejo se ha desarrollado en primer lugar definiendo según la Instrucción y posteriormente, se ha comprobado si estas coinciden con las que determina la normativa andaluza. Además, al final del presente anejo se adjunta el informe generado por la herramienta ICAFIR 2016 para comprobar que coincide con los resultados calculados.

En el anejo 6 se ha calculado la intensidad media diaria de vehículos pesados en el año 2023, que es el año de puesta en servicio, esta tiene un valor de tres vehículos al día. Según la tabla 1.B. de dicha Instrucción el tráfico de la carretera es T42.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

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

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

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

Esta categoría de tráfico es considerada para todo el trazado de la carretera de proyecto.

9.2. Formación de la explanada

Dadas las características geotécnicas estudiadas y la categoría del tráfico de la carretera hemos determinado una explanada de categoría E1. En la tabla 2 de la Instrucción se establece que para esta categoría de explanada el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga debe tener un valor mayor o igual a 60 MPa.

TABLA 2. **MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA**

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

El suelo de la zona de estudio cumple con las características de suelo tolerable según las especificaciones del PG-3 en su artículo 330, como se ha estudiado en el anejo 4 de este proyecto.

Para el diseño de la explanada según la categoría de esta y el tipo de suelo de la explanación se recoge en la figura 1 de la Instrucción.

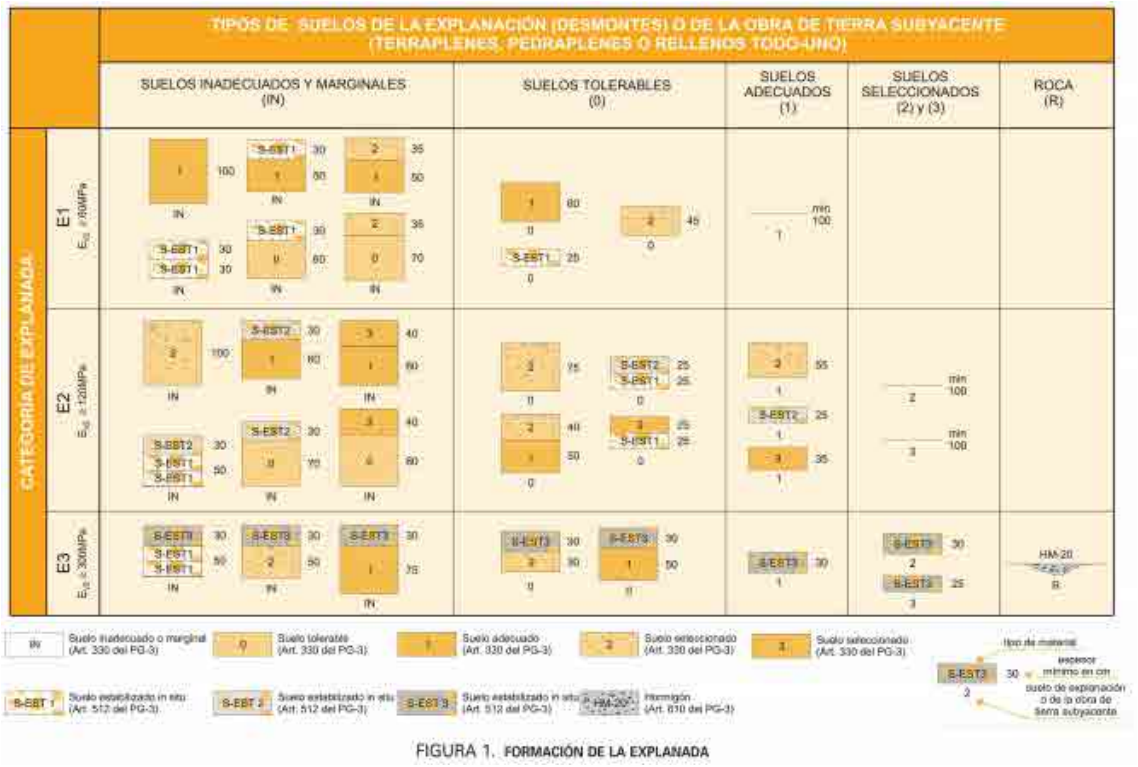


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Para la formación de la explanada ha desestimado: la utilización de 60 centímetros de suelo adecuado por la elevación de la cota de la explanada, y la utilización de 25 centímetros de suelo estabilizado 1 ya que, aunque bajaría la cota de explanada elevaría demasiado el coste del proyecto y se trata de una carretera con una intensidad reducida. Por tanto, se ha optado por la opción de 45 centímetros de suelo seleccionado.

9.3. Secciones de firme

Las figuras 2.1 y 2.2 recogen las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada técnica y económicamente.

Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto. Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro cifras) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.
- La penúltima expresa la categoría de explanada, desde E1 a E3.
- La última hace referencia al tipo de firme, con el siguiente criterio:
    - 1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.
    - 2: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.
    - 3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento.
    - 4: Pavimento de hormigón.

De todas las posibles soluciones que nos facilita la Instrucción, escogemos la sección tipo 4211, compuesta por 35 centímetros de zahorra y sobre esta capa se dispondrá 5 centímetros de mezcla bituminosa. Como ya se ha mencionado anteriormente, estos espesores de capa son los que la Instrucción nos especifica como mínimos.

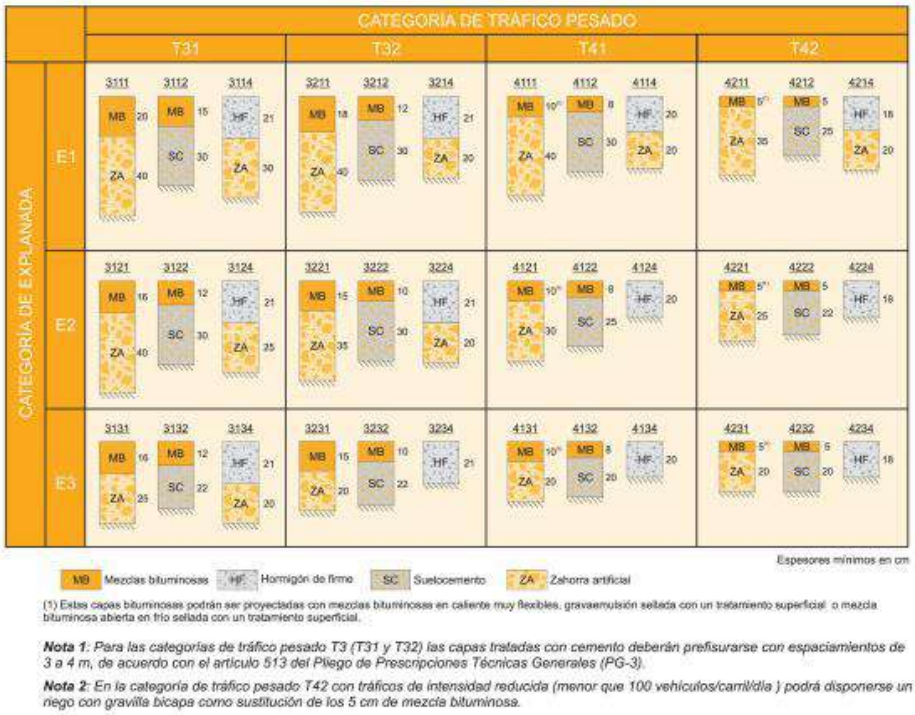


FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

9.3.1. Capas y tipo de mezcla bituminosa

Los espesores de cada capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 6. Salvo justificación en contrario las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posible compatible con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.

TABLA 6. **ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

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

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Con lo descrito anteriormente se opta por una capa intermedia de 5 centímetros de mezcla tipo semidensa y una capa de rodadura de 5 centímetros de espesor.

Siguiendo con los establecido en la Instrucción y lo establecido en los artículos 530 y 531 del PG-3, se realizará un riego de imprimación sobre la capa de mezcla bituminosa, y un riego de adherencia sobre la capa intermedia de mezcla bituminosa.

La siguiente ilustración muestra una sección tipo de la coronación de la explanada, cimentación del firme y capas de la estructura del mismo.

Riego Adherencia	MB-S	Mezcla Bituminosa Semidensa	5 cm
Riego Imprimación	MB-S	Mezcla Bituminosa Semidensa	5 cm
	ZA	Zahorra	20 cm
	ZA	Zahorra	20 cm
	S2	Suelo Seleccionado	20 cm
	S2	Suelo Seleccionado	25 cm
	S0	Suelo Tolerable	Ind.

Una vez establecida la disposición de las capas, pasamos a determinar las características de los materiales que las van a componer.

– **Ligante hidrocarbonado**

Para la elección del ligante hidrocarbonado se realizará en función de la zona térmica estival en la que se encuadra la carretera de estudio y la categoría de tráfico pesado.

Según la figura 3, que se muestra a continuación, de la Instrucción la zona térmica en la que se encuadra nuestra carretera es cálida. Teniendo una categoría de tráfico T42 conforme a lo establecido en la tabla 542.1.a del PG-3 elegimos el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en la capa de rodadura y siguiente.

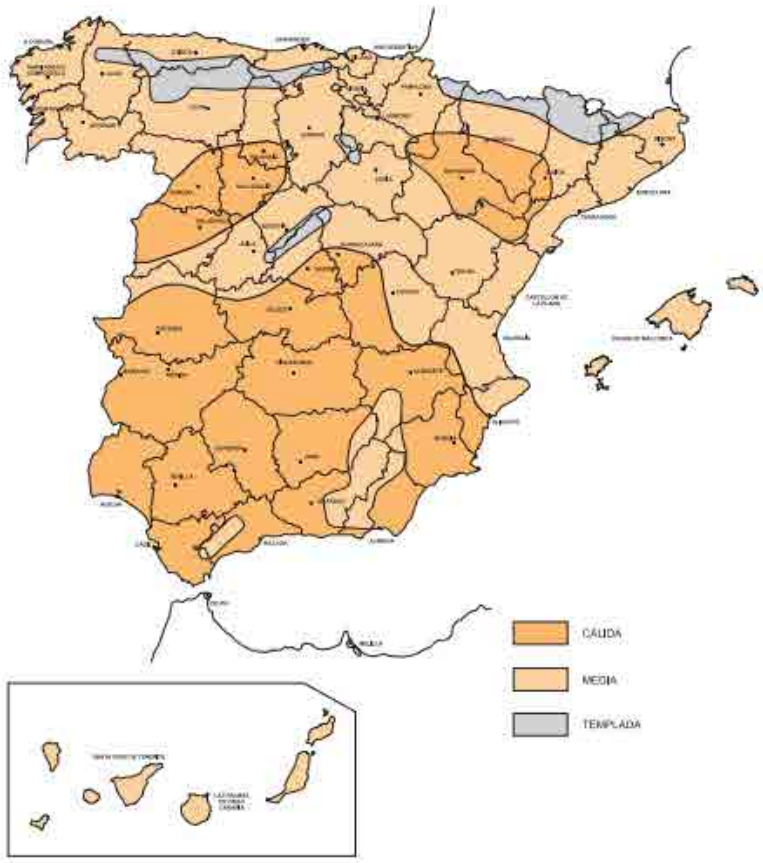


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

Elegimos un betún BC50/70, ya que se utilizarán betunes de menor penetración en climas cálidos y de mayor penetración en climas fríos; esta elección se justifica por encontrarnos en una zona estival cálida como se ha expuesto anteriormente.

– **Mezcla**

Cumpliendo con lo establecido en el artículo 542 del PG-3, en la tabla 542.9 se relaciona el tipo de capa y el espesor de la capa con el tipo de mezcla que se debe usar.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

Según lo cual establecemos, en la capa de rodadura 5 centímetros de AC16 surf S; y en la capa intermedia 5 centímetros de AC22 bin S.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

Según la tabla 542.10 del PG-3 por la cual se establece el contenido de ligante que tendrá la mezcla bituminosa, tendrá una dotación mínima de 4,50 por ciento en la capa de rodadura y una dotación mínima de 4 por ciento en la capa intermedia.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

Según la tabla 542.11 del PG-3 por la cual se establece la relación ponderal recomendable de polvo mineral-ligante en mezclas bituminosas, tendrá una relación de 1,2 en la capa de rodadura y una relación de 1,1 en la capa intermedia.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) **EN PROBETAS** (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) **(***)**

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

Según la tabla 542.12 del PG-3 por la cual se establece el contenido de en mezcla en probetas para un tráfico pesado T4, tendrá un porcentaje de huecos entre 3-6 por ciento en la capa de rodadura y un porcentaje de huecos entre 4-7 por ciento en la capa intermedia.

Con todo lo expuesto anteriormente, se expone a continuación una tabla resumen de las características y cantidades.

Capa	Tipo de mezcla	%Betún BC50/70	%Filler/Betún	%Huecos	Densidad (Tn/m^3)
Rodadura	AC16 S	4,50	1,20	3-5	2,4
Intermedia	SC22 S	4,00	1,10	4-8	2,4
Cantidades (m^3)					
Rodadura	3722,37	167,51	44,67		
Intermedia	3700,79	148,03	40,70		

A continuación se adjunta el cálculo de materiales de las capas de firme y de la explanación calculada con ayuda del programa de diseño AutoCAD Civil 3D.

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 0+050.000				
	AC16 S	0.45	0.00	0.00
	AC22 S	0.45	0.00	0.00
	ZAHORRA	3.73	0.00	0.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	0.00	0.00
P.K.: 0+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	22.57
	AC22 S	0.45	22.70	22.70
	ZAHORRA	3.73	186.32	186.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	219.67
P.K.: 0+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	45.13
	AC22 S	0.45	22.70	45.39
	ZAHORRA	3.73	186.32	372.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	439.34
P.K.: 0+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	67.70
	AC22 S	0.45	22.70	68.09
	ZAHORRA	3.73	186.32	558.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	659.01
P.K.: 0+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	90.26
	AC22 S	0.45	22.70	90.79
	ZAHORRA	3.73	186.32	745.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	878.68

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 0+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	112.83
	AC22 S	0.45	22.70	113.49
	ZAHORRA	3.73	186.32	931.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	1098.36
P.K.: 0+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	135.39
	AC22 S	0.45	22.70	136.18
	ZAHORRA	3.73	186.32	1117.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	1318.03
P.K.: 0+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	157.96
	AC22 S	0.45	22.70	158.88
	ZAHORRA	3.73	186.32	1304.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	1537.70
P.K.: 0+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	180.53
	AC22 S	0.45	22.70	181.58
	ZAHORRA	3.73	186.32	1490.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	1757.37
P.K.: 0+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	203.09
	AC22 S	0.45	22.70	204.28
	ZAHORRA	3.73	186.32	1676.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	1977.04
P.K.: 0+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	225.66
	AC22 S	0.45	22.70	226.97
	ZAHORRA	3.73	186.32	1863.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	2196.71
P.K.: 0+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	248.22
	AC22 S	0.45	22.70	249.67
	ZAHORRA	3.73	186.32	2049.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	2416.38
P.K.: 0+650.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC16 S	0.45	22.57	270.79
	AC22 S	0.45	22.70	272.37
	ZAHORRA	3.73	186.32	2235.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	2636.05
P.K.: 0+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	293.36
	AC22 S	0.45	22.70	295.07
	ZAHORRA	3.73	186.32	2422.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	2855.72
P.K.: 0+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	315.92
	AC22 S	0.45	22.70	317.76
	ZAHORRA	3.73	186.32	2608.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	3075.39
P.K.: 0+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	338.49
	AC22 S	0.45	22.70	340.46
	ZAHORRA	3.73	186.32	2794.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	3295.07
P.K.: 0+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	361.05
	AC22 S	0.45	22.70	363.16
	ZAHORRA	3.73	186.32	2981.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	3514.74
P.K.: 0+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	383.62
	AC22 S	0.45	22.70	385.86
	ZAHORRA	3.73	186.32	3167.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	3734.41
P.K.: 0+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	406.18
	AC22 S	0.45	22.70	408.55
	ZAHORRA	3.73	186.32	3353.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	3954.08
P.K.: 1+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	428.75

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC22 S	0.45	22.70	431.25
	ZAHORRA	3.73	186.32	3540.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	4173.75
P.K.: 1+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	451.32
	AC22 S	0.45	22.70	453.95
	ZAHORRA	3.73	186.32	3726.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	4393.42
P.K.: 1+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	473.88
	AC22 S	0.45	22.70	476.64
	ZAHORRA	3.73	186.32	3912.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	4613.09
P.K.: 1+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	496.45
	AC22 S	0.45	22.70	499.34
	ZAHORRA	3.73	186.32	4098.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	4832.76
P.K.: 1+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	519.01
	AC22 S	0.45	22.70	522.04
	ZAHORRA	3.73	186.32	4285.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	5052.43
P.K.: 1+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	541.58
	AC22 S	0.45	22.70	544.74
	ZAHORRA	3.73	186.32	4471.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	5272.11
P.K.: 1+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	564.14
	AC22 S	0.45	22.70	567.43
	ZAHORRA	3.73	186.32	4657.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	5491.78
P.K.: 1+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	586.71
	AC22 S	0.45	22.70	590.13

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	ZAHORRA	3.73	186.32	4844.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	5711.45
P.K.: 1+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	609.28
	AC22 S	0.45	22.70	612.83
	ZAHORRA	3.73	186.32	5030.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	5931.12
P.K.: 1+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	631.84
	AC22 S	0.45	22.70	635.53
	ZAHORRA	3.73	186.32	5216.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	6150.79
P.K.: 1+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	654.41
	AC22 S	0.45	22.70	658.22
	ZAHORRA	3.73	186.32	5403.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	6370.46
P.K.: 1+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	676.97
	AC22 S	0.45	22.70	680.92
	ZAHORRA	3.73	186.32	5589.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	6590.13
P.K.: 1+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	699.54
	AC22 S	0.45	22.70	703.62
	ZAHORRA	3.73	186.32	5775.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	6809.80
P.K.: 1+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	722.11
	AC22 S	0.45	22.70	726.32
	ZAHORRA	3.73	186.32	5962.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	7029.47
P.K.: 1+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	744.67
	AC22 S	0.45	22.70	749.01
	ZAHORRA	3.73	186.32	6148.42

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	7249.14
P.K.: 1+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	767.24
	AC22 S	0.45	22.70	771.71
	ZAHORRA	3.73	186.32	6334.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	7468.82
P.K.: 1+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	789.80
	AC22 S	0.45	22.70	794.41
	ZAHORRA	3.73	186.32	6521.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	7688.49
P.K.: 1+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	812.37
	AC22 S	0.45	22.70	817.11
	ZAHORRA	3.73	186.32	6707.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	7908.16
P.K.: 1+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	834.93
	AC22 S	0.45	22.70	839.80
	ZAHORRA	3.73	186.32	6893.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	8127.83
P.K.: 1+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	857.50
	AC22 S	0.45	22.70	862.50
	ZAHORRA	3.73	186.32	7080.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	8347.50
P.K.: 2+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	880.07
	AC22 S	0.45	22.70	885.20
	ZAHORRA	3.73	186.32	7266.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	8567.17
P.K.: 2+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	902.63
	AC22 S	0.45	22.70	907.89
	ZAHORRA	3.73	186.32	7452.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	8786.84

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 2+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	925.20
	AC22 S	0.45	22.70	930.59
	ZAHORRA	3.73	186.32	7638.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	9006.51
P.K.: 2+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	947.76
	AC22 S	0.45	22.70	953.29
	ZAHORRA	3.73	186.32	7825.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	9226.18
P.K.: 2+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	970.33
	AC22 S	0.45	22.70	975.99
	ZAHORRA	3.73	186.32	8011.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	9445.86
P.K.: 2+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	992.89
	AC22 S	0.45	22.70	998.68
	ZAHORRA	3.73	186.32	8197.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	9665.53
P.K.: 2+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1015.46
	AC22 S	0.45	22.70	1021.38
	ZAHORRA	3.73	186.32	8384.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	9885.20
P.K.: 2+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1038.03
	AC22 S	0.45	22.70	1044.08
	ZAHORRA	3.73	186.32	8570.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	10104.87
P.K.: 2+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1060.59
	AC22 S	0.45	22.70	1066.78
	ZAHORRA	3.73	186.32	8756.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	10324.54
P.K.: 2+450.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC16 S	0.45	22.57	1083.16
	AC22 S	0.45	22.70	1089.47
	ZAHORRA	3.73	186.32	8943.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	10544.21
P.K.: 2+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1105.72
	AC22 S	0.45	22.70	1112.17
	ZAHORRA	3.73	186.32	9129.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	10763.88
P.K.: 2+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1128.29
	AC22 S	0.45	22.70	1134.87
	ZAHORRA	3.73	186.32	9315.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	10983.55
P.K.: 2+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1150.86
	AC22 S	0.45	22.70	1157.57
	ZAHORRA	3.73	186.32	9502.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	11203.22
P.K.: 2+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1173.42
	AC22 S	0.45	22.70	1180.26
	ZAHORRA	3.73	186.32	9688.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	11422.89
P.K.: 2+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1195.99
	AC22 S	0.45	22.70	1202.96
	ZAHORRA	3.73	186.32	9874.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	11642.57
P.K.: 2+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1218.55
	AC22 S	0.45	22.70	1225.66
	ZAHORRA	3.73	186.32	10061.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	11862.24
P.K.: 2+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1241.12

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC22 S	0.45	22.70	1248.36
	ZAHORRA	3.73	186.32	10247.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	12081.91
P.K.: 2+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1263.68
	AC22 S	0.45	22.70	1271.05
	ZAHORRA	3.73	186.32	10433.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	12301.58
P.K.: 2+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1286.25
	AC22 S	0.45	22.70	1293.75
	ZAHORRA	3.73	186.32	10620.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	12521.25
P.K.: 2+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1308.82
	AC22 S	0.45	22.70	1316.45
	ZAHORRA	3.73	186.32	10806.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	12740.92
P.K.: 3+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1331.38
	AC22 S	0.45	22.70	1339.14
	ZAHORRA	3.73	186.32	10992.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	12960.59
P.K.: 3+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1353.95
	AC22 S	0.45	22.70	1361.84
	ZAHORRA	3.73	186.32	11178.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	13180.26
P.K.: 3+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1376.51
	AC22 S	0.45	22.70	1384.54
	ZAHORRA	3.73	186.32	11365.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	13399.93
P.K.: 3+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1399.08
	AC22 S	0.45	22.70	1407.24

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	ZAHORRA	3.73	186.32	11551.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	13619.61
P.K.: 3+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1421.64
	AC22 S	0.45	22.70	1429.93
	ZAHORRA	3.73	186.32	11737.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	13839.28
P.K.: 3+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1444.21
	AC22 S	0.45	22.70	1452.63
	ZAHORRA	3.73	186.32	11924.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	14058.95
P.K.: 3+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1466.78
	AC22 S	0.45	22.70	1475.33
	ZAHORRA	3.73	186.32	12110.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	14278.62
P.K.: 3+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1489.34
	AC22 S	0.45	22.70	1498.03
	ZAHORRA	3.73	186.32	12296.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	14498.29
P.K.: 3+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1511.91
	AC22 S	0.45	22.70	1520.72
	ZAHORRA	3.73	186.32	12483.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	14717.96
P.K.: 3+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1534.47
	AC22 S	0.45	22.70	1543.42
	ZAHORRA	3.73	186.32	12669.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	14937.63
P.K.: 3+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1557.04
	AC22 S	0.45	22.70	1566.12
	ZAHORRA	3.73	186.32	12855.79

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	15157.30
P.K.: 3+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1579.61
	AC22 S	0.45	22.70	1588.82
	ZAHORRA	3.73	186.32	13042.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	15376.97
P.K.: 3+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1602.17
	AC22 S	0.45	22.70	1611.51
	ZAHORRA	3.73	186.32	13228.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	15596.64
P.K.: 3+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1624.74
	AC22 S	0.45	22.70	1634.21
	ZAHORRA	3.73	186.32	13414.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	15816.32
P.K.: 3+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1647.30
	AC22 S	0.45	22.70	1656.91
	ZAHORRA	3.73	186.32	13601.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	16035.99
P.K.: 3+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1669.87
	AC22 S	0.45	22.70	1679.61
	ZAHORRA	3.73	186.32	13787.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	16255.66
P.K.: 3+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1692.43
	AC22 S	0.45	22.70	1702.30
	ZAHORRA	3.73	186.32	13973.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	16475.33
P.K.: 3+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1715.00
	AC22 S	0.45	22.70	1725.00
	ZAHORRA	3.73	186.32	14160.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	16695.00

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 3+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1737.57
	AC22 S	0.45	22.70	1747.70
	ZAHORRA	3.73	186.32	14346.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	16914.67
P.K.: 3+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1760.13
	AC22 S	0.45	22.70	1770.39
	ZAHORRA	3.73	186.32	14532.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	17134.34
P.K.: 4+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1782.70
	AC22 S	0.45	22.70	1793.09
	ZAHORRA	3.73	186.32	14718.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	17354.01
P.K.: 4+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1805.26
	AC22 S	0.45	22.70	1815.79
	ZAHORRA	3.73	186.32	14905.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	17573.68
P.K.: 4+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1827.83
	AC22 S	0.45	22.70	1838.49
	ZAHORRA	3.73	186.32	15091.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	17793.36
P.K.: 4+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1850.39
	AC22 S	0.45	22.70	1861.18
	ZAHORRA	3.73	186.32	15277.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	18013.03
P.K.: 4+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1872.96
	AC22 S	0.45	22.70	1883.88
	ZAHORRA	3.73	186.32	15464.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	18232.70
P.K.: 4+250.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC16 S	0.45	22.57	1895.53
	AC22 S	0.45	22.70	1906.58
	ZAHORRA	3.73	186.32	15650.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	18452.37
P.K.: 4+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1918.09
	AC22 S	0.45	22.70	1929.28
	ZAHORRA	3.73	186.32	15836.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	18672.04
P.K.: 4+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1940.66
	AC22 S	0.45	22.70	1951.97
	ZAHORRA	3.73	186.32	16023.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	18891.71
P.K.: 4+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1963.22
	AC22 S	0.45	22.70	1974.67
	ZAHORRA	3.73	186.32	16209.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	19111.38
P.K.: 4+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	1985.79
	AC22 S	0.45	22.70	1997.37
	ZAHORRA	3.73	186.32	16395.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	19331.05
P.K.: 4+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2008.36
	AC22 S	0.45	22.70	2020.07
	ZAHORRA	3.73	186.32	16582.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	19550.72
P.K.: 4+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2030.92
	AC22 S	0.45	22.70	2042.76
	ZAHORRA	3.73	186.32	16768.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	19770.39
P.K.: 4+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2053.49

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC22 S	0.45	22.70	2065.46
	ZAHORRA	3.73	186.32	16954.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	19990.07
P.K.: 4+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2076.05
	AC22 S	0.45	22.70	2088.16
	ZAHORRA	3.73	186.32	17141.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	20209.74
P.K.: 4+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2098.62
	AC22 S	0.45	22.70	2110.86
	ZAHORRA	3.73	186.32	17327.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	20429.41
P.K.: 4+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2121.18
	AC22 S	0.45	22.70	2133.55
	ZAHORRA	3.73	186.32	17513.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	20649.08
P.K.: 4+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2143.75
	AC22 S	0.45	22.70	2156.25
	ZAHORRA	3.73	186.32	17700.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	20868.75
P.K.: 4+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2166.32
	AC22 S	0.45	22.70	2178.95
	ZAHORRA	3.73	186.32	17886.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	21088.42
P.K.: 4+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2188.88
	AC22 S	0.45	22.70	2201.64
	ZAHORRA	3.73	186.32	18072.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	21308.09
P.K.: 4+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2211.45
	AC22 S	0.45	22.70	2224.34

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	ZAHORRA	3.73	186.32	18258.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	21527.76
P.K.: 5+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2234.01
	AC22 S	0.45	22.70	2247.04
	ZAHORRA	3.73	186.32	18445.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	21747.43
P.K.: 5+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2256.58
	AC22 S	0.45	22.70	2269.74
	ZAHORRA	3.73	186.32	18631.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	21967.11
P.K.: 5+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2279.14
	AC22 S	0.45	22.70	2292.43
	ZAHORRA	3.73	186.32	18817.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	22186.78
P.K.: 5+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2301.71
	AC22 S	0.45	22.70	2315.13
	ZAHORRA	3.73	186.32	19004.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	22406.45
P.K.: 5+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2324.28
	AC22 S	0.45	22.70	2337.83
	ZAHORRA	3.73	186.32	19190.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	22626.12
P.K.: 5+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2346.84
	AC22 S	0.45	22.70	2360.53
	ZAHORRA	3.73	186.32	19376.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	22845.79
P.K.: 5+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2369.41
	AC22 S	0.45	22.70	2383.22
	ZAHORRA	3.73	186.32	19563.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	23065.46
P.K.: 5+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2391.97
	AC22 S	0.45	22.70	2405.92
	ZAHORRA	3.73	186.32	19749.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	23285.13
P.K.: 5+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2414.54
	AC22 S	0.45	22.70	2428.62
	ZAHORRA	3.73	186.32	19935.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	23504.80
P.K.: 5+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2437.11
	AC22 S	0.45	22.70	2451.32
	ZAHORRA	3.73	186.32	20122.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	23724.47
P.K.: 5+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2459.67
	AC22 S	0.45	22.70	2474.01
	ZAHORRA	3.73	186.32	20308.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	23944.14
P.K.: 5+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2482.24
	AC22 S	0.45	22.70	2496.71
	ZAHORRA	3.73	186.32	20494.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	24163.82
P.K.: 5+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2504.80
	AC22 S	0.45	22.70	2519.41
	ZAHORRA	3.73	186.32	20681.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	24383.49
P.K.: 5+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2527.37
	AC22 S	0.45	22.70	2542.11
	ZAHORRA	3.73	186.32	20867.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	24603.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 5+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2549.93
	AC22 S	0.45	22.70	2564.80
	ZAHORRA	3.73	186.32	21053.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	24822.83
P.K.: 5+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2572.50
	AC22 S	0.45	22.70	2587.50
	ZAHORRA	3.73	186.32	21240.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	25042.50
P.K.: 5+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2595.07
	AC22 S	0.45	22.70	2610.20
	ZAHORRA	3.73	186.32	21426.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	25262.17
P.K.: 5+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2617.63
	AC22 S	0.45	22.70	2632.89
	ZAHORRA	3.73	186.32	21612.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	25481.84
P.K.: 5+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2640.20
	AC22 S	0.45	22.70	2655.59
	ZAHORRA	3.73	186.32	21798.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	25701.51
P.K.: 5+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2662.76
	AC22 S	0.45	22.70	2678.29
	ZAHORRA	3.73	186.32	21985.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	25921.18
P.K.: 6+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2685.33
	AC22 S	0.45	22.70	2700.99
	ZAHORRA	3.73	186.32	22171.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	26140.86
P.K.: 6+050.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC16 S	0.45	22.57	2707.89
	AC22 S	0.45	22.70	2723.68
	ZAHORRA	3.73	186.32	22357.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	26360.53
P.K.: 6+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2730.46
	AC22 S	0.45	22.70	2746.38
	ZAHORRA	3.73	186.32	22544.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	26580.20
P.K.: 6+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2753.03
	AC22 S	0.45	22.70	2769.08
	ZAHORRA	3.73	186.32	22730.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	26799.87
P.K.: 6+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2775.59
	AC22 S	0.45	22.70	2791.78
	ZAHORRA	3.73	186.32	22916.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	27019.54
P.K.: 6+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2798.16
	AC22 S	0.45	22.70	2814.47
	ZAHORRA	3.73	186.32	23103.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	27239.21
P.K.: 6+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2820.72
	AC22 S	0.45	22.70	2837.17
	ZAHORRA	3.73	186.32	23289.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	27458.88
P.K.: 6+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2843.29
	AC22 S	0.45	22.70	2859.87
	ZAHORRA	3.73	186.32	23475.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	27678.55
P.K.: 6+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2865.86

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC22 S	0.45	22.70	2882.57
	ZAHORRA	3.73	186.32	23662.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	27898.22
P.K.: 6+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2888.42
	AC22 S	0.45	22.70	2905.26
	ZAHORRA	3.73	186.32	23848.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	28117.89
P.K.: 6+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2910.99
	AC22 S	0.45	22.70	2927.96
	ZAHORRA	3.73	186.32	24034.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	28337.57
P.K.: 6+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2933.55
	AC22 S	0.45	22.70	2950.66
	ZAHORRA	3.73	186.32	24221.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	28557.24
P.K.: 6+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2956.12
	AC22 S	0.45	22.70	2973.36
	ZAHORRA	3.73	186.32	24407.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	28776.91
P.K.: 6+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	2978.68
	AC22 S	0.45	22.70	2996.05
	ZAHORRA	3.73	186.32	24593.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	28996.58
P.K.: 6+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3001.25
	AC22 S	0.45	22.70	3018.75
	ZAHORRA	3.73	186.32	24780.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	29216.25
P.K.: 6+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3023.82
	AC22 S	0.45	22.70	3041.45

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	ZAHORRA	3.73	186.32	24966.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	29435.92
P.K.: 6+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3046.38
	AC22 S	0.45	22.70	3064.14
	ZAHORRA	3.73	186.32	25152.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	29655.59
P.K.: 6+850.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3068.95
	AC22 S	0.45	22.70	3086.84
	ZAHORRA	3.73	186.32	25338.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	29875.26
P.K.: 6+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3091.51
	AC22 S	0.45	22.70	3109.54
	ZAHORRA	3.73	186.32	25525.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	30094.93
P.K.: 6+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3114.08
	AC22 S	0.45	22.70	3132.24
	ZAHORRA	3.73	186.32	25711.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	30314.61
P.K.: 7+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3136.64
	AC22 S	0.45	22.70	3154.93
	ZAHORRA	3.73	186.32	25897.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	30534.28
P.K.: 7+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3159.21
	AC22 S	0.45	22.70	3177.63
	ZAHORRA	3.73	186.32	26084.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	30753.95
P.K.: 7+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3181.78
	AC22 S	0.45	22.70	3200.33
	ZAHORRA	3.73	186.32	26270.53

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	30973.62
P.K.: 7+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3204.34
	AC22 S	0.45	22.70	3223.03
	ZAHORRA	3.73	186.32	26456.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	31193.29
P.K.: 7+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3226.91
	AC22 S	0.45	22.70	3245.72
	ZAHORRA	3.73	186.32	26643.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	31412.96
P.K.: 7+250.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3249.47
	AC22 S	0.45	22.70	3268.42
	ZAHORRA	3.73	186.32	26829.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	31632.63
P.K.: 7+300.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3272.04
	AC22 S	0.45	22.70	3291.12
	ZAHORRA	3.73	186.32	27015.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	31852.30
P.K.: 7+350.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3294.61
	AC22 S	0.45	22.70	3313.82
	ZAHORRA	3.73	186.32	27202.11
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	32071.97
P.K.: 7+400.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3317.17
	AC22 S	0.45	22.70	3336.51
	ZAHORRA	3.73	186.32	27388.42
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	32291.64
P.K.: 7+450.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3339.74
	AC22 S	0.45	22.70	3359.21
	ZAHORRA	3.73	186.32	27574.74
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	32511.32

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 7+500.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3362.30
	AC22 S	0.45	22.70	3381.91
	ZAHORRA	3.73	186.32	27761.05
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	32730.99
P.K.: 7+550.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3384.87
	AC22 S	0.45	22.70	3404.61
	ZAHORRA	3.73	186.32	27947.37
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	32950.66
P.K.: 7+600.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3407.43
	AC22 S	0.45	22.70	3427.30
	ZAHORRA	3.73	186.32	28133.68
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	33170.33
P.K.: 7+650.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3430.00
	AC22 S	0.45	22.70	3450.00
	ZAHORRA	3.73	186.32	28320.00
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	33390.00
P.K.: 7+700.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3452.57
	AC22 S	0.45	22.70	3472.70
	ZAHORRA	3.73	186.32	28506.32
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	33609.67
P.K.: 7+750.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3475.13
	AC22 S	0.45	22.70	3495.39
	ZAHORRA	3.73	186.32	28692.63
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	33829.34
P.K.: 7+800.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3497.70
	AC22 S	0.45	22.70	3518.09
	ZAHORRA	3.73	186.32	28878.95
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	34049.01
P.K.: 7+850.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	AC16 S	0.45	22.57	3520.26
	AC22 S	0.45	22.70	3540.79
	ZAHORRA	3.73	186.32	29065.26
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	34268.68
P.K.: 7+900.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3542.83
	AC22 S	0.45	22.70	3563.49
	ZAHORRA	3.73	186.32	29251.58
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	34488.36
P.K.: 7+950.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3565.39
	AC22 S	0.45	22.70	3586.18
	ZAHORRA	3.73	186.32	29437.89
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	34708.03
P.K.: 8+000.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3587.96
	AC22 S	0.45	22.70	3608.88
	ZAHORRA	3.73	186.32	29624.21
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	34927.70
P.K.: 8+050.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3610.53
	AC22 S	0.45	22.70	3631.58
	ZAHORRA	3.73	186.32	29810.53
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	35147.37
P.K.: 8+100.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3633.09
	AC22 S	0.45	22.70	3654.28
	ZAHORRA	3.73	186.32	29996.84
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	35367.04
P.K.: 8+150.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3655.66
	AC22 S	0.45	22.70	3676.97
	ZAHORRA	3.73	186.32	30183.16
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	35586.71
P.K.: 8+200.000				
	AC16 S	0.45	22.57	3678.22

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 8+250.000	AC22 S	0.45	22.70	3699.67
	ZAHORRA	3.73	186.32	30369.47
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	35806.38
	AC16 S	0.45	22.57	3700.79
	AC22 S	0.45	22.70	3722.37
	ZAHORRA	3.73	186.32	30555.79
	SUELO SELECCIONADO	4.39	219.67	36026.05

– **Arcenes**

La Instrucción 6.1-IC establece en su capítulo 7 que, salvo justificación en contrario, el firme de los arcenes de anchura no superior a 1,25 m será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

Justificado con lo expuesto anteriormente, los arcenes de la carretera de estudio tiene una dimensión de 0,50 metros por lo que la sección del firme será una prolongación del firme de la calzada adyacente, descritas con anterioridad.

9.4. Informe ICAFIR

ICAFIR 2006

Fecha: 14/01/2020

Proyecto:	Acondicionamiento carretera J-3207
Referencia:	
Autor:	Rocio Palacios Castro
Fecha:	martes, 14 de enero de 2020
Itinerario:	

Tramo 0 PK 0+00 al PK 8+24

Solicitaciones de cálculo

Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	23.655

Clima

Zona térmica:	ZT2
Zona pluviométrica:	ZP8

Otros

Tramo con pendiente superior al 5% en más de 1.000 m

Sección de Firme (2)

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	5 cm
	Mezcla Semidensa	5 cm
	Zahorra Artificial	20 cm
	Zahorra Artificial	20 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 408.965}{\text{Ejes equivalentes } 23.655} = 17.29$$

(2) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 408.965 > 23.655

Subtramo 0 PK 0+00 al PK 4+12

Sección de Cimiento de Firme (0)

Sección válida	Capa	Espesor
Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	25 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

(0) La sección[Tramo 0 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 210,22 mm/100, módulo de compresibilidad 68,53 MPa

Subtramo 1 PK 4+12 al PK 8+24

Sección de Cimiento de Firme (1)

Sección válida	Capa	Espesor
Terraplén mayor de 2m	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	25 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Núcleo de Terraplén	Indefinido

(1) La sección[Tramo 0 · Subtramo 1 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 210,22 mm/100, módulo de compresibilidad 68,53 MPa

ICAFIR 2006

Proyecto: Acondicionamiento carretera J-3207 | Itinerario:

Firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 8+24

Mezcla Semidensa / 5 cm
Mezcla Semidensa / 5 cm
Zahorra Artificial / 20 cm
Zahorra Artificial / 20 cm

Cimiento del firme

Tramo 0	
PK 0+00 al PK 8+24 Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa	
Subtramo 0	Subtramo 1
Desmonte	Terraplén mayor de 2m
PK 0+00 al PK 4+12	PK 4+12 al PK 8+24

	Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Suelo Seleccionado Tipo 2 / 25 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Núcleo de Terraplén
Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm Suelo Seleccionado Tipo 2 / 25 cm	
Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido Terreno natural subyacente	

ICAFIR 2006

Sección de Firme - Contacto adherente

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	εt (1)	εt (2)	εt (3)	εv (1)	εv (2)	εv (3)
0	5,00	4800	0,35								
				Superior	0,00	1,983290e-004	2,478909e-004	2,260148e-004	-1,097388e-004	-1,261830e-004	-1,296645e-004
				Inferior	5,00	-1,817381e-006	1,033741e-005	2,170918e-005	7,674931e-005	6,702483e-005	-2,959658e-005
1	5,00	4800	0,35								
				Superior	5,00	-1,817381e-006	1,033741e-005	2,170918e-005	7,674931e-005	6,702483e-005	-2,959658e-005
				Inferior	10,00	-1,806281e-004	-2,047271e-004	-1,694849e-004	2,296725e-004	2,273236e-004	7,945104e-005
2	20,00	500	0,35								
				Superior	10,00	-1,806281e-004	-2,047271e-004	-1,694849e-004	5,319621e-004	5,408458e-004	2,466872e-004
				Inferior	30,00	-1,611450e-004	-2,427898e-004	-2,592788e-004	2,387779e-004	3,013360e-004	3,096089e-004
3	20,00	180	0,35								
				Superior	30,00	-1,611450e-004	-2,427898e-004	-2,592788e-004	3,547551e-004	4,490526e-004	4,610982e-004
				Inferior	50,00	-1,378120e-004	-2,341023e-004	-2,489019e-004	2,142733e-004	3,251613e-004	3,545724e-004
4	Infinito	60	0,35								
				Superior	50,00	-1,378120e-004	-2,341023e-004	-2,489019e-004	3,459942e-004	5,341054e-004	5,796710e-004

(1) Bajo rueda simple. (2) Bajo una de las ruedas gemelas. (3) Bajo el centro de las ruedas gemelas.

Fecha: **14/01/2020**

σt (1) MPa	σt (2) MPa	σt (3) MPa	σv (1) MPa	σv (2) MPa	σv (3) MPa
1,895353e+000	2,132014e+000	1,242289e+000	8,000010e-001	8,019739e-001	-2,234879e-002
2,968282e-001	3,791359e-001	2,491358e-001	5,761764e-001	5,806912e-001	6,671535e-002
2,968282e-001	3,791359e-001	2,491358e-001	5,761764e-001	5,806912e-001	6,671535e-002
-1,188062e+000	-1,255334e+000	-7,352990e-001	2,707848e-001	2,808468e-001	1,498067e-001
6,862525e-003	4,708653e-003	-4,331124e-003	2,707848e-001	2,808468e-001	1,498067e-001
-9,576875e-002	-1,348504e-001	-1,423185e-001	5,235083e-002	6,667765e-002	6,838059e-002
-1,643585e-002	-2,556801e-002	-2,766967e-002	5,235083e-002	6,667765e-002	6,838059e-002
-2,791835e-002	-4,438766e-002	-4,794900e-002	1,902635e-002	3,018082e-002	3,251424e-002
-2,476145e-003	-3,961747e-003	-4,311222e-003	1,902635e-002	3,018082e-002	3,251424e-002

Anejo 10. Drenaje

Índice

10.1. Introducción 3
10.2. Drenaje transversal 4
10.3. Drenaje longitudinal 15

10.1. Introducción

En el presente anejo se desarrollará los cálculos necesarios para calcular las obras de drenaje a ejecutar en el proyecto para proteger la plataforma y los márgenes de la carretera J-3207.

El estudio comprende las aguas superficiales, ya que consultado el estudio geotécnico, las aguas subterráneas pertenecientes a los acuíferos próximos, no suponen un riesgo para la carretera.

Con lo desarrollado en el anejo 5 en el que se desarrolló un estudio hidrológico de la zona procedemos a desarrollar el presente anejo siguiendo lo establecido en la Instrucción 5.2-IC.

El procedimiento realizado para completar este epígrafe es:

1. Localización de las cuencas hidrográficas que intersecan en trazado.
2. Estudio de las características especificas de cada cuenca y cálculo de los caudales de desagüe.
3. Diseño de la obra de drenaje siguiendo con lo establecido en la Instrucción 5.2-IC.

Los datos de caudales calculados en el anejo 5 son los que se muestran en la siguiente tabla.

Cuenca	Caudal de desagüe (m^3/s)
1	0,7174
2	0,2529
3	0,2578
4	0,2636
5	0,1234
6	0,1476
7	0,2829
8	0,2029
9	0,4454
10	0,3739
11	0,6014
12	0,3841
13	1,0018
14	0,6333
15	0,9360
16	2,7991
17	0,2238

10.2. Drenaje transversal

A continuación se incluyen todas las obras que permiten la circulación del agua de escorrentía superficial que se ven intersecadas por el trazado de la carretera de estudio.

Como ya se ha mencionado anteriormente, conocemos el caudal de desagüe de cada una de las cuencas que intersecan con nuestra obra, así como el punto por el que cruzan nuestra obra, en los cuales se situará nuestra obra de drenaje transversal, para evitar que afecte a nuestra estructura de explanada.

Para realizar la evacuación del caudal de desagüe de las cuencas, se realizará mediante tubos de hormigón, cuyas dimensiones serán calculada a continuación y dependerán del caudal que tenga que evacuar y de la morfología del cauce asociado en el punto de cruce.

Siguiendo con lo establecido en la Instrucción, se deberá cumplir con las siguientes condiciones para que se pueda considerar que la conducción sea válida:

1. Resguardo mínimo necesario para el funcionamiento hidráulico a determinar, en este proyecto lo establecemos en un 25%.
2. Disponer la dimensión mínima de la sección según la longitud de la obra de fábrica, según el epígrafe 4.4.3.1. de la Instrucción.

TABLA 4.1.- DIMENSIÓN MÍNIMA RECOMENDADA DE UNA ODT EN FUNCIÓN DE SU LONGITUD

L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D_L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D_L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D_L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D_L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D_L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D_L (m) ≥ 1,8

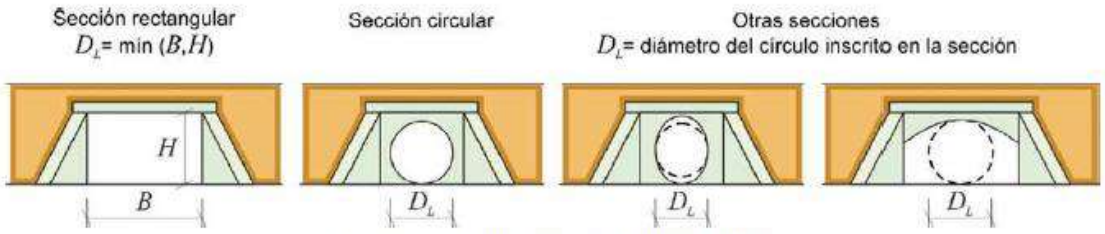


FIGURA 4.20 DIMENSIÓN LIBRE MÍNIMA

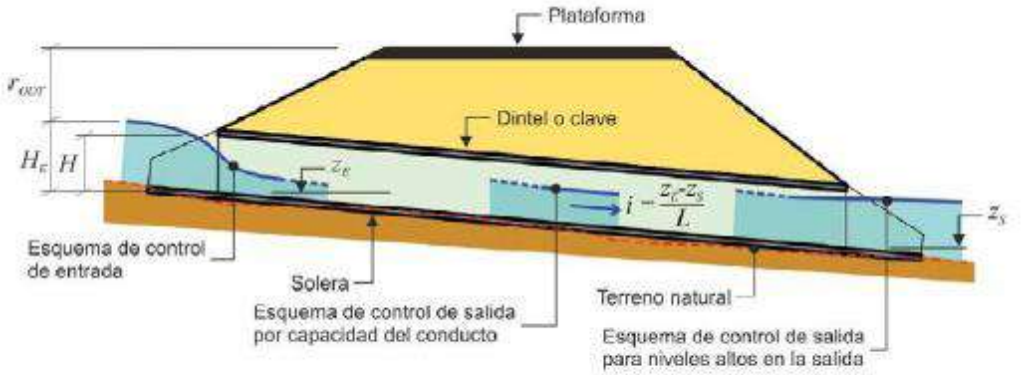
3. La velocidad máxima del agua deberá estar comprendida entre los valores que se muestra en la tabla 3.2. de la Instrucción que se muestra a continuación. En nuestro caso al tratarse de conductos de hormigón no deberá superar los 6 m/s.

TABLA 3.2.- VELOCIDAD MÁXIMA DEL AGUA V_{Max} (m/s)

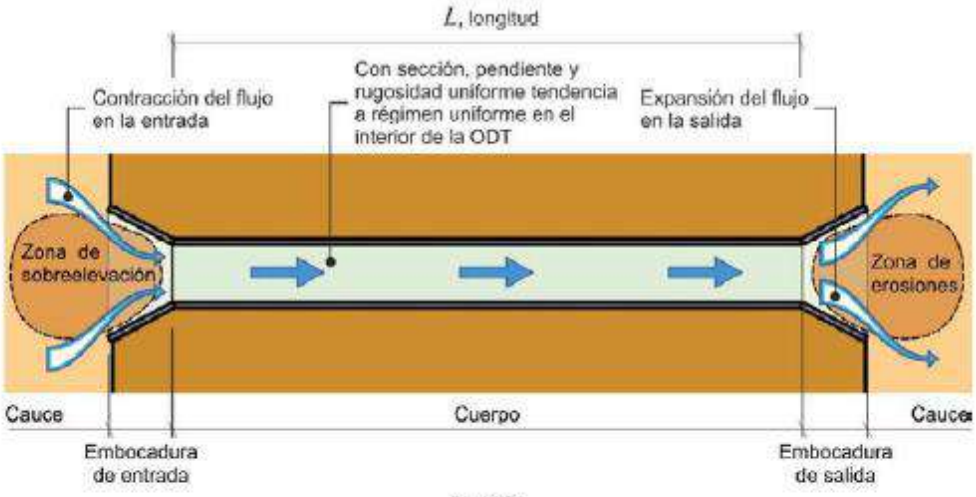
Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Nota: Además de las variaciones debidas al distinto comportamiento de los materiales comprendidos en las categorías genéricas de esta tabla, los valores superiores son admisibles para situaciones esporádicas, mientras que los valores más bajos son para situaciones frecuentes.

4. Verificar la sobreelevación del nivel de agua a la entrada en el caso de obras de fábrica, de forma que se mantenga un resguardo mínimo de 50 cm con la plataforma (r_{ODT}), y además la sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de: H_E<50cm o H_E<1,2H.



SECCIÓN LONGITUDINAL



PLANTA

FIGURA 4.22.- ESQUEMA DE UNA ODT

En la definición de la curva característica se diferencian distintos tramos dependiendo de las secciones de control que se produzcan:

- Control de entrada, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada.
- Control de salida, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad del conducto o los niveles de agua en el cauce a la salida.
- Desbordamiento a otras cuencas primarias o por encima de la calzada.

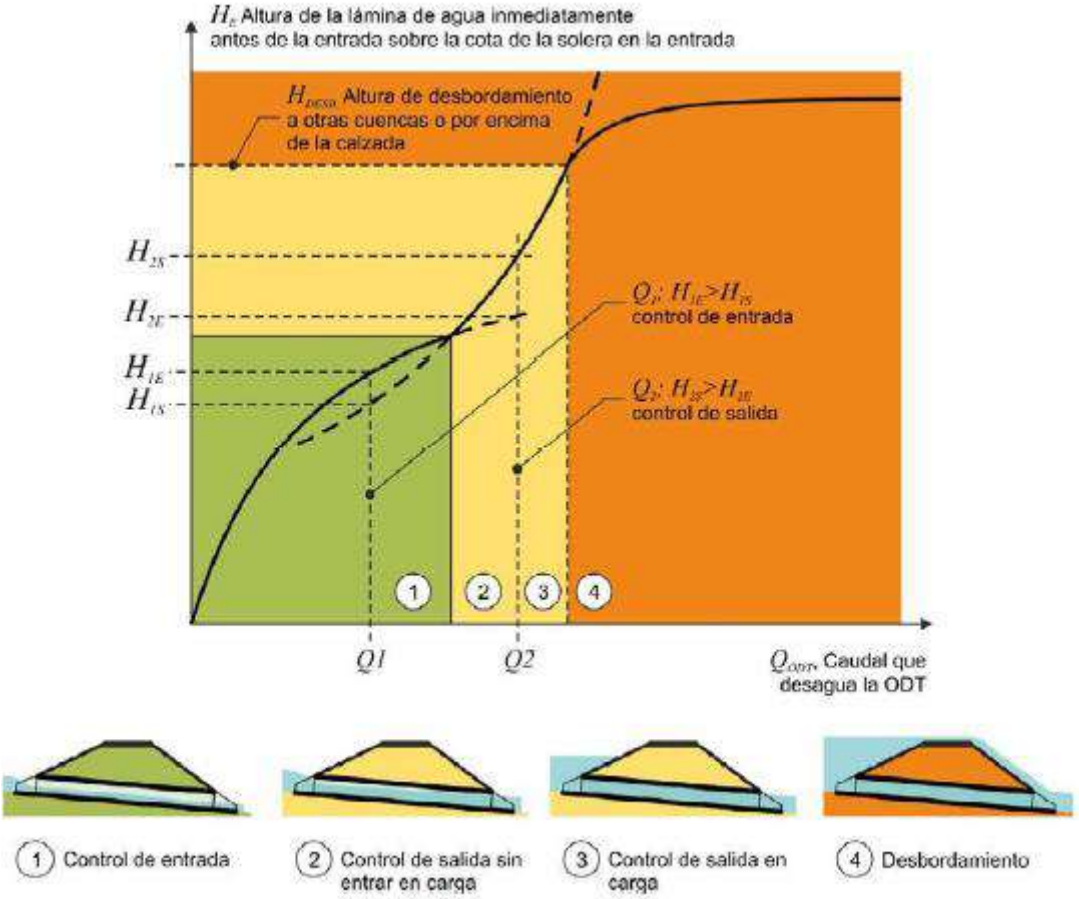


FIGURA 4.23.- CURVA CARACTERÍSTICA DE UNA ODT

Para verificar la sobreelevación del nivel de agua a la entrada se realiza con las figuras 5.2 y 5.3 de la Instrucción 5.2-I.C 1990, que relacionan el caudal específico con el nivel de agua específico a la entrada de la obra de fábrica en el caso de control de entrada (HE).

– **Cálculo de nivel de agua específico**

$$Q_E = \frac{Q}{\sqrt{g} * D^{\frac{5}{2}}}$$

Para que el valor de H_E sea válido, con control de entrada, deberán de cumplirse que:

1. Los conductos deben ser rectos y de sección y pendientes constantes.
2. El calado (y) debe ser inferior al calado crítico (Y_c), figura 5.9, así como también debe ser inferior a la altura del conducto.
3. La relación entre la longitud y la pendiente del conducto debe ser inferior al valor límite establecido en la figura 5.12.
4. El nivel de agua que resulta de los cálculos (H_E) debe ser inferior al marcado por la figura 5.15.

En el caso de que se incumpla alguna de estas condiciones, se estaría ante un posible control de salida y se adoptaría el mayor de los valores correspondiente control de entrada (H_E) y al control de salida (H_S).

Las tablas que se muestran a continuación son las que hemos utilizado para el desarrollo de los cálculos, basándonos en las características que tendrá la ODT a diseñar

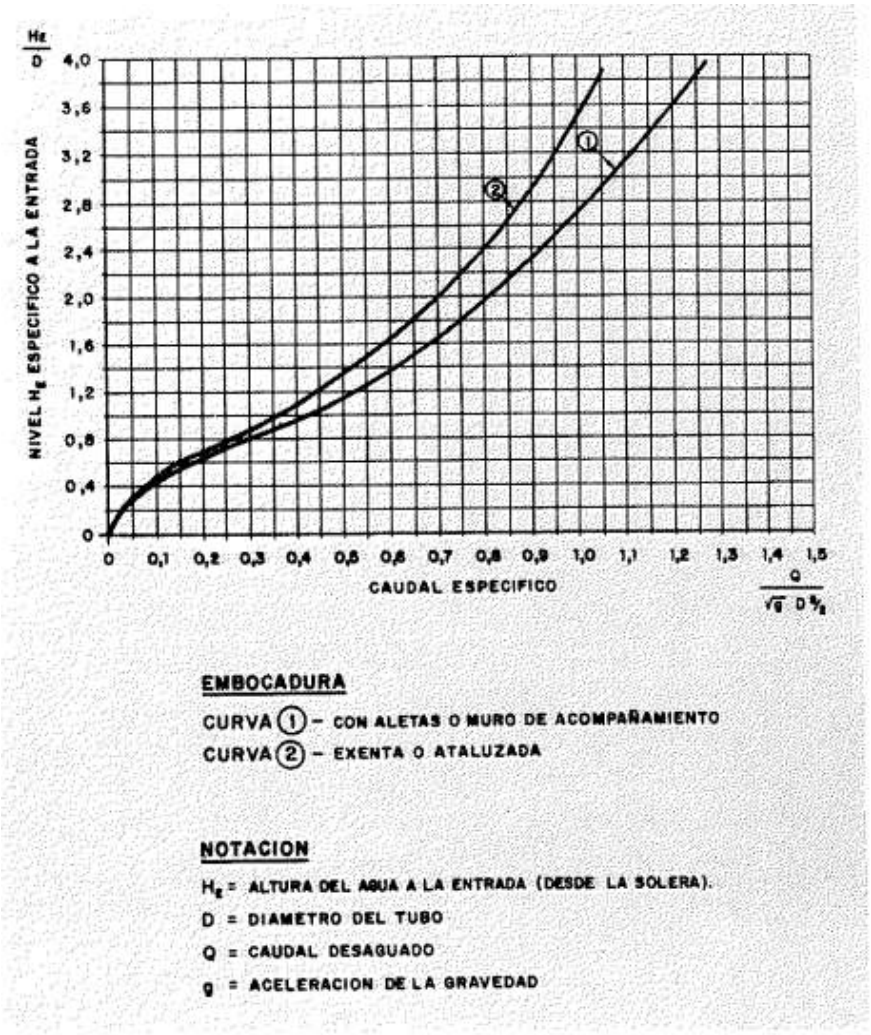


Fig. 5.9. CONTROL DE ENTRADA DE TUBOS

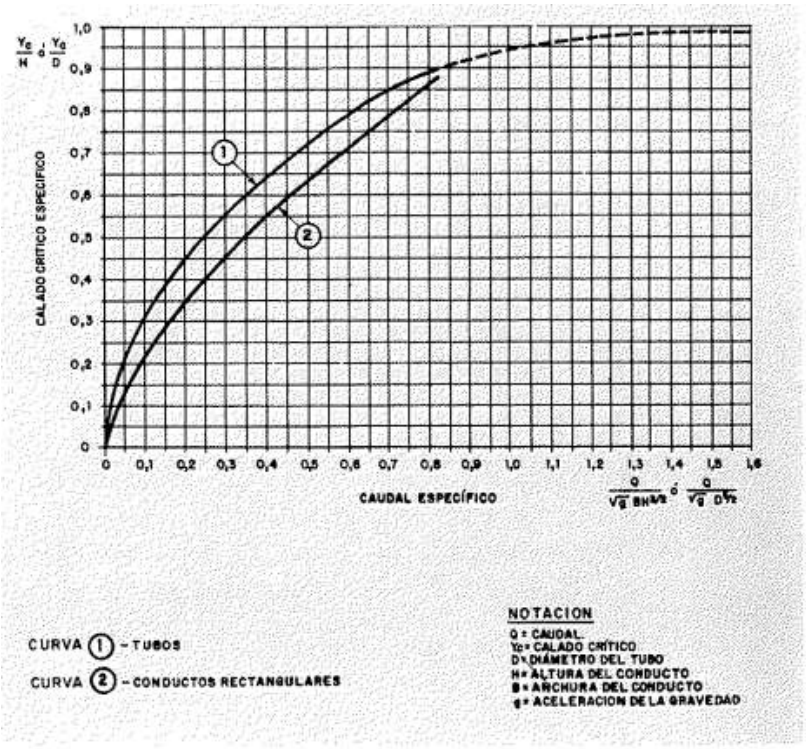


Fig. 5.11. REGIMEN CRITICO

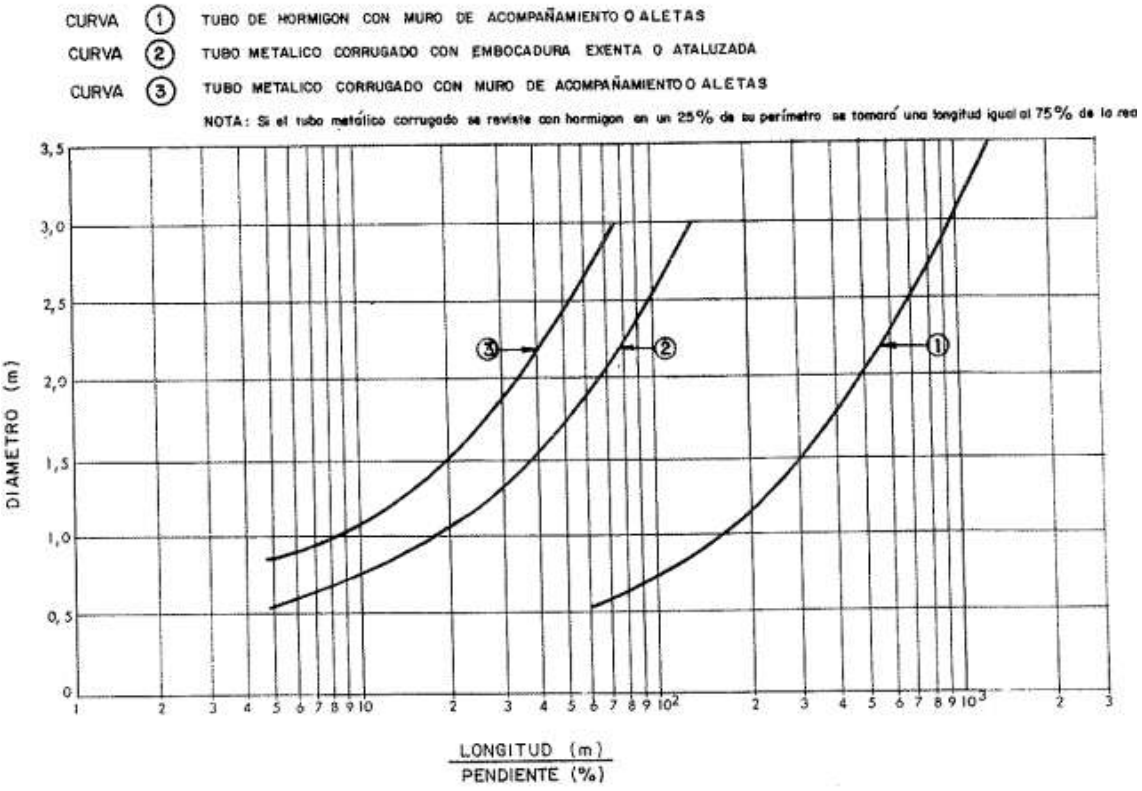


Fig. 5.12. LIMITE DE LA RAZON LONGITUD/PENDIENTE PARA CONTROL DE ENTRADA EN TUBOS

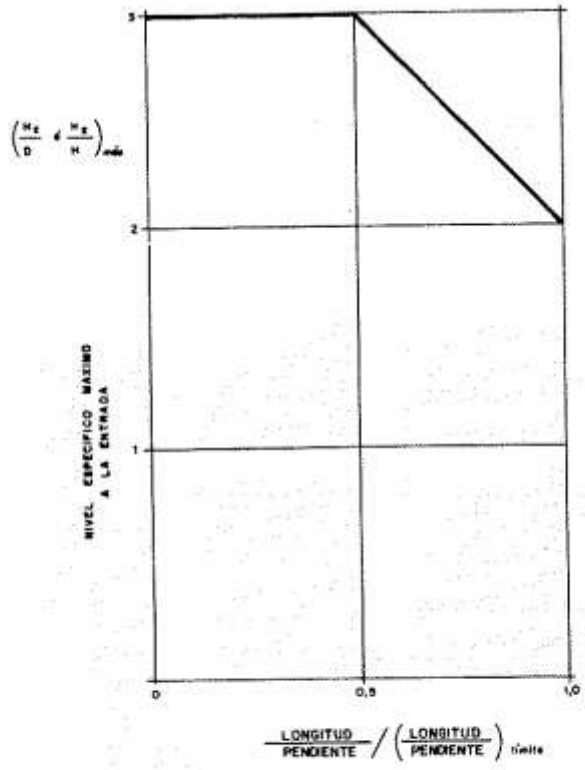


Fig. 5.15. NIVEL MAXIMO H_E A LA ENTRADA PARA CONTROL DE ENTRADA

- **Cálculo de los tubos**

Aplicando los criterios anteriormente descritos, a continuación desarrollaremos los cálculos para el dimensionamiento de las ODT.

Para el cálculo de la capacidad de desagüe de un elemento donde la pérdida de carga se deba al rozamiento con las paredes del canal o conducto, se utilizará la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = V * S = S * R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * \frac{1}{n}$$

$\boldsymbol{Q}$ = Caudal desaguado (m^3/sg)

$\boldsymbol{V}$ = Velocidad media de la corriente (m/sg)

$\boldsymbol{S}$ = Área de la sección mojada (m^2)

$\boldsymbol{R_H}$ = Radio Hidráulico (m) = $\boldsymbol{S}$/Perímetro mojado

$\boldsymbol{J}$ = Pendiente (m/m)

$\boldsymbol{n}$ = Coeficiente de rugosidad ($s/m^{1/3}$)

El coeficiente de rugosidad lo tomaremos de la tabla 3.1 de la Instrucción.

TABLA 3.1.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n ($sm^{-1/3}$) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER PARA CONDUCTOS Y CUNETAS

MATERIAL		n ($sm^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número n de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

Lo primero que se debe de establecer son las dimensiones que tendrá el material de fábrica objeto de estudio; la carretera es de sección constante de 9 metros en coronación y un ancho de explanada de 12 metros, según establece la normativa; siguiendo con lo establecido en la tabla 4.1 debemos de tener un diámetro mínimo libre de 1,50 metros. Por lo tanto, escogemos tubos de 1,50 metros de diámetro como dimensión inicial para realizar las comprobaciones.

A continuación se presentan los cálculos de los parámetros del tubo, contando con un resguardo del 25 por ciento.

$$S_m = \frac{R^2}{2}(\theta - sen\,\theta)$$

$$P_m = \theta * R$$

$$R_H = \frac{S}{P_m} = \frac{R}{2\theta}(\theta - sen\,\theta)$$

$$y = R - R * \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$Q = \frac{1}{n} * S_m * R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = \frac{1}{n} * \frac{R^2}{2}(\theta - sen\,\theta) * \left[\frac{R}{2\theta}(\theta - sen\,\theta)\right]^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Resolvemos la ecuación anterior con los valores que tenemos y obtenemos el valor de θ.

Para que se cumpla el resguardo del 25 por ciento se debe cumplir:

$$\frac{S_m}{A} < 0{,}75$$

$$S_m < 0{,}75 * A = 0{,}75 * (\pi * 0{,}75^2) = 1{,}325$$

Cuenca	Q (m^3/s)	θ (rad)	θ (grados)	S_m (m^2)	S_m/A
1	0,7174	1,8892	108,2410	0,2642	0,1495
2	0,2529	1,4431	82,6812	0,1269	0,0718
3	0,2578	1,4500	83,0805	0,1286	0,0728
4	0,2636	1,4582	83,5463	0,1306	0,0739
5	0,1234	1,2082	69,2263	0,0768	0,0435
6	0,1476	1,2625	72,3338	0,0871	0,0493
7	0,2829	1,4843	85,0463	0,1373	0,0777
8	0,2029	1,3658	78,2545	0,1088	0,0616
9	0,4454	1,6667	95,4922	0,1888	0,1068
10	0,3739	1,5933	91,2894	0,1669	0,0945
11	0,6014	1,8026	103,2814	0,2333	0,1320
12	0,3841	1,6043	91,9196	0,1701	0,0963
13	1,0018	2,0688	118,5335	0,3348	0,1894
14	0,6333	1,8274	104,7023	0,2419	0,1369
15	0,9360	2,0304	116,3334	0,3190	0,1805
16	2,7991	2,8149	161,2819	0,7014	0,3969
17	0,2238	1,3996	80,1897	0,1165	0,0659

De la tabla anterior vemos que la relación entre la superficie mojada y el área es inferior a 0,75 en todos los casos por lo que se cumple el resguardo del 25 por ciento.

Calculamos el caudal que puede discurrir por el tubo de estudio, estando lleno al 75 por ciento. Para ello primero calculamos el ángulo mojado θ_m.

$$S_m = \frac{0{,}75^2}{2} * (\theta_m - sen\ \theta_m) = 1{,}325$$

$$\theta_m = 3{,}9725\ rad$$

$$Q_{75\%} = \frac{1}{0{,}017} * \frac{0{,}75^2}{2}(3.9725 - sen\ 3{,}9725) * \left[\frac{0{,}75}{2 * 3{,}9725}(3{,}9725 - sen\ 3{,}9725)\right]^2 * 0{,}02^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{75\%} = 6{,}42\ m^3/s$$

Como se puede observar, el caudal que es capaz de desaguar el tubo elegido con un resguardo del 25 por ciento es mayor que cualquiera de los caudales necesarios a desaguar de las cuencas que interceptan a nuestro trazado.

Una vez comprobado que se cumplen las condiciones de longitud y resguardo establecido por la Instrucción pasamos a comprobar la condición de velocidad máxima.

$$Q = S * v$$

$$v = \frac{Q}{S}$$

Cuenca	Caudal (m^3/s)	Superficie mojada (m^2)	Velocidad (m/s)
1	0,7174	0,2642	2,7151
2	0,2529	0,1269	1,9930
3	0,2578	0,1286	2,0046
4	0,2636	0,1306	2,0176
5	0,1234	0,0768	1,6063
6	0,1476	0,0871	1,6952
7	0,2829	0,1373	2,0610
8	0,2029	0,1088	1,8658
9	0,4454	0,1888	2,3595
10	0,3739	0,1669	2,2397
11	0,6014	0,2333	2,5783
12	0,3841	0,1701	2,2580
13	1,0018	0,3348	2,9927
14	0,6333	0,2419	2,6179
15	0,9360	0,3190	2,9342
16	2,7991	0,7014	3,9905
17	0,2238	0,1165	1,9213

Como se indicó anteriormente, la Instrucción establece que la velocidad máxima que puede circular por el tubo de hormigón no puede superar los 6 m/s; por tanto, el tubo escogido de 1,50 metros de diámetro libre cumple dicha condición para todas las cuencas.

La última de las comprobaciones es calcular la sobreelevación del agua a la entrada. Para ello comprobaremos con las especificaciones indicadas por la instrucción 5.2-IC. Los pasos a seguir en las comprobaciones son los que se indican a continuación.

1. Cálculo del caudal específico (Q_E).

$$Q_E = \frac{Q}{\sqrt{g} * D^{\frac{5}{2}}}$$

2. Nivel de agua específico (H_E). Utilizando la figura 5.9, adjuntada anteriormente, a partir del caudal específico obtenemos H_E/D. El valor de H_E debe ser menor de 0,5 y de 1,2H.
   Una vez calculado el nivel de agua específico a la entrada de la obra, comprobamos que se cumplen los siguientes requisitos para que el valor sea válido:

- Los conductos son rectos y de sección y pendiente constantes.
- El calado de salida, y, debe ser inferior al calado crítico, Y_c, así como ser inferior a la altura del conducto.

Utilizando la figura 5.11, adjuntada anteriormente, obtenemos Y_c/D. Calculamos el calado de salida mediante la siguiente fórmula y lo comparamos con el calado crítico:

$$y = R - R * \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

- La relación entre la longitud y la pendiente del conducto a de ser inferior al limite que se establece en la figura 5.12, adjuntada anteriormente. En nuestro caso, tenemos un diámetro de tubo de 1,50 metros entrando en la figura anteriormente mencionada, tenemos un valor de 300.
  Contamos con una longitud de nuestras obras de 12 metros y una pendiente del 2 por ciento.
  $$\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)} < 300 \;\rightarrow\; \frac{12}{2} < 300$$
  Por lo tanto, concluimos que se cumple dicha especificación.

- El nivel de agua que resulta de los cálculos, H_E, deberá ser inferior al obtenido en la figura 5.15, adjuntada anteriormente.
  $$\frac{\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}}{\left(\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}\right)_{lim}} = \frac{\frac{12}{2}}{300} = 0{,}02$$
  $$\frac{H_E}{D_{máx}} = 3 \;\rightarrow\; \frac{H_E}{D} < 3$$

A continuación se adjunta una tabla con los resultado de las comprobaciones.

Cuenca	Caudal desagüe (m3/s)	Caudal específico (m3/s)	HE (m)	$\frac{Y_c}{D}$	Yc (m)	y (m)	$\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}$	$\left(\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}\right)_{lim}$	$\frac{\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}}{\left(\frac{Longitud(m)}{Pendiente(\%)}\right)_{lim}}$	$\frac{H_E}{D_{máx}}$	$\frac{H_E}{D}$
1	0,7174	0,083	0,40	0,600	0,2800	0,4200	0,3104	6	300	0,02	3
2	0,2529	0,029	0,20	0,300	0,1250	0,1875	0,1869	6	300	0,02	3
3	0,2578	0,030	0,21	0,308	0,1300	0,1950	0,1886	6	300	0,02	3
4	0,2636	0,031	0,21	0,315	0,1350	0,2025	0,1907	6	300	0,02	3
5	0,1234	0,014	0,07	0,098	0,0900	0,1350	0,1327	6	300	0,02	3
6	0,1476	0,017	0,08	0,120	0,0970	0,1455	0,1445	6	300	0,02	3
7	0,2829	0,033	0,22	0,323	0,1400	0,2100	0,1972	6	300	0,02	3
8	0,2029	0,024	0,12	0,180	0,1125	0,1688	0,1682	6	300	0,02	3
9	0,4454	0,052	0,30	0,450	0,2000	0,3000	0,2457	6	300	0,02	3
10	0,3739	0,043	0,28	0,420	0,1800	0,2700	0,2257	6	300	0,02	3
11	0,6014	0,070	0,35	0,525	0,2700	0,4050	0,2846	6	300	0,02	3
12	0,3841	0,045	0,28	0,420	0,1800	0,2700	0,2286	6	300	0,02	3
13	1,0018	0,116	0,50	0,750	0,3100	0,4650	0,3667	6	300	0,02	3
14	0,6333	0,073	0,35	0,525	0,2750	0,4125	0,2919	6	300	0,02	3
15	0,9360	0,108	0,45	0,675	0,3050	0,4575	0,3544	6	300	0,02	3
16	2,7991	0,324	0,80	1,200	0,5750	0,8625	0,6280	6	300	0,02	3
17	0,2238	0,026	0,13	0,195	0,1180	0,1770	0,1763	6	300	0,02	3

Una vez realizadas todas las comprobaciones, concluimos que el tubo de hormigón de diámetro libre de 1,50 metros, cumple con todos los requisitos establecidos en la Instrucción 5.2-IC, por lo que todas las obras de drenaje transversal proyectadas para el desagüe de las cuencas que interceptan nuestro trazado, tendrán dicha dimensión de diámetro libre. En el documento 2 dedicado a la representación gráfica aparecerán las especificaciones de ubicación del trazado.

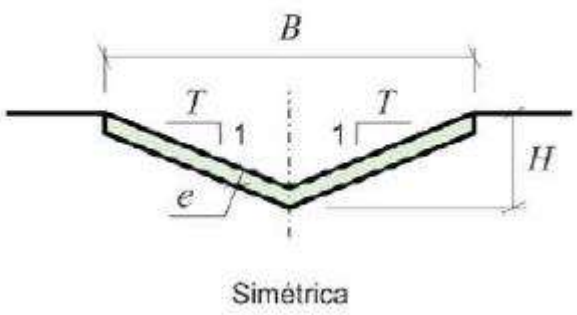
10.3. Drenaje longitudinal

El objetivo del drenaje longitudinal es evacuar el flujo difuso de agua procedente del firme y de las superficies de los desmontes. Los principales parámetros de diseño de estos elementos son la sección, de manera que tenga la capacidad hidráulica suficiente para evacuar el caudal esperable, y la pendiente, de manera que el agua circule a una velocidad lo suficientemente elevada para evitar sedimentaciones, y lo suficientemente baja para evitar la erosión.

Debido al bombeo de la calzada en toda la alineación, ya diseñado del dos por ciento y del cuatro por ciento en las bermas, el agua de la calzada es desaguada a los bordes laterales de la misma.

Dichas aguas seguirán la pendiente de la carretera hasta ser desaguada por las obras de drenaje transversal más cercana. Se ejecutará cunetas triangulares a ambos lados de la vía con una altura máxima de treinta centímetros revestidas de hormigón, siguiendo con el diseño actual.

A continuación se muestra un esquema de la sección tipo de las cunetas.



Simétrica

siendo:

- B = 0,90 m
- T = 1,50
- H = 0,30 m
- e = 0,10 m

A continuación se muestra una tabla resumen de las cunetas.

DERECHA		
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
0+000,00	1+575,00	1572,16
1+615,00	2+345,00	735,70
2+995,00	3+065,00	70,15
3+375,00	4+170,00	790,34
4+180,00	4+245,00	63,93
4+660,00	4+720,00	56,76
5+180,00	5+300,00	113,31
5+330,00	5+420,00	89,55
5+525,00	5+600,00	75,00
6+457,13	6+485,00	29,65
6+500,00	6+650,00	148,00
7+250,00	7+902,85	641,81

IZQUIERDA		
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
0+000,00	0+030,00	30,02
0+045,00	0+311,14	264,29
0+350,00	0+565,00	227,67
0+665,00	1+535,00	872,20
1+625,00	2+365,00	736,97
2+815,00	2+878,12	62,38
2+975,00	3+085,00	110,24
3+385,00	4+140,00	762,22
4+675,00	4+705,00	31,72
5+195,00	5+290,00	100,34
5+350,00	5+410,00	60,01
5+535,00	5+590,00	55,00
6+503,12	6+730,00	229,13
7+300,00	7+870,00	576,53

Anejo 11. Solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras

Índice

11.1. Introducción 3
11.2. Afecciones al tráfico 3

11.1. Introducción

Durante la ejecución de las obras, el tráfico se verá afectado, alterándose su desarrollo normal, por lo cual se propone una serie de soluciones señalizadas debidamente, con el objeto de informar al usuario de la presencia de las obras, ordenar la circulación en la zona por ellas afectadas y modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de las vías afectadas.

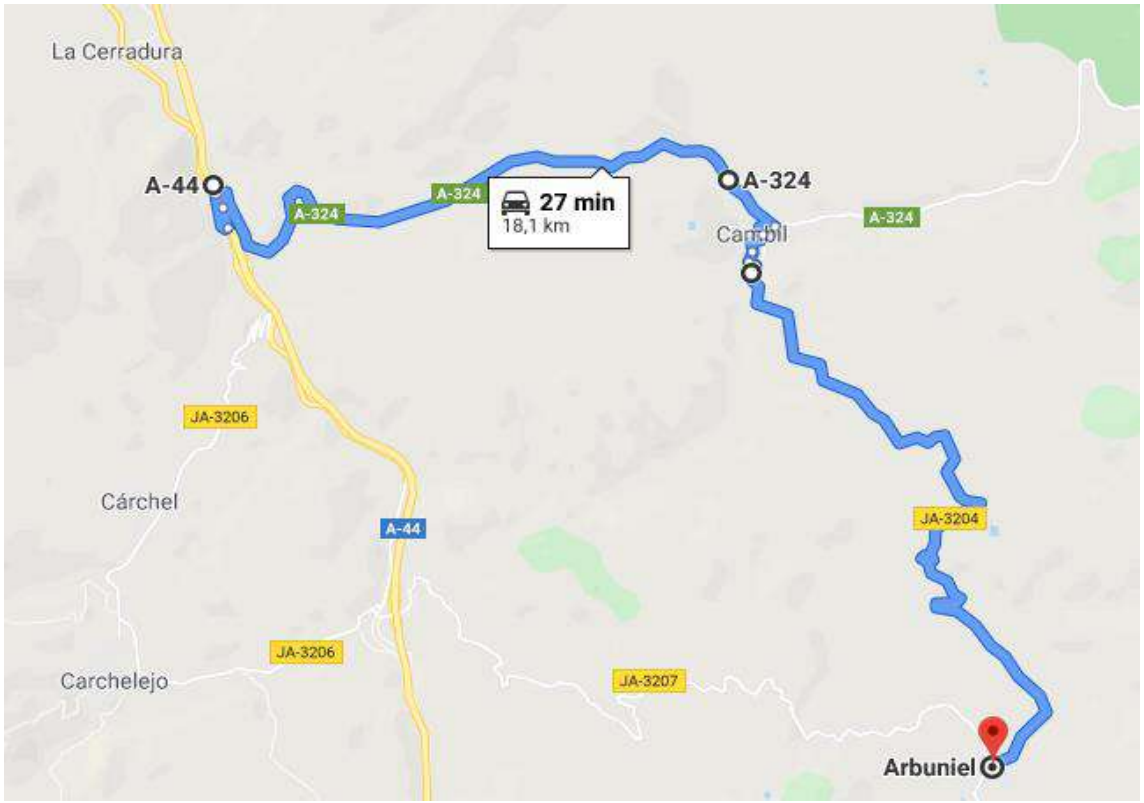
11.2. Afecciones al tráfico

Las afecciones que la ejecución de la obra impondrá al tráfico, se regularán de manera que sean lo menos graves posibles.

Debemos tener en cuenta que se trata de una carretera secundaria, pero que supone el acceso al municipio de Arbuniel.

Dicho acceso no es el único, se puede acceder al municipio por la carretera convencional J-320. Por lo que no es necesario dividir la obra para permitir el acceso al mismo.

A continuación se muestra el itinerario propuesto.



Anejo 12. Señalización, balizamiento y defensas

Índice

12.1. Introducción 3
12.2. Señalización horizontal 3
12.2.1. Color 3
12.2.2. Marcas longitudinales 4
12.3. Señalización vertical 5
12.3.1. Características de los elementos 6
12.3.2. Criterio de implantación 7
12.3.2.1. Posición longitudinal 7
12.3.2.2. Posición transversal 8
12.3.2.3. Altura 8
12.3.2.4. Orientación 8
12.3.3. Señales implantadas 8
12.4. Balizamiento 9
12.4.1. Hitos de arista 9
14.4.2. Captafaros 11
14.5. Sistema de contención (barreras) 11

12.1. Introducción

En el presente anejo se definirá la señalización, balizamiento y defensa de la carretera de estudio. Para la realización del presente anejo se ha seguido lo establecido en la normativa 8.1-IC "Señalización vertical", la normativa 8.2-IC "Señalización horizontal", orden circular 35/2014 "Criterios de aplicación de sistemas de contención" y orden circular 309/1990 "Hitos de arista".

En el presente documento no se incluye el estudio de señalización y balizamiento necesario durante la ejecución de las obras.

La señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación de los conductores.

Los principios básicos de la buena señalización son: claridad, sencillez, uniformidad y continuidad.

La **claridad** impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones o restricciones.

La **sencillez** exige que se emplee el menor número posible de elementos.

La **uniformidad** requiere que los elementos utilizados, su implantación y los criterios de aplicación sean exclusivamente los descritos en la presente norma.

La **continuidad** significa que un destino incluido una vez en la señalización debe ser repetido en todos los carteles siguientes hasta que se alcance.

12.2. Señalización horizontal

Según la normativa 8.2-IC, la misión de la marcas viales horizontales son para satisfacer una o varias de las siguientes funciones: delimitar carriles de circulación, separar sentidos de circulación, indicar el borde de la calzada, delimitar las zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento; completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos, repetir o recordar una señal vertical, permitir los movimientos indicados y anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

12.2.1. Color

Según lo expuesto en la instrucción 8.2-IC, las marcas viales para toda la vía serán en general de color blanco, a excepción de la señalización de obra. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

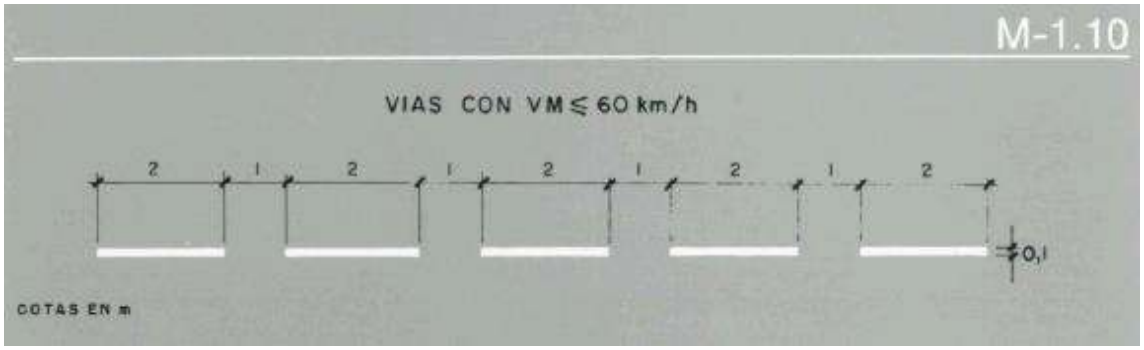
12.2.2. Marcas longitudinales

- Discontinuas

Según lo descrito en la instrucción dichas marcas significan que ningún conductor debe circular con su vehículo sobre ella.

Según la instrucción, en el presente proyecto se utilizarán las siguientes marcas longitudinales discontinuas:

- Marcas discontinuas de 0,1 m de grosor M-1.3 y M-1.10, para separación de carriles normales y para el aviso de la presencia de una marca longitudinal continua de prohibición de adelantamiento, respectivamente.

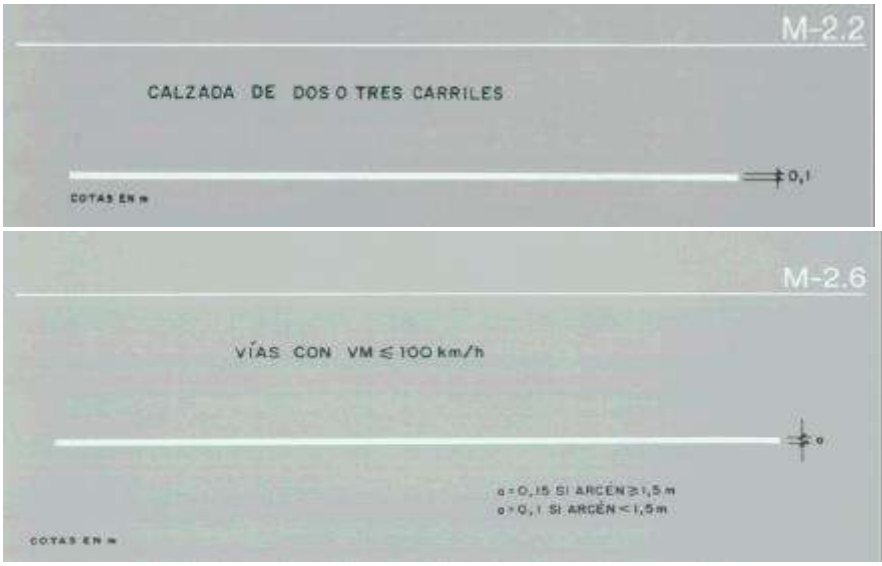


- Continuas

Según lo descrito en la instrucción dichas marcas significan que ningún conductor debe atravesar ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

Según la instrucción, en el presente proyecto se utilizarán las siguientes marcas longitudinales continuas:

- Marcas continuas de 0,1 m de grosor M-2.2 y M-2.6, para separación de carriles de carriles en calzada de dos o tres carriles y para delimitar el borde de la calzada, respectivamente.

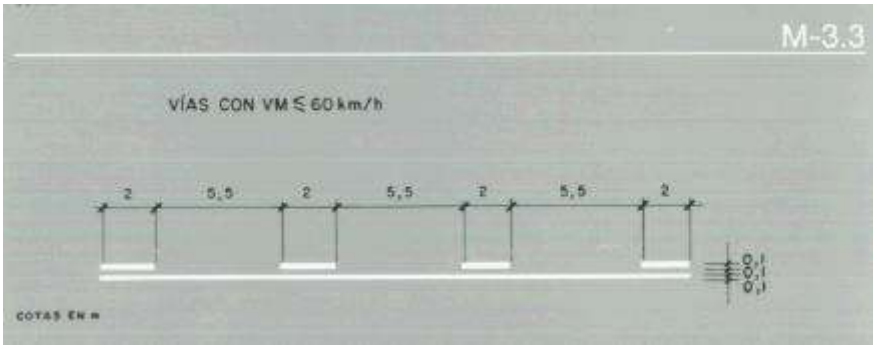


- Continuas adosadas a discontinuas

Según lo descrito en la instrucción dichas marcas significan que los conductores no deben tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esa disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

Según la instrucción, en el presente proyecto se utilizarán las siguientes marcas longitudinales:

- Para regular el adelantamiento en calzada de 2 ó 3 carriles y de doble sentido de circulación, se utilizará las marcas viales M-3.3.



12.3. Señalización vertical

Para la realización del presente apartado se ha seguido con lo dispuesto en la Instrucción 8.1-IC.

Según la instrucción, la señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación de los conductores.

En un sentido amplio, la señalización vertical de las carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Según el Catálogo de señales verticales de circulación y atendiendo a su funcionalidad, las señales se clasifican en:

- Señales de **advertencia de peligro**, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra "P" seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.
- Señales de **reglamentación**, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra "R" seguida de un número, y a su vez se clasifican en:
    - De prioridad (número inferior a 100).
    - De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
    - De restricción de paso (número entre 200 y 299).
    - Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
    - De obligación (número entre 400 y 499).
    - De fin de prohibición o restricción (número superior a 500).
- Señales de **indicación**, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra "S" seguida de un número, y a su vez se clasifican en:
    - De indicaciones generales (número inferior a 50).
    - Relativas a carriles (número entre 50 y 99).
    - De servicio (número entre 100 y 199).
    - Otras señales (número superior a 900).
    - De orientación, a su vez subdivididos en:
        - De preseñalización (número entre 200 y 299).
        - De dirección (número entre 300 y 399).
        - De identificación de carreteras (número entre 400 y 499
        - De localización (número entre 500 y 599).
        - De confirmación (número entre 600 y 699).
        - De uso específico en zona urbana (número entre 700 y 799).
    - Paneles complementarios, (número entre 800 y 899).

12.3.1. Características de los elementos

- Dimensiones

Según la Instrucción 8.1-IC las dimensiones que deben tener las señales de carreteras convencionales son las que se muestran en la siguiente figura.

Las dimensiones de los paneles complementarios se deducirán del tamaño de la señal a la que complementan, siendo su anchura igual al lado de las señales triangulares y cuadradas, a la anchura de las señales rectangulares o al diámetro de las circulares. La altura dependerá de las inscripciones contenidas, y de las separaciones entre líneas, márgenes y orlas. Los paneles complementarios deberán colocarse debajo de la señal a la que complementan.

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Además, los carteles formados por lamas ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de estas.

Los carteles flecha en carreteras convencionales solo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 o 550 mm.
- Longitud: 700, 950, 1.200, 1.450, 1.700, 1.950 o 2.200 mm.

El ángulo exterior en la punta de los carteles flecha será de 75º.

➢ Retrorreflectancia

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVIA Y ANTIGUAS VIAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Dado que la vía de proyecto es convencional, se utilizará señales con retrorreflectancia de clase RA2.

12.3.2. Criterio de implantación

12.3.2.1. Posición longitudinal

➢ Señales de contenido fijo

Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibirlas, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

12.3.2.2. Posición transversal

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. En el proyecto de estudio, se duplicará siempre, en el margen izquierdo, las señales R-305.

Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, etc.

12.3.2.3. Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 1,5 m.

12.3.2.4. Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3º (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes, de acuerdo a la figura 197.

figura 197

12.3.3. Señales implantadas

Las señales implantadas en el presente proyecto son las que se redactan a continuación:

- P-13a.
- P-13b.
- P-14a.
- P-14b.
- R-301.
- R-305.
- S-500.
- S-510.
- S-572

12.4. Balizamiento

Esta parte de la obra constituye un conjunto de instalaciones complementarias que tiene por objeto servir de guía a los conductores de vehículos, incrementando la seguridad y comodidad de la conducción.

Dado que las marcas viales pierden parte de su reflectancia en caso de lluvia al quedar cubiertas por una capa de agua es aconsejable aumentar el balizamiento de la vía mediante hitos de aristas y captafaros.

Para el estudio de este apartado, se ha seguido los criterios contenidos en la Orden Circular nº 309/90 C y E. "Sobre hitos de arista", publicada por la Dirección General de Carreteras el 15 de enero de 1990.

Para los captafaros se ha tomado como referencia el "Borrador de Recomendaciones sobre balizamiento".

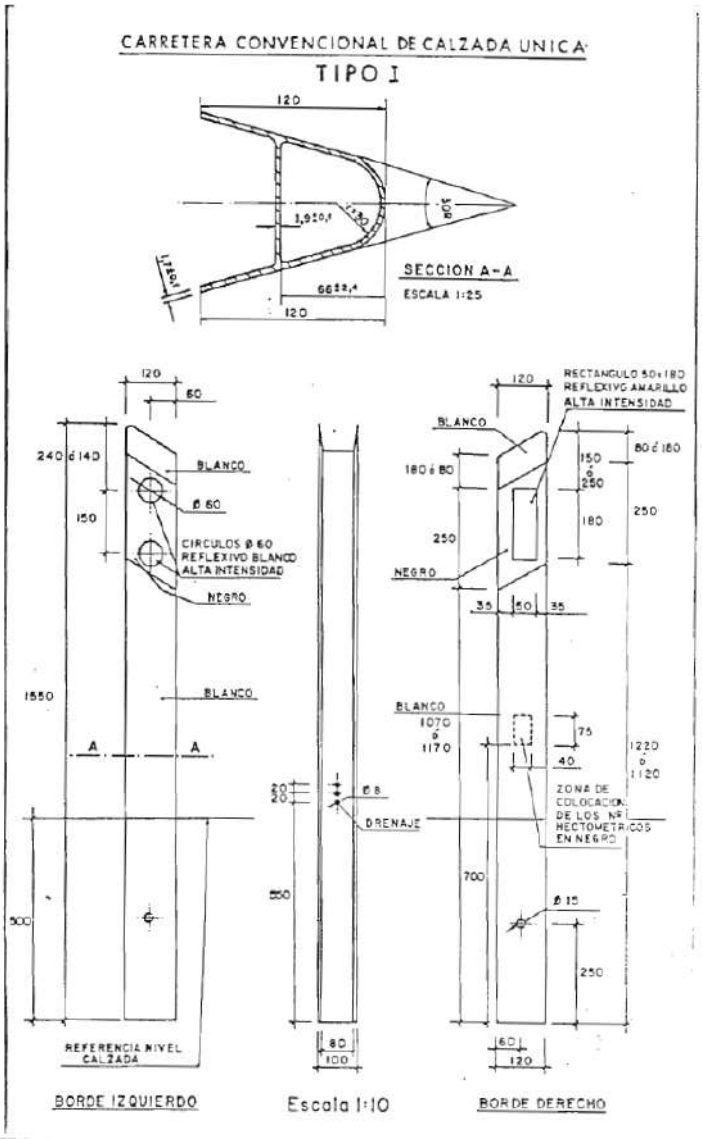
12.4.1. Hitos de arista

Se define como un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se colocan verticalmente en el margen de la plataforma de una carretera

Tiene por objeto primordial balizar los bordes de las carreteras durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad.

Para el presente proyecto se utilizarán hitos de arista de tipo I, hitos para carreteras convencionales de calzada única.

El tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales. Los espesores de la sección se definen en la siguiente imagen.



El hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, es decir se colocarán cada 100m.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la siguiente tabla:

Distancia entre hitos

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº HITOS POR HM	1º HM CONTIGUO	2º HM CONTIGUO	3º HM CONTIGUO	4º HM CONTIGUO
< 100	10	10	12,5	16,67	25	50
100-150	12,5	8	16,67	25	50	50
151-200	16,67	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
601-700	33,33	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

14.4.2. Captafaros

Los captafaros son elementos que se fijan en los sistemas de contención de vehículos de la carretera o en el pavimento y están dotados de elementos retrorreflectantes.

Los captafaros facilitan el guiado óptico del trazado de la carretera, fundamentalmente en condiciones nocturnas o de escasa luminosidad.

Los captafaros se situarán en el seno del perfil de la barrera cada ocho metros, coincidiendo con la unión de tramos de barrera.

14.5. Sistema de contención (barreras)

Cumpliendo con lo establecido en la Orden Circular 35/2014 “Sobre criterios de aplicación de sistema de contención”, se describe y justifican en este apartado, los sistemas de contención utilizados en el presente proyecto.

Las barreras de seguridad y pretiles, como sistemas de contención de vehículos, son elementos de las carreteras cuya función es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves, pero no evitan que el mismo se produzca, ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo.

Siguiendo con lo establecido por la normativa, se realizará un análisis de los márgenes de la plataforma, en el que se identificarán las zonas en las que pueda haber obstáculos, desniveles y demás elementos o situaciones de potencial riesgo de accidente por salida de la vía. A los efectos anteriores, consideramos los elementos o situaciones potenciales de riesgo los siguientes:

- Los terraplenes de altura superior a 3 m y aquellos de altura inferior pero cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 3:1.
- Obras de drenaje transversal.
- Alineaciones de curvas circulares.

La valoración del accidente como muy grave, grave o normal definida en la citada Orden Circular 35/2014 y dentro del proyecto de estudio, quedarán comprendidos los siguientes casos.

a) Accidente muy grave

No hay ningún caso de los contemplados entre los accidentes muy graves que sean aplicables a este proyecto.

b) Accidente grave

No hay ningún caso de los contemplados entre los accidentes muy graves que sean aplicables a este proyecto.

c) Accidente normal

Protección de caída desde el carril proyectado a obras de drenaje transversal existentes, protección de carteles laterales y protección de banderola con velocidades inferiores a 60 km/h.

Atendiendo al riesgo de accidente detectado, la selección del nivel de contención se seguirá atendiendo los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto definida y el valor de intensidad media de vehículos pesados.

En la tabla 6 de la mencionada Orden Circular se define el nivel de contención según el riesgo de accidente y la intensidad media de vehículos pesados.

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

(*) Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2.

Como se ha definido anteriormente el riesgo de accidente de la vía de estudio es normal, contamos con una IMDp inferior a 50 (definida en el anejo 6) y Vp inferior a 80km/h; por lo que se utilizarán sistemas de contención N2, simples situados paralelos al eje de la vía.

En el documento Nº2: Planos, se representa la disposición de dichas barreras.

Anejo 13. Estudio de impacto ambiental

Índice

13.1. Descripción del proyecto y sus acciones 3
13.2. Inventario ambiental 4
13.3. Identificación de impactos 6
13.4. Valoración de impactos 7
13.4.1. Valoración cuantitativa. Magnitud e importancia. 7
13.5. Medidas correctoras 37
13.5.1. Consideraciones generales 37
13.5.2. Medidas relativas al entorno territorial. Relieve y estructura del suelo 37
13.5.3. Medidas relativas al medio atmosférico 37
13.5.4. Medidas relativas al medio hídrico 38
13.5.5. Medidas relativas a la gestión de residuos 39
13.6. Programa de vigilancia ambiental 40
13.7. Documento síntesis 41

13.1. Descripción del proyecto y sus acciones

El objeto del presente proyecto es el ensanche y mejora de la carretera JA-3207, carretera que da acceso al municipio de Arbuniel. Las obras de mejora conllevan una ampliación de la sección actual de la calzada, así como la mejora del firme. La carretera que se proyecta parte del P.K.0+000, desde su intersección con la autovía A-44; hasta el P.K.8+258 a su llegada al término municipal de Arbuniel.

La Ley 7/2007-Ley de Gestión Integral de Calidad Ambiental recoge la actuación de acondicionamiento o modificación del trazado y sección en carreteras convencionales, como un proyecto de infraestructura objeto de prevención y control ambiental.

La carretera J-3207 se encuentra en el término municipal de Arbuniel, ubicado en la provincia de Jaén. Además de dar acceso al municipio de Arbuniel, permite el acceso a las diferentes parcelas que se encuentra en su trazado.

El objetivo del proyecto es el ensanche y la mejora de dicha vía por lo que no se contempla el estudio de alternativas, dado que se va a mantener el trazado actual de la carretera.

Siguiendo con el estudio, se identifican aquellas acciones del proyecto que pueden derivar en impactos sobre el medio. Este proceso es previo al análisis de los factores impactados en el medio físico, pues no depende de las características y fragilidad del medio, sino de la naturaleza y magnitudes de las acciones del proyecto.

De la descripción de los trabajos que se deben realizar, deducimos que la ejecución de las obras del presente proyecto es una de las fases más importantes y con mayor susceptibilidad de causar impactos, las principales fases son:

- Alteración de la cubierta terrestre y vegetal: es necesario llevar a cabo una limpieza del terreno, saneándolo para el posterior inicio de las obras, ya que este cuenta con una gran parte de terreno vegetal en estado natural.
- Movimiento de tierras: se realizarán distintos trabajos de desmonte y terraplenado hasta alcanzar la nueva cota de la explanada.
- Expropiaciones: al aumentar la sección de la calzada, y al modificar levemente el trazado en planta de la carretera deteriorada para cumplir normativa; será necesario realizar algunas expropiaciones.
- Construcción explanada: la nueva calzada, de mayor sección y nuevo firme, contará con una explanada nueva a una cota directamente superior a la existente; por lo que habrá que realizar un nuevo aporte de tierras para la coronación de la misma.
- Drenaje: obras tanto longitudinales como transversales para la rápida evacuación de las aguas sin afectar a la estructura de la carretera.
- Ruido: el trabajo diario de la maquinaria utilizada en obra puede llegar a producir un nivel de ruido de 75d BA.
- Emisión gases y polvo: estas emisiones son generadas por el uso de maquinaria a diario en la ejecución de las obras, que afectará a la visibilidad en la zona de la obra, y especialmente a la calidad del aire.

– Vertidos: generados, por ejemplo, en la limpieza de los materiales de obra. Serán perjudiciales tanto para el suelo como para el agua que pueda discurrir por la zona.

13.2. Inventario ambiental

En el presente epígrafe se desarrollará la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de ser impactados. Agruparemos dichos factores en los medios en los que se encuentran y cada uno de ellos lo subagruparemos con el fin de desarrollar un estudio más detallado. A continuación listamos dichos factores:

– Medio físico-natural:
  - Atmosfera
    - Calidad del aire. la emisión de partículas sólidas y de polvo durante la ejecución del proyecto afectará tanto a la visibilidad de la zona como a la calidad del aire, ya que los diferentes contaminantes presentes en el aire, aumentarán su concentración tras la emisión de estos durante la obra:

Contaminante	Estándar	Sin proyecto	Con proyecto
CO (mg/m^3)	20	2	40
C_nH_n (mg/m^3)	140	4	75
Partículas en suspensión ($\mu g/m^3$)	250	23	53
NO_2 ($\mu g/m^3$)	200	5	80
SO_2 ($\mu g/m^3$)	350	2	13

Tabla 13.1. Niveles de contaminantes de la zona de estudio

    - Nivel de ruido: el nivel de ruido producido principalmente por el trabajo diario de la maquinaria usada para la ejecución de las obras, alcanzará un nivel de 75 d BA, siendo la media de una carretera convencional rural turística en la que nos situamos de 55d BA.
  - Geología:
    - Litología: la litología de la zona estudiada se trata de una litología constituida por margas arenosas con tonos rojizos.
    - Contaminación: la ejecución de una obra genera diferentes contaminantes que afectan considerablemente a la geología del terreno en el que esta se realiza.
    - Erosión: tanto la presencia de maquinaria pesada, como la propia ejecución de la obra, el movimiento de tierras, la explanación, son acciones que erosionarán considerablemente el terreno.
    - Geotecnia: el relieve de la zona se verá modificado con el fin de poder llevar a cabo las obras proyectadas, hasta alcanzar el nivel deseado.

- Edafología:
  - Calidad para usos agrícolas: la zona sobre la que se van a realizar las obras, es terreno fértil, ya que la precipitación de la zona y las temperaturas alcanzadas permiten el crecimiento de ciertos productos agrícolas, como podemos observar en las inmediaciones de la carretera existente, olivos.
  - Características del suelo: se trata de un suelo con características buenas medias, por encontrarnos en una zona próxima a la cuenca del rio Guadalquivir.
- Hidrología e hidrogeología:
  - Escorrentía-drenaje: la escorrentía de agua de la zona será un factor importante, anteriormente estudiado; cuya escorrentía se verá modificada tras las obras.
  - Calidad del agua: los contaminantes del agua de la zona tendrán unos valores iniciales que se verán alterados por la realización de las obras:

Contaminante	Sin proyecto	Con proyecto
pH	7	6
Conductividad (µohm/cm)	300	1500
Oxígeno disuelto (mg/l)	7	5
Cloruros (ppm)	20	35
Temperatura (°C)	22	25

Tabla 13.2. Calidad del agua

- Vegetación: la zona cuenta con una vegetación cuya desaparición supone la expropiación de terrenos, principalmente nos centraremos en el análisis de la afección al mismo.

– Medio socioeconómico:
- Infraestructuras:
  - Red de carreteras
- Aspectos humanos:
  - Calidad de vida, reducir accidentes, mayor accesibilidad, …
- Economía y población:
  - Expropiaciones, empleo temporal, ingresos economía local, ingresos economía provincial, …

– Medio perceptual:
- Paisaje:
  - Vistas panorámicas y paisaje: la construcción de la nueva carretera, sobre la ya existente no se ha considerado que tenga un efecto perjudicial sobre las vistas del paisaje, ya que serán las mismas que ya existen.

13.3. Identificación de impactos

Desarrollamos la matriz de impactos a partir del árbol de acciones y de factores descritos anteriormente. Esta matriz es del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio para posteriormente obtener una valoración de los mismos.

Es importante resaltar que el Estudio de Impacto Ambiental es una herramienta de gestión ambiental, que pretende controlar las actuaciones a nivel de proyecto. Se aplica, por tanto, a actuaciones que se pretenden realizar, no a obras ya realizadas, si no, en relación con sus incidencias ambientales futuras.

Matriz de impactos				Acciones impactantes							
				Ejecución del proyecto							
				Alteración cubierta terrestre y vegetal	Movimiento de tierras	Expropiaciones	Construcción explanada	Drenaje	Ruidos	Emisión gases y polvo	Vertidos
Factores impactados	Medio físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X			X	
			Nivel de ruidos		X		X		X		
		Geología y geomorfología	Contaminación								X
			Erosión	X							
			Geotecnia		X		X				
		Edafología	Calidad usos agrícolas		X						X
			Características del suelo	X	X		X				X
		Hidrogeología	Escorrentía drenaje		X			X			X
			Calidad del agua								X
		Vegetación	Olivar	X		X	X				X
	M. social	Infraestructuras	Red de carreteras				X				
		Economía y población	Empleo temporal				X				

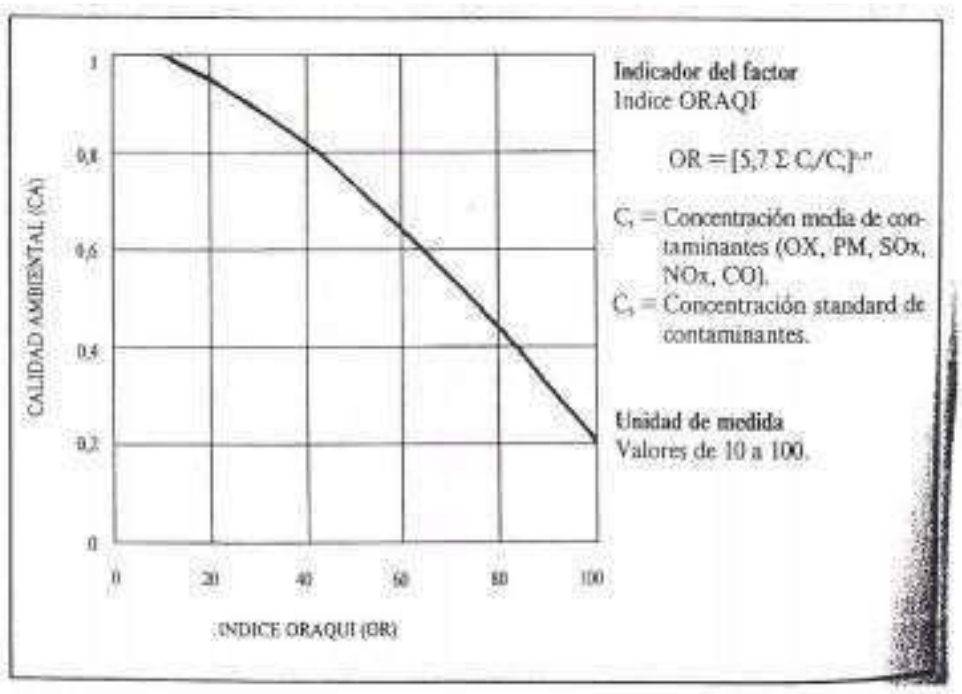
13.4. Valoración de impactos

13.4.1. Valoración cuantitativa. Magnitud e importancia.

Magnitud:

- **Calidad del aire**

Indicador: índice Oraqui



$$OR = \left[5{,}7 \sum \frac{C_l}{C_s}\right]^{1{,}37}$$

C_l: concentración media de contaminantes

C_s: Concentración estándar de contaminantes

- ***Sin proyecto***

El valor de la calidad del aire en la zona de estudio, antes de la ejecución del proyecto es 0,85 (unidades conmensurables) y según la función de transformación, el índice de Oraqui es igual a 30.

- ***Con proyecto***

Las concentraciones de los contaminantes presentes en la zona, se muestra en la tabla 13.1. el valor del índice de Oraqui durante la ejecución de las obras es de:

$$OR = \left[5{,}7 * \left(\frac{40}{20} + \frac{75}{140} + \frac{53}{250} + \frac{80}{200} + \frac{13}{350}\right)\right]^{1{,}37} = 53{,}06$$

Según la función de transformación el valor de la calidad del aire en unidades conmensurables es de 0,7

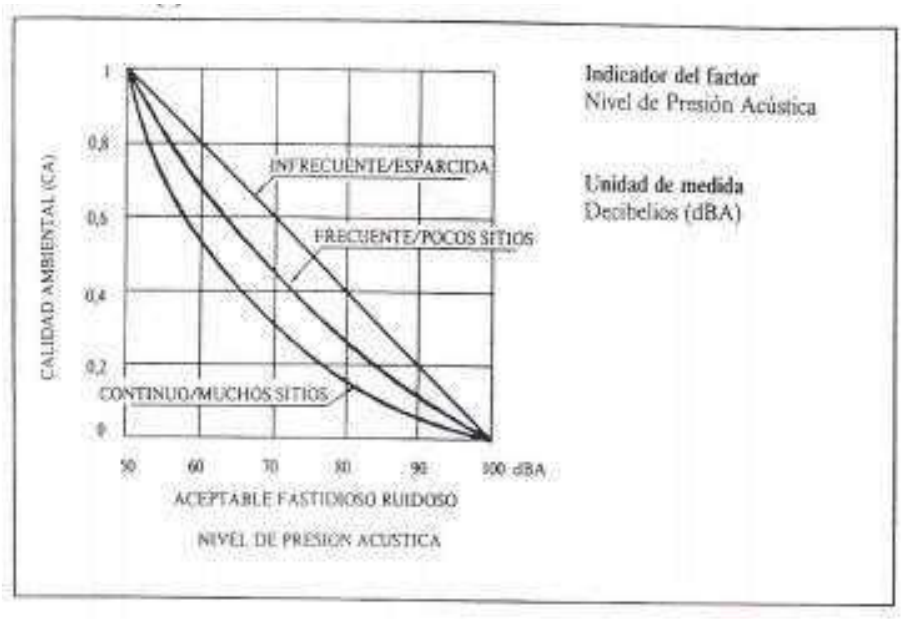
- ***Neto***

$CA_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 53,06 – 30 = +23,06

$CA_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,7 – 0,85 = -0,05

– **Nivel de ruidos**

Indicador: Nivel de presión acústica



- ***Sin proyecto***

El nivel de ruido sin proyecto tiene un valor de 55dBA, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,9.

- ***Con proyecto***

El nivel de ruido sin proyecto tiene un valor de 75dBA, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,35.

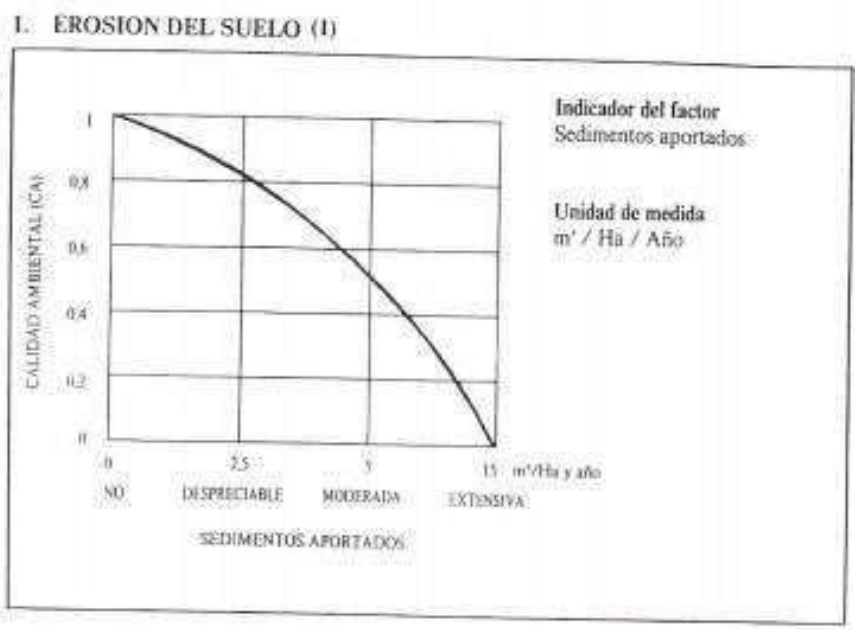
- ***Neto***

$NR_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 75 – 55 = +20

$NR_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,35 – 0,9 = -0,55

– **Contaminación**

Indicador: Sedimentos aportados



- ***Sin proyecto***

  El volumen de sedimentos aportados sin proyecto es de $0m^3$/Ha al año, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 1.

- ***Con proyecto***

  El volumen de sedimentos aportados con proyecto es aproximadamente de $5m^3$/Ha al año, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,5.

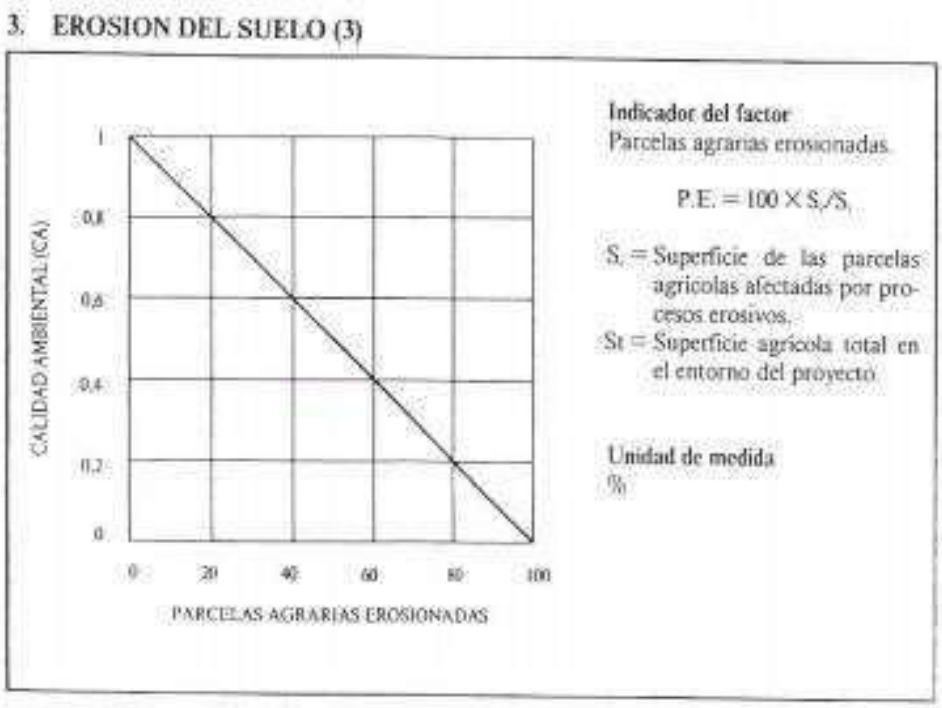
- ***Neto***

$C_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 5 – 0 = +5

$C_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,5 – 1 = -0,5

– **Erosión**

Indicador: parcelas agrarias erosionadas



➢ ***Sin proyecto***

La superficie erosiona sin proyecto es de 0 m^2, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 1.

➢ ***Con proyecto***

La superficie erosionada con proyecto es de 339606,58m^2, calculamos P.E = 100*(S_e/S_t) = 100*(339606,58/339537,15) = 85%, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,1.

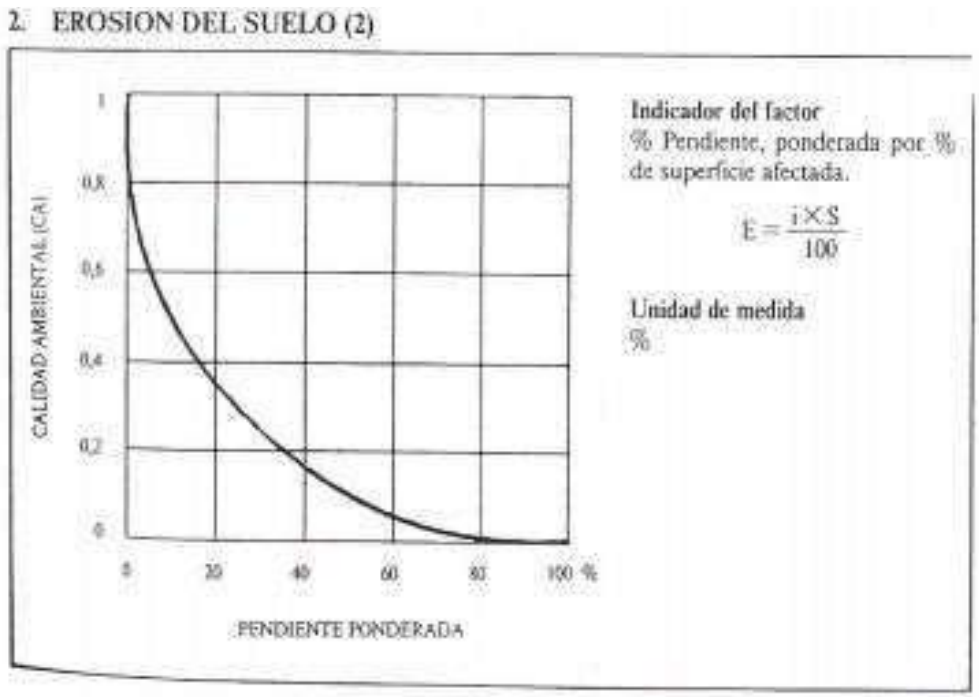
➢ ***Neto***

$E_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 85 – 0 = +85

$E_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,1 – 1 = -0,9

– **Geotecnia**

Indicador: Pendiente ponderada



➢ ***Sin proyecto***

La pendiente sin proyecto es de 0%, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 1.

➢ ***Con proyecto***

Calculamos la geotecnia afectada con la pendiente ponderada por el porcentaje de superficie afectada, calculamos:
E = (i*S)/100 = [(10* (339606,58/339537,15)/100]*100 = 8,5%
según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,55.

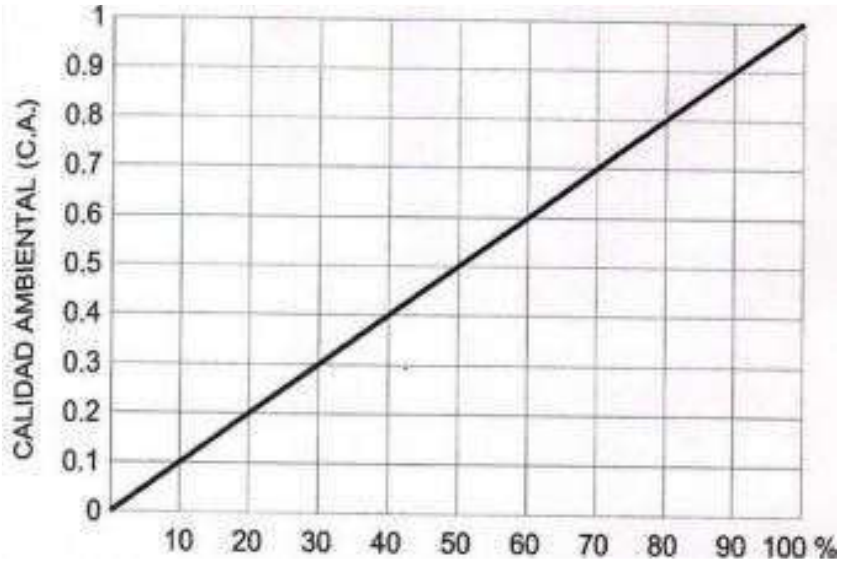
➢ ***Neto***

$G_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 8,5 – 0 = +8,5

$G_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,55 – 1 = -0,45

– **Calidad para usos agrícolas**

Indicador: Capacidad agrícola del suelo



Para poder analizar este indicador es necesario calcular la capacidad agrícola de la zona de estudio, para ello nos apoyamos en la siguiente tabla y fórmula:

CLASE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Superficie (ha)							
Pluviometría	> 600 mm o riego	600> p > 300 mm o riego	Igual c. II	Igual c. II y III	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Temperatura	Permite cultivo de maíz c. medio	Permite cultivo cereales invierno	Igual c. II	Igual c. II y III	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Pendientes	< 3 %	< 10 %	< 20 %	Igual c. III	< 3%	20 < p < 30%	30 < p < 50%
Estructura	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Profundidad	> 90 cm	> 60 cm	> 30 cm	> 30 cm	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Pedregosidad < 25 cm	—	< 20 %	< 50 %	< 90%	Indiferente		
Superficie cubierta > 25 cm		—	< 0,1 %	< 0,1%	< 3 %	Indiferente	Indiferente
Rocosidad	—	< 2 %	< 10 %	< 25%	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Enchar-camiento	—	Puede ser estacional	Puede ser estacional	Igual c. III	Continua o frecuente	—	—
Salinidad	—	—	Algo de salinidad	Igual c. III	Salinidad impida cultivo	—	—
Erosión	—	Moderada	Moderada	Igual c. III	—	Fácil	Fuerte

$$C.AGRO = 100 \cdot (S_I + S_{II}/2 + S_{III}/3 + S_{IV}/4 + S_V/5) / S_t$$

Siendo:

S_i, la superficie de la clase agrológica I a V.

S_t, la superficie total.

- ***Sin proyecto***

Según la tabla anterior toda nuestra superficie se puede clasificar como clase I por tanto, siguiendo con la fórmula:
C. AGRO = 100*339537,15/339537,15 = 100%
Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 1.

- ***Con proyecto***

Una vez ejecutadas las obras, la capacidad agrícola del suelo es nula, ya que una vez ejecutada la vía no se podrá hacer uso agrícola del suelo, por lo que la capacidad será del 0%, según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0.

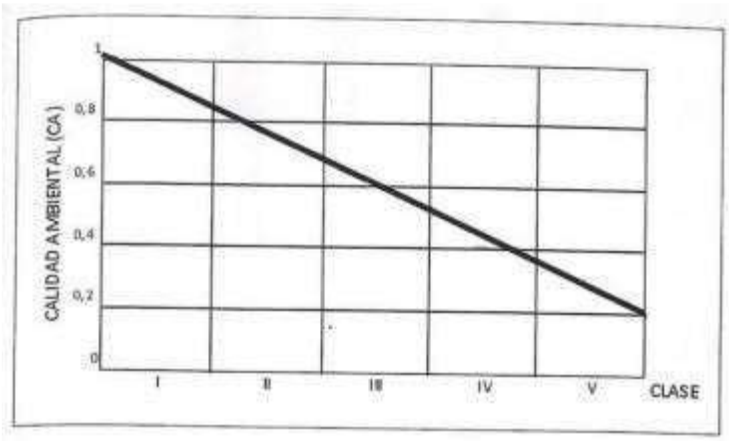
- ***Neto***

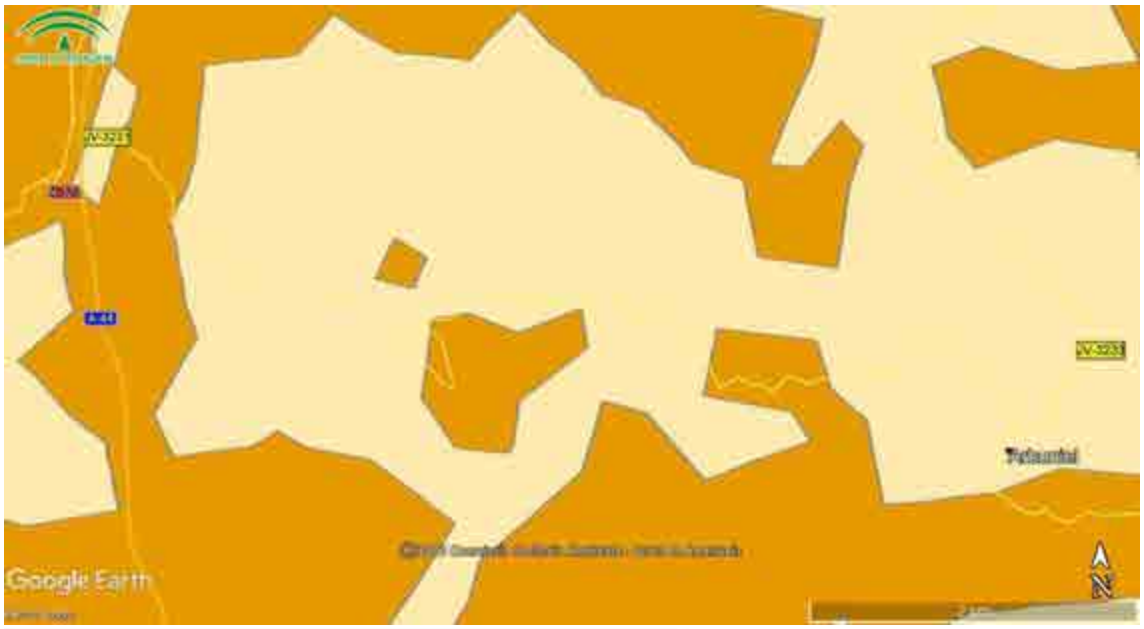
$CUA_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0 – 100 = -100

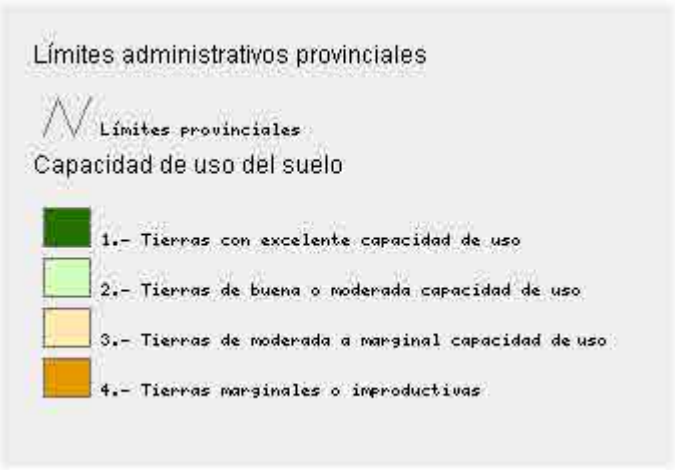
$CUA_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0 – 1 = -1

– **Características del suelo**

Indicador: Clase de suelo







- ***Sin proyecto***

La optima calidad ambiental se obtiene con un suelo de clase I con un valor que varía entre 0 - 1, al cual le corresponde al valor, según la función de transformación, de la calidad ambiental de 1.

- ***Con proyecto***

El uso y la capacidad del suelo en la zona de Arbuniel, zona en la que se ubica el presente proyecto, según el mapa facilitado por la junta de Andalucia es de clase III y clase IV, escogemos el valor de 3,5 para realizar los cálculos. Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,5.

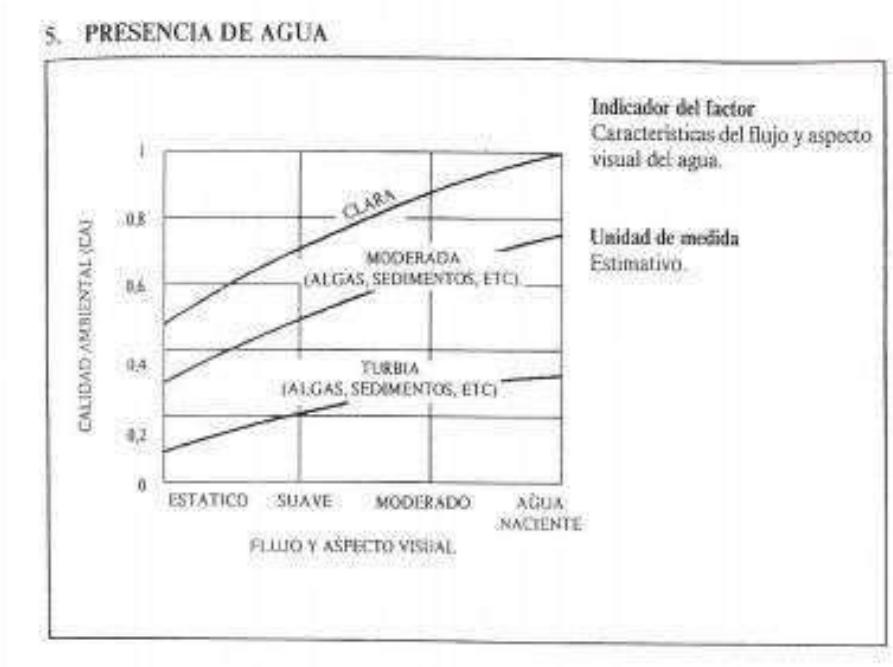
- ***Neto***

$CS_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 3,5 – 0,5 = +3

$CS_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,5 – 1 = -0,5

– **Aguas superficiales**

Indicador: Características del flujo y aspecto visual



➢ ***Sin proyecto***

La presencia de agua sin proyecto es prácticamente nula, por lo que establecemos un valor de 10%. Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,1.

➢ ***Con proyecto***

Una vez ejecutadas las obras, la presencia de agua será la misma que sin proyecto, pero ésta se encontrará canalizada permitiendo que el flujo del agua procedentes de las precipitaciones sea más suave y moderado que sin la realización del proyecto, por lo que estimamos un valor de cálculo de 30%. Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,3.

➢ ***Neto***

$CF_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 30 – 10 = +20

$CF_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,3 – 0,1 = -0,2

– **Calidad del agua**

Indicador: Índice de calidad respecto al máximo óptimo

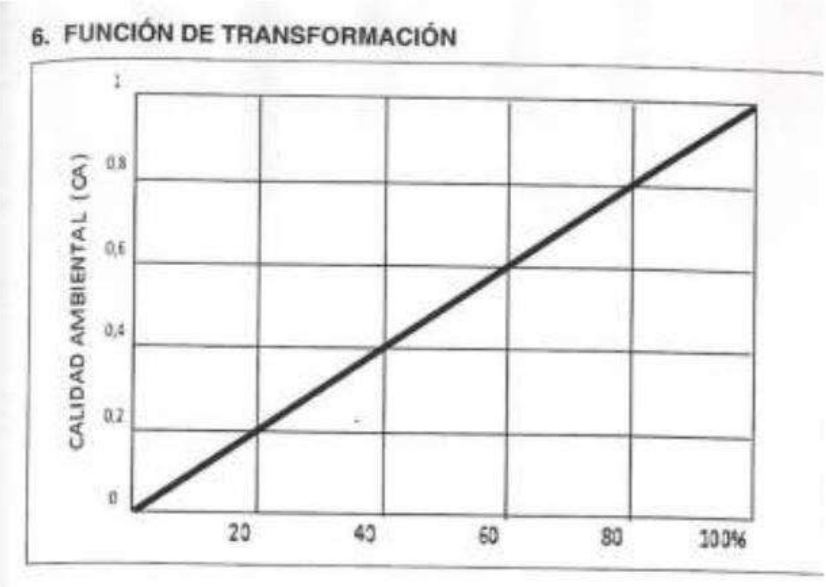


Tabla 1. Valor porcentual asignado a los diez parámetros propuestos por Bascaran

Parámetro	pH	Conductividad	Oxígeno disuelto	Reducción del permanganato	Coliformes	Nitrógeno amoniacal	Cloruros	Temperatura	Detergentes	Aspecto	Valoración porcentual
VALOR ANALÍTICO	1/14	>10.000	0	>15	>10.000	>1,25	>1.500	>50 / >+5	>2,00	Pésimo	0
	2/11	10.000	1	12	10.000	1,00	1.000	45 / +5	2,00	Muy malo	10
	3/10	8.000	2	10	7.000	0,75	750	40 / +4	1,50	Malo	20
	4/11	5.000	3	8	5.000	0,50	500	35 / +3	1,00	Desagradable	30
	5/10	3.000	3,5	6	4.000	0,40	400	32 / 0	0,75	Impropio	40
	6/9,5	2.500	4	5	3.000	0,30	300	30 / 5	0,50	Normal	50
	6,5	2.000	5	4	2.000	0,20	150	28 / 10	0,25	Aceptable	60
	9	1.500	6	3	1.500	0,10	100	25 / 12	0,10	Agradable	70
	8,5	1.250	6,5	2	1.000	0,05	50	24 / 14	0,05	Bueno	80
	8	1.000	7	1	500	0,03	25	22 / 15	0,02	Muy bueno	90
	7	<750	7,5	<0,5	<50	0	0	20 a 18	0	Excelente	100
Unidad de medida	Ud.	µsiem/cm	mg/l	mg/l	ml/100 ml	p.p.m.	p.p.m.	°C	mg/l	Subjetivo	%
Peso	1	4	4	2	3	3	1	1	4	1	—

Los valores analíticos que corresponden a un valor porcentual menor que 50, se evaluarán como no potables. Se precisarán medidas correctoras.

$$\%ICA = k * \frac{\sum C_i * P_i}{\sum P_i}$$

P_i: peso de cada parámetro

C_i: valor analítico de la concentración medida

k–> 1: Aguas claras

0,75: ligero color o turbidez

0,5: aguas contaminadas

0,25: aguas negras con fermentaciones y olores

Siguiendo con los valores de la tabla 13.2. calculamos el %ICA con proyecto y sin proyecoto

- ***Sin proyecto***

$$\%ICA = 1 * \frac{1 * 100 + 4 * 100 + 90 * 4 + 90 * 1 + 90 * 1}{1 + 4 + 4 + 1 + 1} = 94{,}5$$

Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,95.

- ***Con proyecto***

$$\%ICA = 0{,}75 * \frac{1 * 50 + 4 * 70 + 60 * 4 + 90 * 1 + 70 * 1}{1 + 4 + 4 + 1 + 1} = 49{,}8$$

Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,5.

- ***Neto***

$ICA_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 49,8 – 94,5 = -44,7

$ICA_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,5 – 0,95 = -0,45

– **Vegetación**

Indicador: no existe.

Al no existir indicador para dicho factor, se realizará una estimación de lo que el proyecto va a causarle.

- ***Sin proyecto***

Actualmente al existir ya la carretera y tratarse de una ampliación de la misma, se puede estimar que la vegetación, en este caso olivar, es un 40% de la superficie de actuación, 0,40 unidades conmensurables.

- ***Con proyecto***

Tras la ejecución de las obras, toda la superficie será destinada a la propia infraestructura por lo que la vegetación será del 0%, 0 unidades conmensurables.

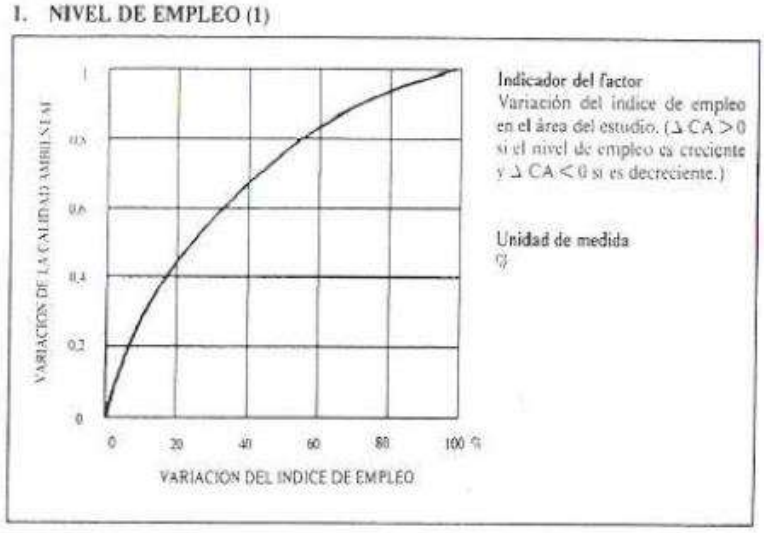
- ***Neto***

$V_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0 – 40 = -40

$V_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0 – 0,4 = -0,4

– **Nivel de empleo**

Indicador: nivel de empleo



➢ ***Sin proyecto***

Actualmente la tasa de paro registrada es de 15,45% en Julio de 2019, datos facilitados por la Junta de Andalucía, por lo que el valor del empleo será su inversa 84,55%. Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,92.

➢ ***Con proyecto***

Obtenida de la misma fuente, se encuentra registrados 176 parados en búsqueda activa de empleo. Aproximadamente el 1% encontraría empleo en la ejecución de las obras por lo que el nivel de empleo aumentaría al 85,55%. Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 0,95.

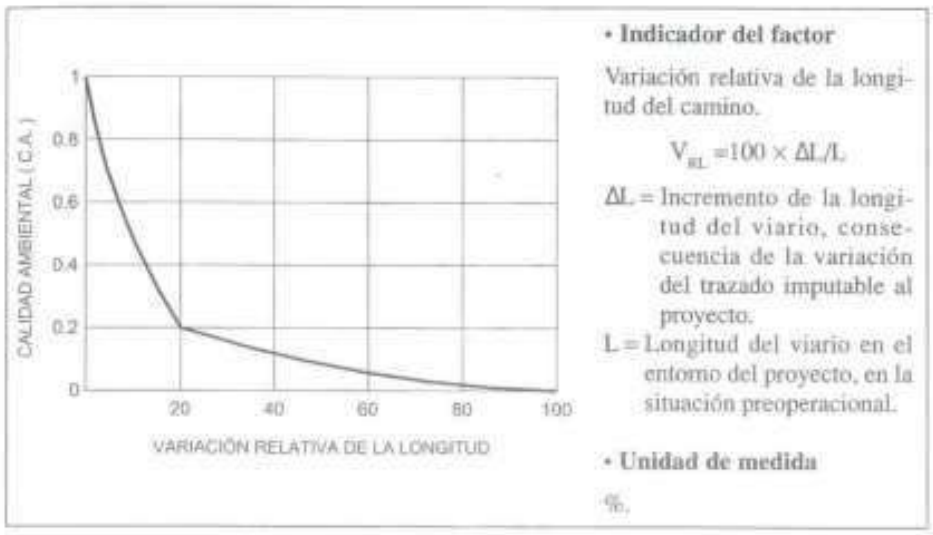
➢ ***Neto***

$NEF_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 85,55 – 84,55 = +1

$NE_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 0,95 – 0,92 = +0,03

– **Infraestructura**

Indicador: Longitud del camino



➢ ***Sin proyecto***

Sin proyecto la variación relativa es del 0%, Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es de 1.

➢ ***Con proyecto***

Analizamos el incremento de la longitud de la vía, como consecuencia de la variación del trazado, y la longitud de la misma anterior al proyecto, obtenemos:

$$V_{RL} = 100 * \frac{\Delta L}{L} = 100 * \frac{8.224 - 9{,}670}{9{,}670} = -17{,}26\%$$

Según la función de transformación el valor de la calidad ambiental es mayor que 1 por lo que lo estimaremos en 1,3

➢ ***Neto***

$I_{U.\ Inconmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = -17,26 – 0 = -17,26

$I_{U.\ Conmensurables}$ = Con proyecto – Sin Proyecto = 1,3 – 1 = +0,3

Importancia:

La importancia del impacto se define como la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A continuación, se describen los impactos identificados y considerados significativos, según una serie de atributos que el Reglamento EIA exige incluir en los Estudios de Impacto Ambiental, y los define de la siguiente manera:

- ***Naturaleza (+/-):*** Carácter que hace alusión a lo beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- ***Intensidad (IN):*** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 corresponde a la destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 indicará una afección mínima.
- ***Extensión (EX):*** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- ***Momento (MO):*** Plazo de manifestación del impacto. Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- ***Persistencia (PE):*** Tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- ***Reversibilidad (RV):*** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios naturales.
- ***Recuperabilidad (MC):*** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- ***Sinergia (SI):*** Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de dos efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
- ***Acumulación (AC):*** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.
- ***Efecto (EF):*** Relación causa-efecto, es decir, forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.
- ***Periodicidad (PR):*** Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Naturaleza		Intensidad (I)	
+	Beneficioso	-1	Baja
		-2	Media
–	Perjudicial	-4	Alta
		-8	Muy alta
		-12	Total
Extensión (EX)		Momento (MO)	
-1	Puntual		
-2	Parcial	-1	Largo plazo
-4	Extenso	-2	Medio plazo
-8	Total	-4	Inmediato
+4	Crítica	+4	Crítico
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
-1	Fugaz	-1	Corto plazo
-2	Temporal	-2	Medio plazo
-4	Permanente	-4	Irreversible
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
-1	Sin sinergismo		
-2	Sinérgico	-1	Simple
-4	Muy sinérgico	-4	Acumulativo
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
		-1	Irregular y discontinuo
-1	Indirecto	-2	Periódico
-4	Directo	-4	Continuo
Recuperabilidad (MC)			
-1	Inmediato		
-2	Medio plazo		
-4	Mitigable		
-8	Irrecuperable		

Para calcular la importancia de cada uno de las acciones consideradas, se tendrán en cuenta los atributos descritos anteriormente con una ponderación diferente, que se introducirá en la matriz de cálculo, a partir de la fórmula siguiente:

$$Importancia = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

	Calidad del Aire	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio Plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-29	
Importancia	-41	**Moderado**

	Calidad del Aire	***Construcción explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio Plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-29	
Importancia	-41	**Moderado**

	Calidad del Aire	***Emisión de gases y polvo***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-33	
Importancia	-49	**Moderado a Severo**

	Nivel de ruidos	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-29	
Importancia	-45	**Moderado**

	Nivel de ruidos	***Construcción Explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-29	
Importancia	-45	**Moderado**

	Nivel de ruidos	***Ruidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto Plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Inmediato
Suma	-31	
Importancia	-55	**Moderado**

	Contaminación	***Vertidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-1	Puntual
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-28	
Importancia	-37	**Moderado**

	Erosión	***Alteración cubierta terrestre y vegetal***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-36	
Importancia	-56	**Severo**

	Geotecnia	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-32	
Importancia	-44	**Moderado**

	Geotecnia	***Construcción explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-30	
Importancia	-40	**Moderado**

	Calidad usos agrícolas	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-26	
Importancia	-38	**Moderado**

	Características del suelo	***Alteración cubierta terrestre y vegetal***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-35	
Importancia	-47	**Moderado**

	Características del suelo	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-33	
Importancia	-45	**Moderado**

	Características del suelo	***Construcción explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-28	
Importancia	-40	**Moderado**

	Caracterísitcas del suelo	***Vertidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-26	
Importancia	-36	**Moderado**

	Escorrentía Drenaje	***Movimiento de tierras***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-21	
Importancia	-29	**Moderado**

	Escorrentía Drenaje	***Drenaje***
	Valor	Consideración
Naturaleza	+	Beneficioso
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-20	
Importancia	26	**Moderado**

	Escorrentía Drenaje	***Vertidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-33	
Importancia	-51	**Severo**

	Calidad del agua	***Vertidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
Suma	-40	
Importancia	-60	**Severo**

	Vegetación	***Alteración cubierta terrestre y vegetación***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-35	
Importancia	-47	**Moderado**

	Vegetación	***Expropiaciones***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-4	Continuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
Suma	-42	
Importancia	-54	**Severo**

	Vegetación	***Construcción explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-28	
Importancia	-40	**Moderado**

	Vegetación	***Vertidos***
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
Suma	-40	
Importancia	-60	**Severo**

	Red de carreteras	***Construcción explanada***
	Valor	Consideración
Naturaleza	+	Beneficioso
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-4	Continuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-33	
Importancia	43	**Moderado**

	Empleo	*Construcción explanada*
	Valor	Consideración
Naturaleza	+	Beneficioso
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Medio plazo
Suma	-32	
Importancia	52	**Severo**

	Calidad para usos agrícolas	*Vertidos*
	Valor	Consideración
Naturaleza	-	Perjudicial
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
Suma	-28	
Importancia	40	**Moderado**

Valor del impacto. Impacto neto

En este Estudio de Impacto Ambiental hemos realizado una valoración cualitativa de los impactos del proyecto objeto de estudio, esta valoración ha sido compuesta ya que hemos calculado los valores de magnitud e importancia, y los hemos ponderado según normativa para obtener un valor neto de impacto final. Las fórmulas utilizadas para calcular este impacto son las siguientes:

– Valor de impacto

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{máx}} * M_g^2\right]^{\frac{1}{3}}$$

donde,

I_j: valor de la importancia

$I_{máx}$: valor de la máxima importancia, suma de las importancias por subfactores

M_g: valor de la magnitud en unidades conmensurables

– Impacto neto

Impacto neto = V_j*UIP

UIP: unidades de importancia, ponderación de la importancia de los factores

En la tabla siguiente se muestra la matriz de impactos final junto con sus cálculos.

Matriz de impactos				Acciones impactantes								Cálculos					
				Ejecución del proyecto													
				Alteración cubierta terrestre y vegetal	Movimiento de tierras	Expropiaciones	Construcción explanada	Drenaje	Ruidos	Emisión gases y polvo	Vertidos	Importancia Ij	Importancia total subfactor Imáx	Magnitud uds conm netas mg	Valor impacto Vj	Ud. Importancia UIP	Impacto neto
Factores impactados	Medio físico	Atmósfera	Calidad del aire		-41		-41			-49		-131	-276	-0,05	0,106	100	10,587
			Nivel de ruidos		-45		-45		-55			-145		-0,55	0,542	80	43,333
		Geología y geomorfología	Contaminación								-37	-37	-177	-0,5	0,374	120	44,865
			Erosión	-56								-56		-0,9	0,635	110	69,870
			Geotecnia		-44		-40					-84		-0,45	0,458	60	27,483
		Edafología	Calidad usos agrícolas		-38						-40	-78	-246	-1	0,682	70	47,733
			Características del suelo	-47	-45		-40				-36	-168		-0,5	0,555	90	49,928
		Hidrogeología	Escorrentía drenaje		-29			26			-51	-54	-114	-0,2	0,267	60	15,996
			Calidad del agua								-60	-60		0,45	0,474	70	33,189
		Vegetación	Olivar	-47		-57	-40				-60	-204	-204	-0,4	0,543	90	48,860
	M. social	Infraestructuras	Red de carreteras				43					43	43	0,3	0,448	90	40,333
		Economía y población	Empleo temporal				52					52	52	0,03	0,097	60	5,793
				-150	-242	-57	-111	26	-55	-49	-284						
												Total				1000	**437,968**

13.5. Medidas correctoras

En la fase de identificación y valoración de impactos se ha puesto de manifiesto la mayor o menor vulnerabilidad de cada uno de los elementos del medio ante la obra de ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A44.

13.5.1. Consideraciones generales

En la ejecución de las obras que se lleven a cabo en el sector se adoptarán las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de impacto ambiental y en el informe de valoración ambiental que se emita por parte de la Delegación Provincial de Medio Ambiente. Deberán tenerse en cuenta estas prescripciones desde el inicio de la ejecución de dichas obras (zonas de acceso de la maquinaria, del personal, zonas de acopios de materiales, etc.).

En cuanto a la compatibilidad de los diferentes usos, se deberá garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental de aplicación en materia de ruidos, residuos, emisiones, vertidos, etc.

13.5.2. Medidas relativas al entorno territorial. Relieve y estructura del suelo

Para optimizar los movimientos de tierras previstos en la ejecución de las obras se deberá utilizar el material procedente de algunas zonas para el relleno de otras, reduciéndose la utilización de materiales de relleno procedentes del exterior y contribuyendo a disminuir la cantidad de residuos generados.

Para evitar episodios accidentales de contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las obras, cambios de aceite, etc. De no ser así estas operaciones se realizarán fuera del ámbito de actuación, en talleres autorizados.

En caso de derrames accidentales, el suelo contaminado será retirado y será correctamente almacenado temporalmente hasta ser puesto a disposición de un gestor autorizado.

Para evitar la pérdida de la capa fértil del suelo durante los trabajos de excavación o movimiento de tierras se extraerá una capa superficial de unos 30 cm, la cual será objeto de acopio para su posterior esparcimiento en los terrenos destinados a Espacios Libres.

13.5.3. Medidas relativas al medio atmosférico

Prevención de los COx y NOx

La producción de COx y NOx procedente de los motores de combustión de la maquinaria y de los vehículos necesarios para la ejecución de las obras es inevitable. No obstante, se puede minimizar su emisión consiguiendo una óptima combustión y correcta mezcla de aire y combustible. Para ello los vehículos que se utilicen tendrán un mantenimiento adecuado y deberán haber superado las inspecciones pertinentes y posteriormente deberán pasar revisiones periódicas.

Prevención del polvo

Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables durante las obras de ejecución, y se procederá al riego periódico de caminos de acceso y acopios de tierra.

Se adoptarán medidas para minimizar las emisiones de polvo y partículas, tales como realizar las operaciones de excavación, carga y descarga de materiales susceptibles de producir emisiones de polvo en días con condiciones atmosféricas tales como una baja velocidad del viento, días y horas poco soleadas y calurosas.

Se procederá al entoldado de los camiones para evitar en parte las emisiones de polvo y otros contaminantes atmosféricos durante el transporte y la descarga.

Protección acústica

El ruido puede ocasionar malestar en las personas y alterar la conducta de los animales, por lo que se deben considerar las siguientes medidas protectoras:

Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en la ejecución del proyecto, se realizará un adecuado mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento, de manera que se reduzcan las emisiones sonoras por este motivo.

Con objeto de proteger de los ruidos y otras molestias derivadas de la construcción a la población residente en los sectores residenciales próximos, así como en las viviendas cercanas, no podrán realizarse obras ruidosas entre las 22 y las 8 horas.

En materia de ruido se tendrá en cuenta la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido; el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental; el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas; Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética y demás normativa que resulte de aplicación.

13.5.4. Medidas relativas al medio hídrico

Para evitar episodios de contaminación durante la fase de construcción, no se efectuará en el ámbito de actuación el cambio de aceite y lubricantes de la maquinaria y vehículos empleados en las obras.

Durante las fases de construcción y de funcionamiento, quedan prohibidos tanto los vertidos de residuos sólidos urbanos como los de cualquier otro desecho. Todas las tierras y demás materiales sobrantes en la fase de construcción, serán conducidos a vertedero legalizado.

No se podrán realizar en la zona las operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc. de la maquinaria empleada para realizar la obra. Éstas se realizarán en lugares autorizados, o serán llevadas a cabo por gestores autorizados. Las zonas destinadas a la limpieza y reparación de la maquinaria, zonas de aparcamientos, etc., deberán ubicarse alejadas de las zonas de drenaje natural.

Se cuidará especialmente que no se produzcan pérdidas o vertidos de sustancias procedentes de la maquinaria, como aceite y combustible, a fin de evitar la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales.

13.5.5. Medidas relativas a la gestión de residuos.

Para garantizar el control de desechos y residuos que se generen en el desarrollo de las obras se adoptarán las siguientes medidas:

Generales.

Aquellos residuos que, por sus características intrínsecas, estén regulados por normativas específicas, en especial la referente a residuos peligrosos (aceites usados, lubricantes, grasas, pinturas, etc.), deberán tratarse o acondicionarse según se establezcan en las mismas; se establecerá su localización, señalización y correcto almacenaje hasta su retirada y gestión por un gestor autorizado.

Deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de los residuos hasta su evacuación.

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras.

Durante las fases de construcción y de funcionamiento, quedan prohibidos tanto los vertidos de residuos sólidos urbanos como los de cualquier otro desecho.

Se vigilará que no se depositen residuos de ningún tipo en las parcelas clasificadas como Suelo No Urbanizable colindantes.

De acuerdo con el R.D. 105/2008 en los proyectos de ejecución de las obras de las diversas actividades que se implanten, se deberá incluir un estudio de gestión de residuos.

Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se originen deberán gestionarse según lo establecido en la Ley 11/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados, el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, así como en las demás normas complementarias de aplicación.

La gestión de aceites usados y lubricantes empleados por la maquinaria de construcción, industrial, etc., habrá de realizarse conforme al Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados y normativa que lo modifique o sustituya. En este sentido, y conforme al art. 5 de la citada norma, queda

prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo, y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico. Así mismo, los productores de aceites usados deberán almacenarlos en condiciones adecuadas, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; deberán disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.

13.6. Programa de vigilancia ambiental

Una vez realizada la propuesta de medidas protectoras y correctoras, se establece un sistema que garantice el cumplimiento de las mismas.

El Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) se estructura a partir de las determinaciones del proyecto y su posterior ejecución, y tiene por objeto garantizar la adecuación ambiental de la Modificación. Este P.V.A. específica los fines que se persiguen, las acciones concretas, los responsables y el momento de su verificación en cada uno de los módulos de medidas que se exponen.

Vigilancia de las medidas que deberán adoptarse durante la fase de ejecución de las obras de la carretera.

Finalidad	Comprobar que se han adoptado todas las medidas correctoras y protectoras, así como el grado de eficacia de las mismas
Acciones	Inspección ocular; cuando se detecten desvíos o incumplimientos de las medidas correctoras y protectoras establecidas
Responsables y Momento de Verificación	Ayuntamiento, durante las obras y antes de la emisión del certificado final de obras o del acta de recepción provisional de las obras. Delegación Provincial de Jaén de la Consejería competente en materia de urbanismo, igualmente, de forma complementaria.

Recomendaciones específicas sobre los condicionantes y singularidades a considerar en los procedimientos de prevención ambiental exigibles a las actuaciones de desarrollo del planeamiento.

Si durante la fase de construcción apareciesen restos arqueológicos, se estará a lo dispuesto en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía:

- La aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos en cualquier punto de la Comunidad Autónoma deberá ser notificado inmediatamente a la Consejería de Cultura o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de cinco días.
- La Consejería de Cultura o, en caso de necesidad, el alcalde notificara a dicha Consejería en el plazo de cuarenta y ocho horas, podrán ordenar la interrupción inmediata de los trabajos, por plazo máximo de un mes. Dicha paralización no comportará derecho a indemnización ninguna. En caso de que resulte necesario, la Consejería de Cultura podrá disponer la suspensión de los trabajos por tiempo superior a un mes, quedando en tal caso obligada a resarcir el daño efectivo que se causare con tal paralización.
- Los hallazgos arqueológicos deberán ser, en todo caso, objeto de depósito en el Museo o Institución que se determine.
  Se efectuará un control del destino de los residuos generados.

13.7. Documento síntesis

El valor del impacto total está comprendido entre -1000 y +1000 siendo considerado como se muestra en la tabla adjunta:

>75%	Crítico
50-75%	Severo
50-25%	Moderado
<25%	Irrelevante

De nuestro estudio de impacto ambiental concluimos en la matriz de Leopold que el valor total del impacto es de 437,968, siendo este el 43,8%, por lo que el impacto final del proyecto es moderado.

Además analizando la matriz de Leopold obtenemos las acciones más impactantes del proyecto, siendo la más agresiva los **vertidos,** seguida del **movimiento de tierras,** por lo que deberemos de vigilar ambas para reducir, en la medida de lo posible, el impacto ambiental del proyecto. Del mismo modo la acción más beneficiosa es el **drenaje**.

Siguiendo con el análisis de la matriz de impactos, extraemos que los factores más afectados negativamente es la **vegetación,** seguida de **las características del suelo**. Los factores que se ven afectados positivamente son la **red de carreteras y la creación de empleo.**

Anejo 14. Expropiaciones e indemnizaciones

Índice

14.1. Introducción 3
14.2. Servicios afectados 3
14.3. Bienes y servicios afectados 3
14.3. Valoración 12
14.4. Planos 13

14.1. Introducción

En el presente anejo se desarrollará la definición de los bienes y derechos cuya expropiación es estrictamente necesaria para la correcta ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto.

Los datos parcelarios incluidos en el presente anejo se han obtenido de la sede electrónica del catastro.

14.2. Servicios afectados

Siguiendo con lo establecido en la Ley 37/2015 de carreteras, en su artículo 29, se define como zona de dominio público los terrenos ocupados por las propias carreteras del Estado, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la vía de 3 metros en carreteras convencionales, medidos horizontalmente desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a dicha arista.

La arista exterior de la explanación es la definida por la intersección del talud del desmonte o del terraplén o, en su caso, de los muros de contención o de sostenimiento, con el terreno natural.

En el caso de existir cunetas exteriores a los bordes de dichos taludes o muros, o en terrenos llanos, la arista exterior de la explanación coincidirá con el borde de la cuneta más alejado de la carretera.

La designación parcelaria se ha realizado comenzando por el P.K. 0+000.00, el cual no se corresponde con la identificación catastral. Así mismo se incluirá en el presente anejo la identificación parcelaria dada por el proyectista con su correspondiente identificación catastral.

14.3. Bienes y servicios afectados

A continuación se redacta el listado detallado de las parcelas afectadas.

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
1	1101	23018A009000300000PW	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	30-a	5634	19,55%
1	57	23018A009000300000PW	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	30-b	2037	2,79%
2	2697	23018A009000310000PA	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	31-b	7188	37,53%
2	145	23018A009000310000PA	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	31-c	742	19,55%
2	5763	23018A009000310000PA	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	31-a	13595	42,39%
3	28430	23018A009000090000PO	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	9-a	57834	49,16%
3	5433	23018A009000090000PO	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	9-b	6020	90,24%
4	230	23018A009000080000PM	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	8	8589	2,68%
5	5013	23018A009000040000PP	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	4-a	41026	12,22%
6	135	23018A009000320000PB	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	32-b	3453	3,92%
6	383	23018A009000320000PB	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	32-a	12999	2,95%
7	3519	23018A009000330000PY	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	33	6603	53,30%
8	1626	23018A009000340000PG	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	34	8189	19,86%
9	3448	23018A009000370000PL	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	37-a	13033	26,46%
9	2422	23018A009000370000PL	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	37-b	2422	100,00%
10	418	23018A009000350000PQ	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	35	2618	15,96%
11	701	23018A009000360000PP	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	36	3827	18,33%
12	430	23018A009000390000PF	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	39	1759	24,43%
13	550	23018A009000400000PL	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	40	2016	27,30%
14	4775	23018A009000380000PT	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	38	11520	41,45%
15	2585	23018A009004210000PP	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	421	7071	36,56%
16	398	23018A009000410000PT	AM	ALMENDRO SECANO	0	AGRARIO	9	41-a	1345	29,57%
17	981	23018A009004930000PO	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	493	981	99,98%
18	493	23018A009000420000PF	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	42-b	7805	6,32%
18	2338	23018A009000420000PF	O	OLIVOS SECANO	4	AGRARIO	9	42-a	5452	42,89%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
19	1694	23018A009000810000PR	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	81	105748	1,60%
20	4	23018A009000430000PM	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	43-c	542	0,78%
21	1321	23018A009004650000PX	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	465-a	4588	28,78%
21	315	23018A009004650000PX	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	465-c	2016	15,63%
22	413	23018A009004890000PM	E	PASTOS	2	RESIDENCIAL	9	489	413	99,96%
23	1174	23018A009004660000PI	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	466	8247	14,24%
24	6	23018A009000440000PO	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	44-c	2063	0,31%
25	81	23018A009004730000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	473-c	490	16,49%
25	58	23018A009004730000PZ	I	IMPRODUCTIVO	0	AGRARIO	9	473-b	187	30,87%
26	503	23018A009000750000PM	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	75	10925	4,60%
27	691	23018A009000450000PK	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	9	45-a	19472	3,55%
27	1060	23018A009000450000PK	FR	FRUTALES REGADÍO	0	AGRARIO	9	45-b	1862	56,92%
28	1404	23018A009000460000PR	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	46-a	4790	29,31%
29	881	23018A009000470000PD	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	47-a	4159	21,18%
30	481	23018A009000730000PT	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	73	7332	6,56%
31	89	23018A009000480000PX	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	48-a	2332	3,80%
32	461	23018A009004500000PY	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	450	736	62,68%
33	420	23018A009000700000PQ	E	PASTOS	1	AGRARIO	9	70-b	963	43,63%
33	695	23018A009000700000PQ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	70-a	1567	44,37%
34	4782	23018A009004490000PQ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	449-a	7341	65,14%
34	279	23018A009004490000PQ	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	449-b	339	82,45%
35	111	23018A009000720000PL	E	PASTOS	2	AGRARIO	9	72	4789	2,32%
36	1654	23018A009000710000PP	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	71	5676	29,14%
37	672	23018A009000690000PL	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	69	5680	11,84%
38	2650	23018A009000680000PP	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	68	6239	42,48%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
39	467	23018A009001440000PD	O	OLIVAR	1	AGRARIO	9	144	3825	12,22%
40	1431	23018A009001450000PX	O	OLIVAR	1	AGRARIO	9	145	4131	34,63%
41	2857	23018A009001460000PI	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	146	2857	100,00%
42	175	23018A0090000630000PA	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	63-a	10647	1,65%
43	5650	23018A009001470000PJ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	147	6169	91,59%
44	1620	23018A0090001510000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	151	6194	26,16%
45	1763	23018A009001500000PJ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	150-a	14530	12,13%
46	1028	23018A009001480000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	148	1490	69,02%
47	832	23018A009001490000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	149-a	9319	8,93%
48	2220	23018A0090004470000PY	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	447	2935	75,64%
49	399	23018A0090004460000PB	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	446-a	5338	7,48%
50	803	23018A009001600000PA	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	160	1437	55,86%
51	219	23018A009001590000PY	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	159	3449	6,36%
52	2748	23018A009003420000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	342	9591	28,65%
53	262	23018A009003430000PS	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	343-b	1049	24,99%
53	162	23018A009003430000PS	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	9	343-a	6932	2,34%
54	156	23018A009003440000PZ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	344	462	33,71%
55	4671	23018A009003410000PJ	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	341	22976	20,33%
56	262	23018A009003450000PU	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	345	2434	10,76%
57	611	23018A009003400000PI	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	340	2478	24,64%
58	2155	23018A009003360000PX	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	336	2962	72,77%
59	14	23018A009003330000PK	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	333	7725	0,18%
60	1934	23018A009003000000PO	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	300	8059	23,99%
61	1345	23018A009002200000PH	O	OLIVOS SECANO	4	AGRARIO	9	220-b	4413	30,47%
62	266	23018A009002990000PO	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	299	7776	3,42%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
63	1480	23018A009003010000PK	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	301	4889	30,28%
64	96	23018A009003020000PR	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	9	302-b	11420	0,84%
64	939	23018A009003020000PR	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	302-a	9621	9,76%
65	751	23018A009003070000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	307	2186	34,36%
66	205	23018A009003080000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	308	1541	13,29%
67	905	23018A009003090000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	309	7184	12,59%
68	609	23018A009003100000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	310	4296	14,18%
69	344	23018A009002900000PB	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	290	3784	9,10%
70	1672	23018A009003120000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	312	7101	23,55%
71	485	23018A009002890000PG	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	289	6326	7,66%
72	1855	23018A009002880000PY	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	288	2775	66,84%
73	1439	23018A009003110000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	311	15929	9,03%
74	841	23018A009002870000PB	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	287	1275	65,97%
75	1905	23018A009004320000PD	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	432	7406	25,72%
76	1673	23018A009003140000PH	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	314	4882	34,26%
77	1869	23018A009003150000PW	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	315	8651	21,60%
78	2188	23018A009004340000PI	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	434	2568	85,21%
79	1727	23018A007001460000PQ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	146	5176	33,37%
80	1229	23018A009004330000PX	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	433	1741	70,60%
81	1398	23018A007001450000PG	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	145	1398	100,01%
82	772	23018A007001440000PY	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	144	3954	19,52%
83	254	23018A009003200000PB	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	320	5461	4,66%
84	242	23018A009003240000PP	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	324	1149	21,08%
85	3579	23018A007001380000PW	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	138	9921	36,07%
86	2989	23018A009003850000PY	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	385	5488	54,46%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
87	2217	23018A007001370000PH	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	137	7293	30,39%
88	5128	23018A009003860000PG	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	9	386	6849	74,87%
89	3332	23018A007000010000PX	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	1	5875	56,72%
90	2488	23018A009003900000PQ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	390	4553	54,64%
91	2474	23018A007000020000PI	O	OLIVOS SECANO	4	AGRARIO	7	2	4896	50,53%
92	1264	23018A009004050000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	405	2056	61,46%
93	7606	23018A007000030000PJ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	3-a	8073	94,22%
93	2696	23018A007000030000PJ	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	3-b	3111	86,67%
93	755	23018A007000030000PJ	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	3-c	1239	60,97%
94	4386	23018A009004060000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	9	406	12490	35,12%
95	1488	23018A007001320000PJ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	132-a	12009	12,39%
96	1107	23018A007000330000PX	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	33	3361	32,93%
97	532	23018A007000310000PR	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	31	6198	8,58%
98	1385	23018A007000060000PZ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	6-a	5000	27,70%
99	452	23018A007000300000PK	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	30	946	47,73%
100	468	23018A007000070000PU	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	7-a	30569	1,53%
101	1479	23018A007000290000PD	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	29-a	9559	15,48%
102	1621	23018A007002910000PX	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	291	3358	48,29%
103	274	23018A007000100000PU	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	10	4612	5,94%
104	1116	23018A007000080000PH	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	8	1947	57,33%
105	272	23018A007000280000PR	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	28	367	74,13%
106	4781	23018A007000270000PK	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	27	14193	33,68%
107	159	23018A007000090000PW	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	9	1958	8,13%
108	1021	23018A007000180000PP	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	18	10969	9,31%
109	1551	23018A007000190000PL	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	19	2560	60,59%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
110	512	23018A007000220000PL	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	22	10384	4,93%
111	1441	23018A007000210000PP	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	21	2916	49,40%
112	239	23018A007000920000PM	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	92-a	8174	2,93%
113	1433	23018A007000930000PO	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	93	5840	24,54%
114	111	23018A007000200000PQ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	20	5464	2,04%
115	3618	23018A007001070000PA	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	107-a	13720	26,37%
116	1053	23018A007000970000PX	O	OLIVOS SECANO	2	AGRARIO	7	97	5984	17,60%
117	695	23018A007001060000PW	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	106	5123	13,57%
118	26	23018A007001050000PH	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	105	5068	0,50%
119	938	23018A007000980000PI	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	98	4972	18,86%
120	1875	23018A007000990000PJ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	99	8814	21,28%
121	4188	23018A007001000000PJ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	100	4564	91,77%
122	685	23018A007001010000PE	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	101	3130	21,89%
123	2942	23018A007001020000PS	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	102	8617	34,14%
124	520	23018A007000710000PE	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	71	13431	3,88%
125	1466	23018A007002520000PO	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	252	39872	3,68%
126	5181	23018A007001030000PZ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	103	8231	62,94%
127	80	23018A007002630000PS	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	263	8052	0,99%
128	2305	23018A007002610000PJ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	261-a	8335	27,65%
129	3026	23018A007002600000PI	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	260	9649	31,36%
130	1439	23018A007002590000PE	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	259	6683	21,53%
131	32	23018A007002510000PM	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	251	29624	0,11%
132	777	23018A007002560000PX	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	256	4828	16,09%
133	1906	23018A007002100000PG	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	210-a	12115	15,74%
134	1568	23018A007002580000PJ	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	258-b	1855	84,52%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
134	5636	23018A007002580000PJ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	258-a	6752	83,46%
135	826	23018A007002570000PI	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	257-a	6169	13,39%
135	16	23018A007002570000PI	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	7	257-b	4412	0,37%
135	972	23018A007002570000PI	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	257-c	2712	35,85%
136	2535	23018A007002110000PQ	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	211	35671	7,11%
137	5930	23018A007002420000PG	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	242-b	9347	63,44%
137	1972	23018A007002420000PG	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	242-a	5538	35,61%
138	3913	23018A007002130000PL	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	213-a	39159	9,99%
138	2357	23018A007002130000PL	MT	MATORRAL	0	AGRARIO	7	213-b	33685	7,00%
139	2294	23018A007002430000PQ	E	PASTOS	1	AGRARIO	7	243-e	18099	12,67%
139	866	23018A007002430000PQ	CR	LABRADÍO REGADÍO	2	AGRARIO	7	243-f	1864	46,47%
139	173	23018A007002430000PQ	OR	OLIVOS REGADÍO	3	AGRARIO	7	243-a	81664	0,21%
140	1196	23018A007002400000PB	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	240	7298	16,39%
141	4376	23018A007002410000PY	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	241	4377	99,99%
138	2629	23018A007002130000PL	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	213-c	30340	8,66%
142	2658	23018A007002390000PG	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	239-a	21192	12,54%
142	152	23018A007002390000PG	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	239-d	3735	4,07%
143	44	23018A007002140000PT	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	214-a	10651	0,41%
143	4279	23018A007002140000PT	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	214-b	4459	95,96%
144	5944	23018A007002350000PW	E	PASTOS	2	AGRARIO	7	235	17389	34,18%
145	4479	23018A007002150000PF	O	OLIVOS SECANO	3	AGRARIO	7	215	4557	98,30%
146	2352	23018A007002340000PH	CR	LABRADÍO REGADÍO	1	AGRARIO	7	234	3901	60,30%
147	752	23018A007002330000PU	CR	LABRADÍO REGADÍO	1	AGRARIO	7	233	752	100,01%
148	3979	23018A007002310000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	231	11189	35,56%
149	1185	23018A007002320000PZ	E	PASTOS	1	AGRARIO	7	232	1185	100,03%

Nº DE ORDEN	EXPROPIACIÓN m2	REF. CATASTRAL	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	Intensidad Productiva	NATURALEZA	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL m2	% SUELO EXPROPIADO
150	2964	23018A006000820000PF	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	82	8364	35,43%
151	622	23018A007002300000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	230	6099	10,20%
152	1283	23018A007002290000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	7	229	6657	19,27%
153	3515	23018A006003790000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	379	6710	52,38%
154	705	23018A006003800000PI	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	380	1034	68,17%
155	7651	23018A006003630000PQ	CR	LABRADÍO REGADÍO	2	AGRARIO	6	363	30349	25,21%
156	2377	23018A006000830000PM	CR	LABRADÍO REGADÍO	2	AGRARIO	6	83	2377	100,01%
157	1748	23018A006000870000PD	I	IMPRODUCTIVO	0	AGRARIO	6	87	4998	34,98%
158	701	23018A006000880000PX	I	IMPRODUCTIVO	0	AGRARIO	6	88-b	3942	17,79%
159	663	23018A006003210000PU	E	PASTOS	1	AGRARIO	6	321	684	96,95%
160	4303	23018A006004460000PZ	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	446	22672	18,98%
161	507	23018A006001200000PD	CR	LABRADÍO REGADÍO	1	AGRARIO	6	120	3069	16,51%
162	271	23018A006001210000PX	CR	LABRADÍO REGADÍO	1	AGRARIO	6	121	3235	8,37%
163	462	23018A006001220000PI	C	LABRADÍO SECANO	2	AGRARIO	6	122	1687	27,41%
164	577	23018A006001470000PK	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	147	7671	7,53%
165	1476	23018A006004450000PS	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	445	17398	8,48%
166	694	23018A006003680000PM	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	368	7343	9,46%
167	135	23018A006001740000PL	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	174	2345	5,77%
168	192	23018A006001750000PT	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	175	8559	2,25%
169	2234	23018A006003500000PE	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	350-a	49242	4,54%
170	1390	23018A006001770000PM	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	177	21310	6,52%
171	1360	23018A006001780000PO	OR	OLIVOS REGADÍO	2	AGRARIO	6	178	23821	5,71%

14.3. Valoración

En el presente apartado se procede a la valoración de los costes de las expropiaciones necesarias para la realización del presente proyecto.

La expropiación de las parcelas anteriormente definidas se justifica en la Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa, cuyo objeto es legalizar en el sentido de expropiación por causa de utilidad pública o interés social, en la que se entenderá comprendida cualquier forma de privación singular de la propiedad privada o de los derechos o intereses patrimoniales legítimos, cualesquiera que fuesen las personas o entidades a que pertenezcan, acordada imperativamente, ya implique venta, permuta, censo, arrendamiento, ocupación temporal o mera cesión de su ejercicio.

Para calcular el valor de los bienes expropiados, se ha considerado el valor establecido en el anejo 1 de la Orden de 25 de mayo de 2015, por la que se aprueban los precios medios en el mercado para estimar el valor real de determinados bienes rústicos, radicados en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

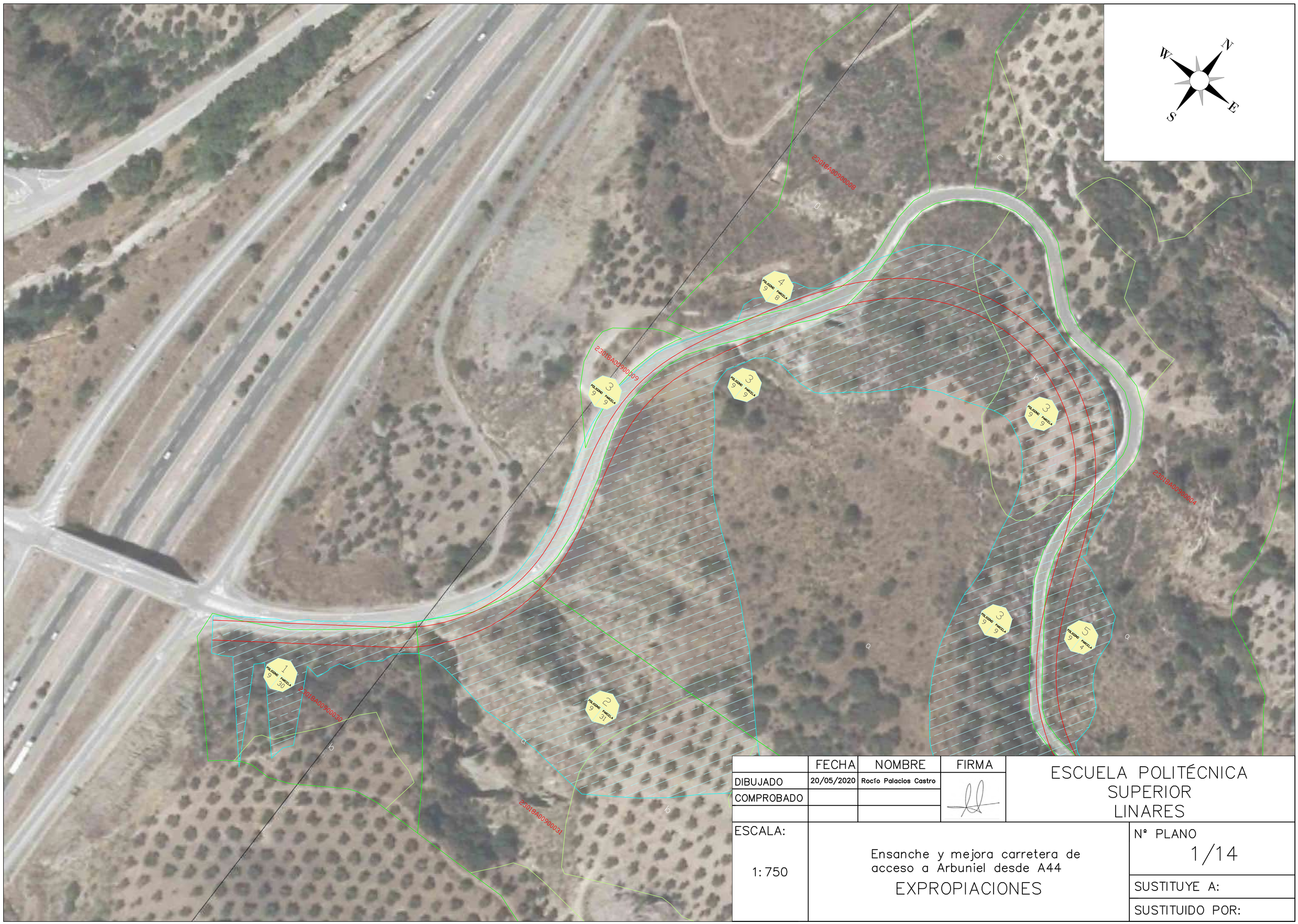
TIPO APROVECHAMIENTO	INTENSIDAD PRODUCTIVA	VALOR (€/m²)	SUPERFICIE TOTAL (m²)	VALOR TOTAL (€)
ALMENDROS SECANO	0	1,7	398	677
LABOR SECANO	1	7,3	0	-
LABOR SECANO	2	4,9	462	2.266
LABOR REGADÍO	1	8	4.484	35.872
LABOR REGADÍO	2	6,9	10.923	75.365
PASTOS	1	1,3	4.142	5.385
PASTOS	2	0,9	22.395	20.156
FRUTALES REGADÍO	0	36	1.460	52.577
IMPRODUCTIVO	0	0,7	2.507	1.755
MATORRAL	0	1	55.826	55.826
OLIVAR SECANO	1	15,8	0	-
OLIVAR SECANO	2	13,7	11.982	164.148
OLIVAR SECANO	3	10,5	121.798	1.278.879
OLIVAR SECANO	4	8,5	6.157	52.334
OLIVAR REGADÍO	1	33,1	0	-
OLIVAR REGADÍO	2	25,3	81.747	2.068.188
OLIVAR REGADÍO	3	19,4	15.723	305.031
Total				4.123.569

Una vez estudiadas las afecciones y realizados los cálculos, obtenemos un presupuesto de expropiación del presente proyecto de **CUATRO MILLONES CIENTO VEINTITRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS.**

Dicho importe deberá ser asumido por la administración competente, por lo que no aparecerá en el presupuesto del presente proyecto.

14.4. Planos

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

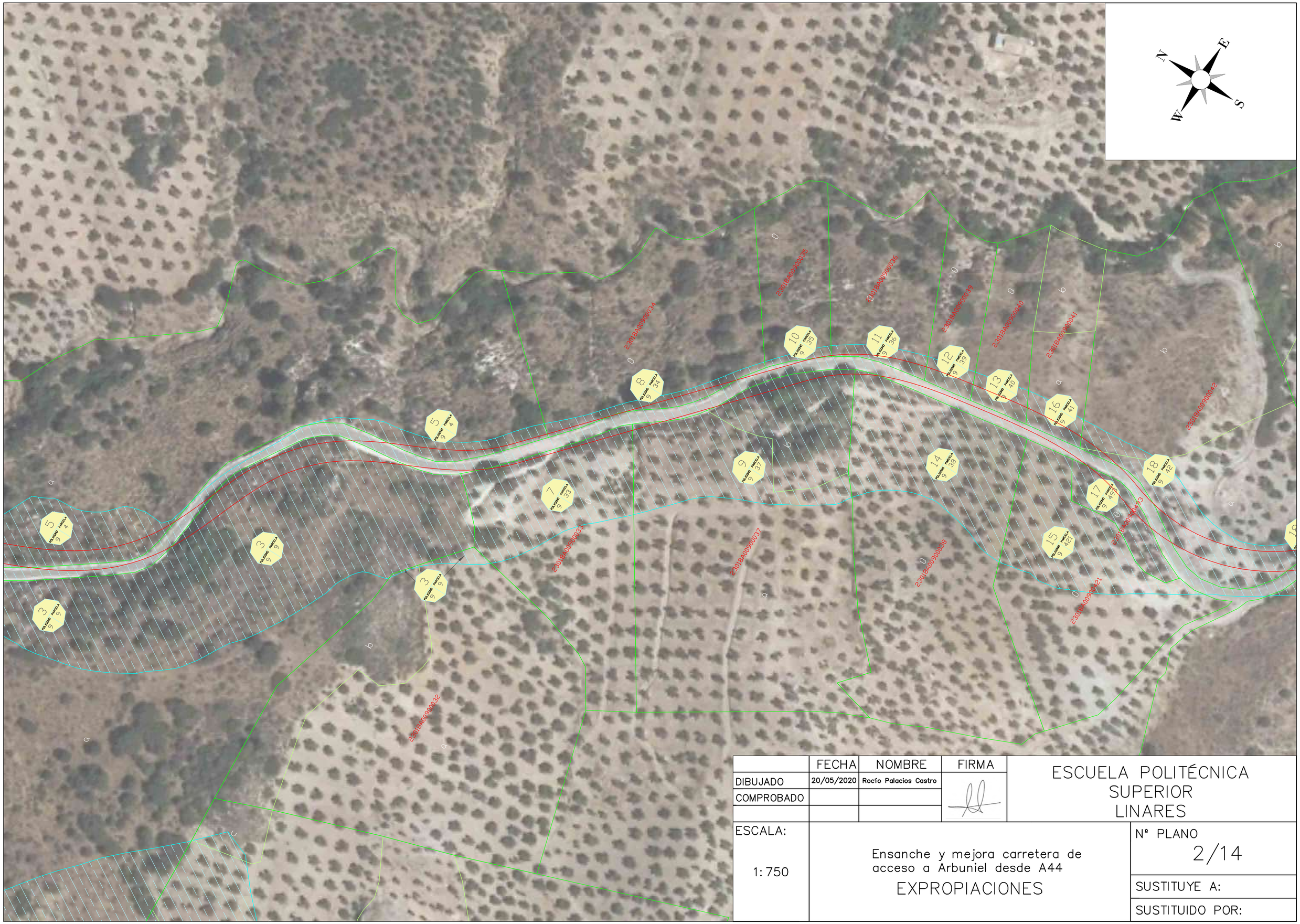


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1: 750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 1/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 2/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1: 750

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

EXPROPIACIONES

Nº PLANO 3/14

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

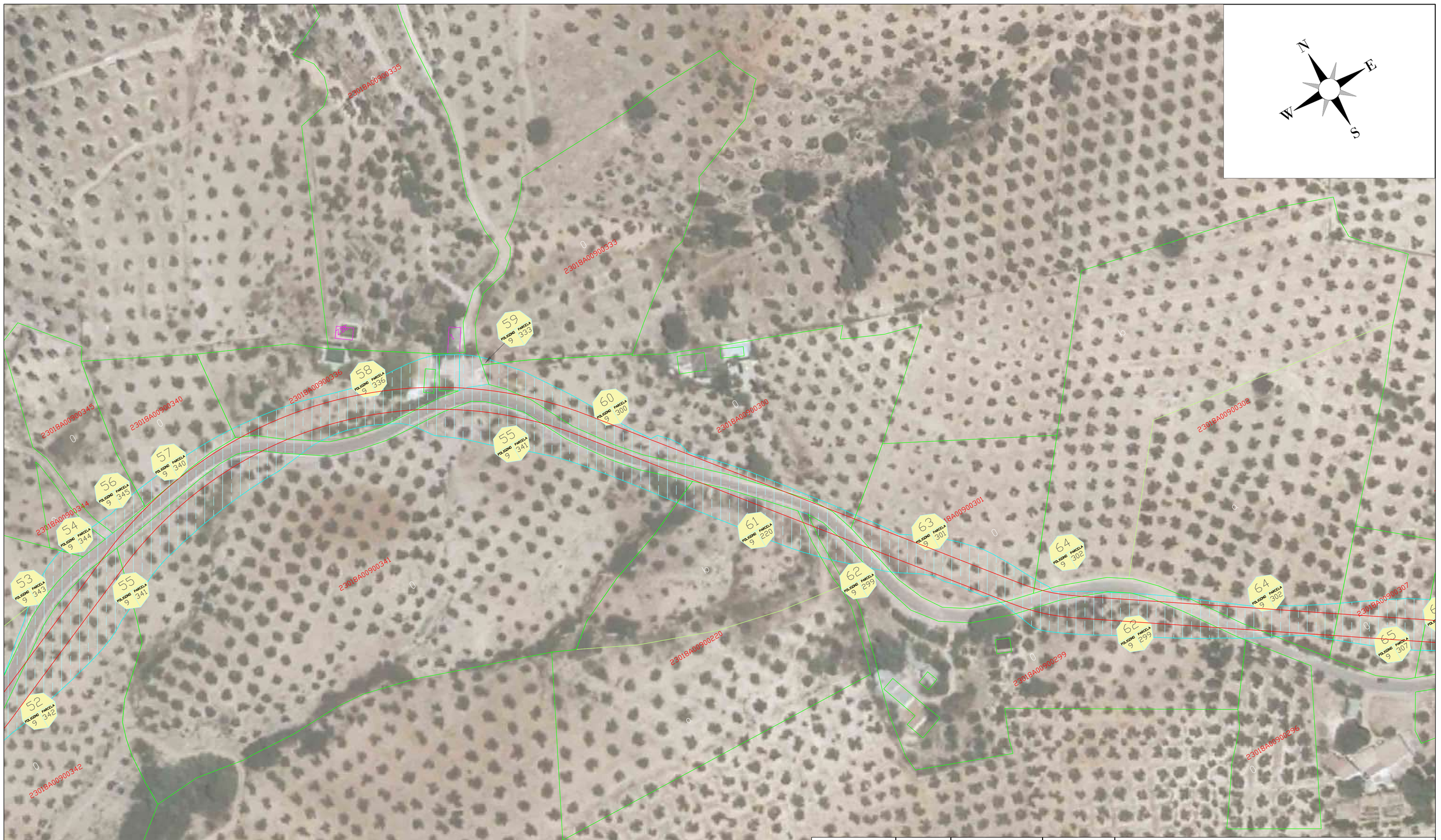
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 4/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

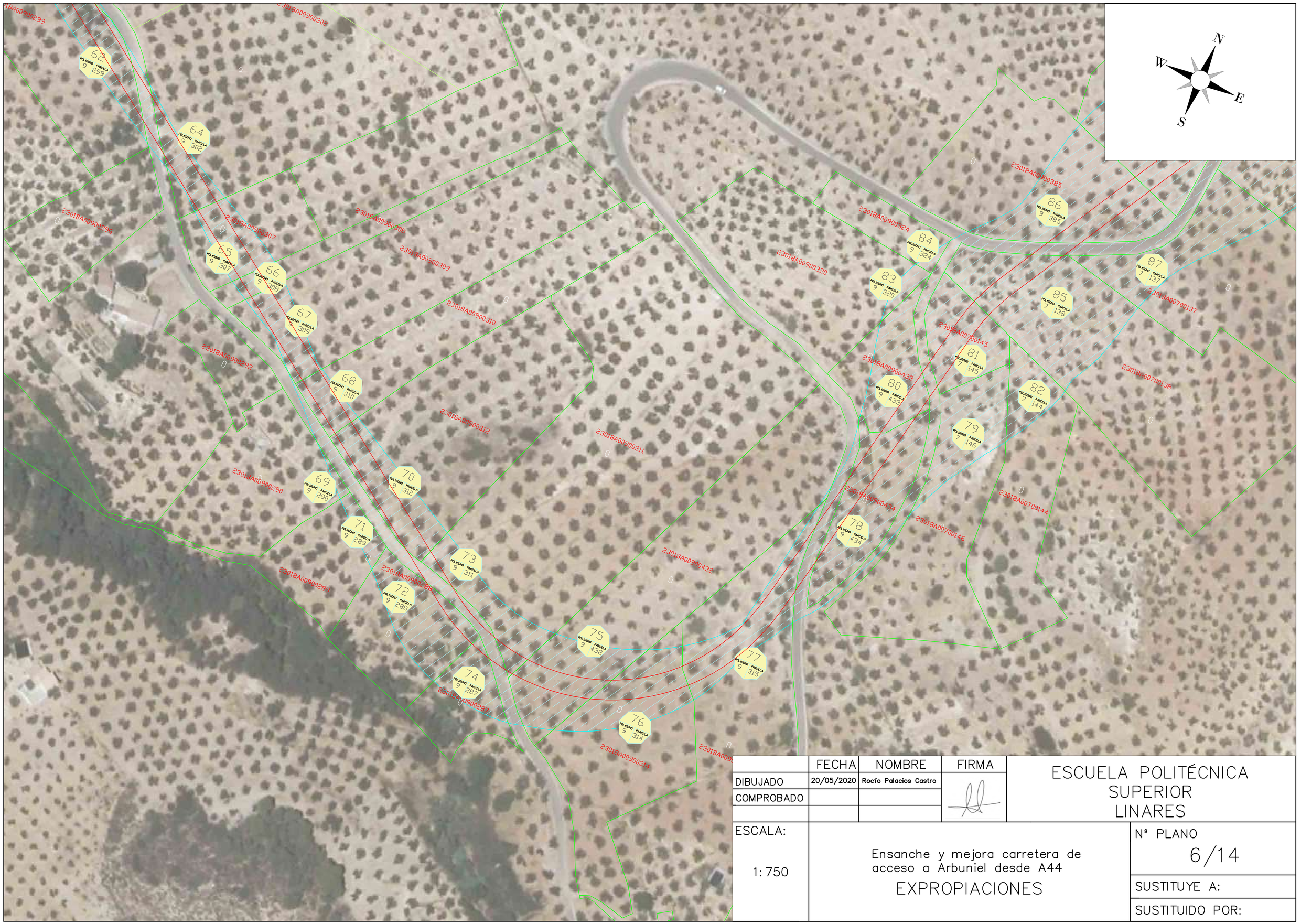


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 5/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 6/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

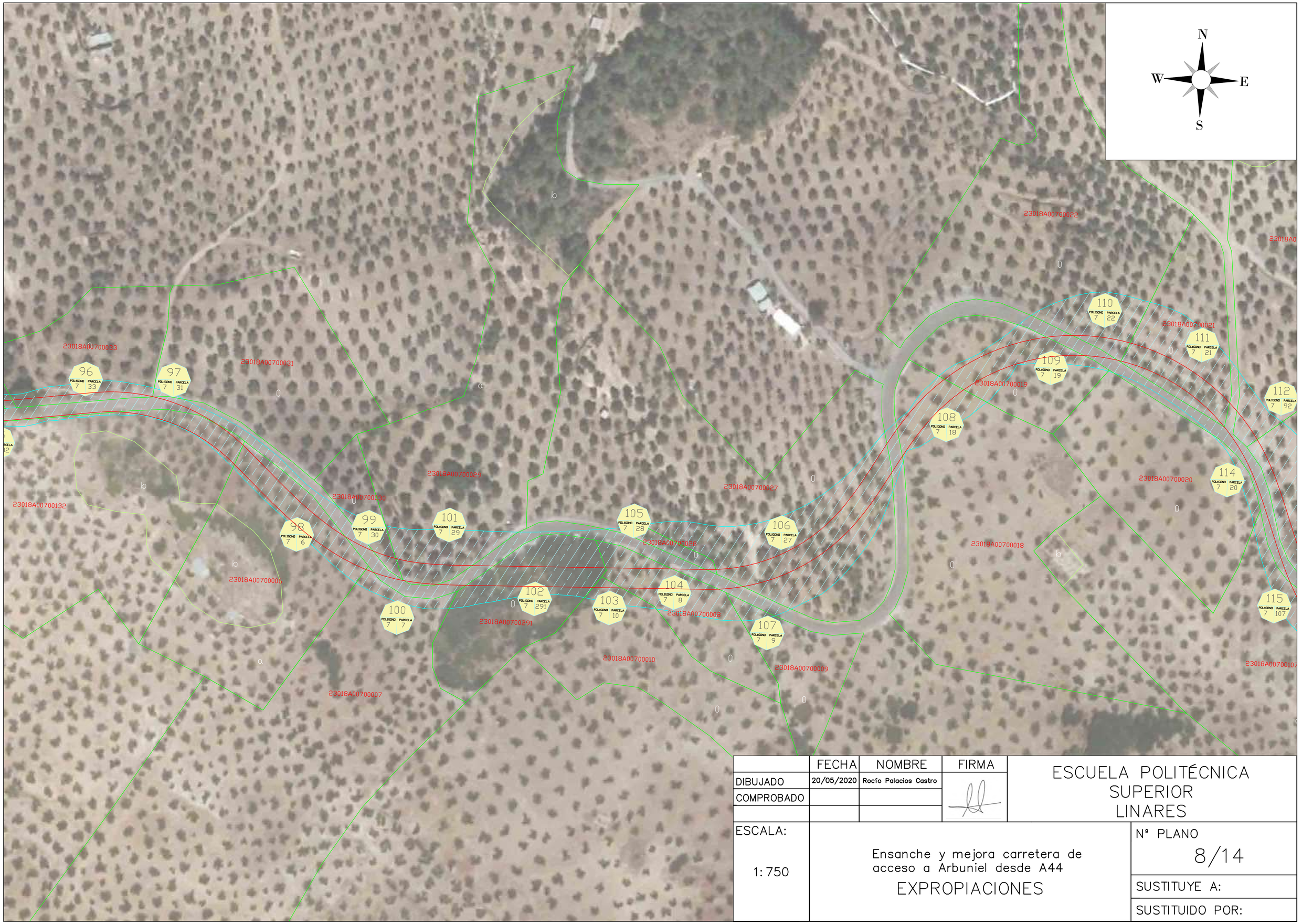
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1: 750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 7/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:750

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

EXPROPIACIONES

Nº PLANO 8/14

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

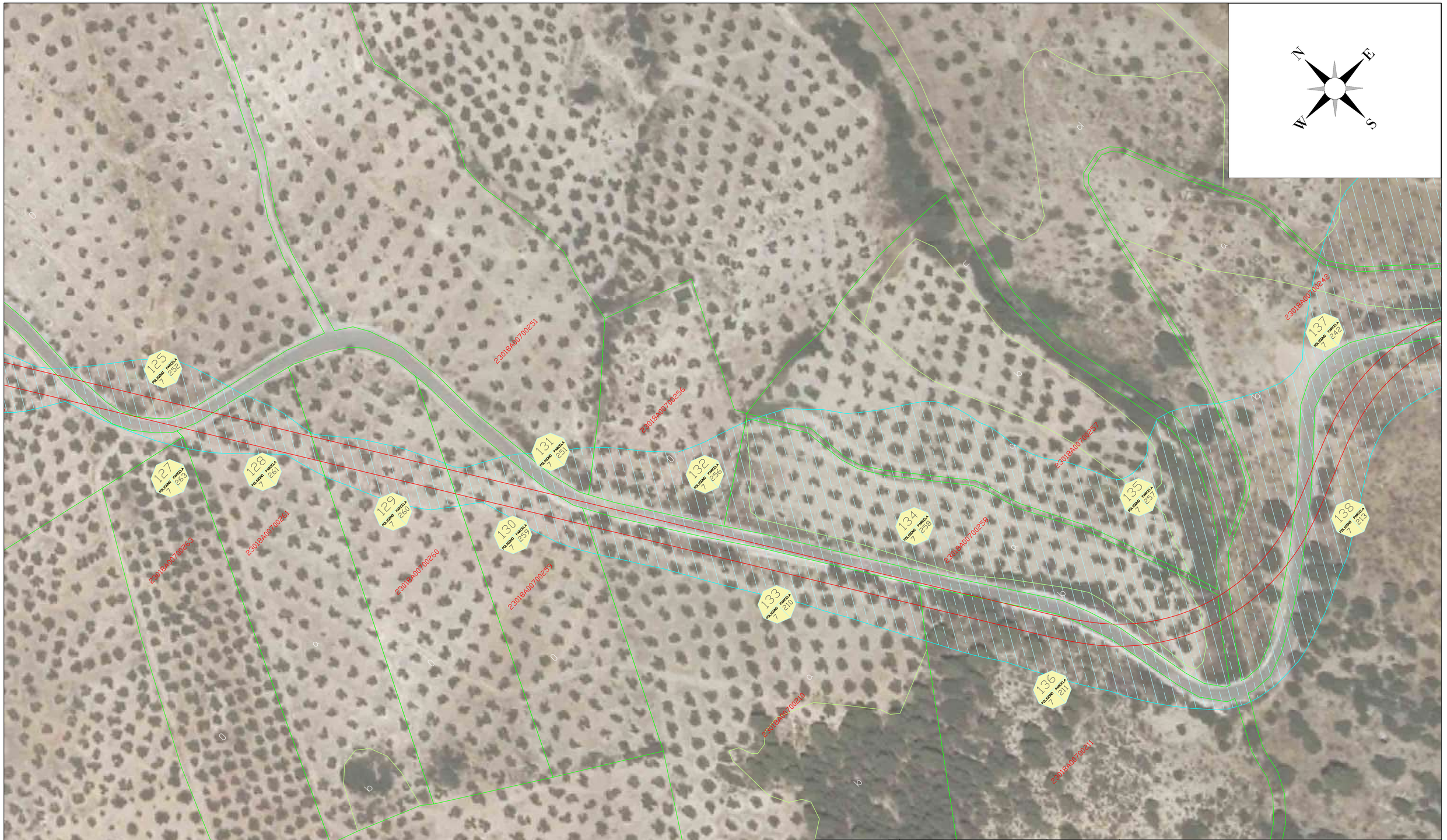
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA:	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44	Nº PLANO
1: 750	EXPROPIACIONES	9/14
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

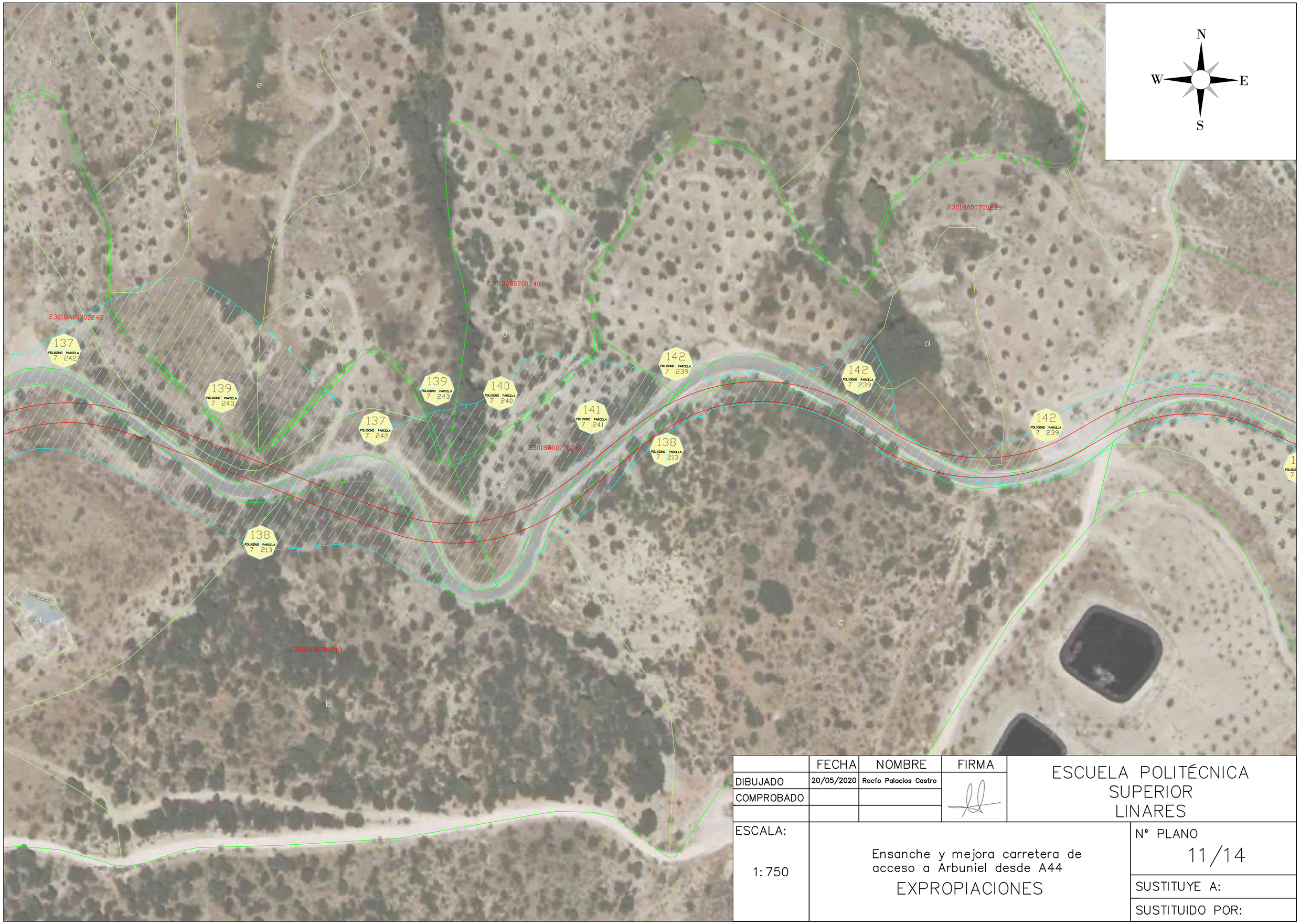


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1: 750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 10/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 11/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1: 750

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

EXPROPIACIONES

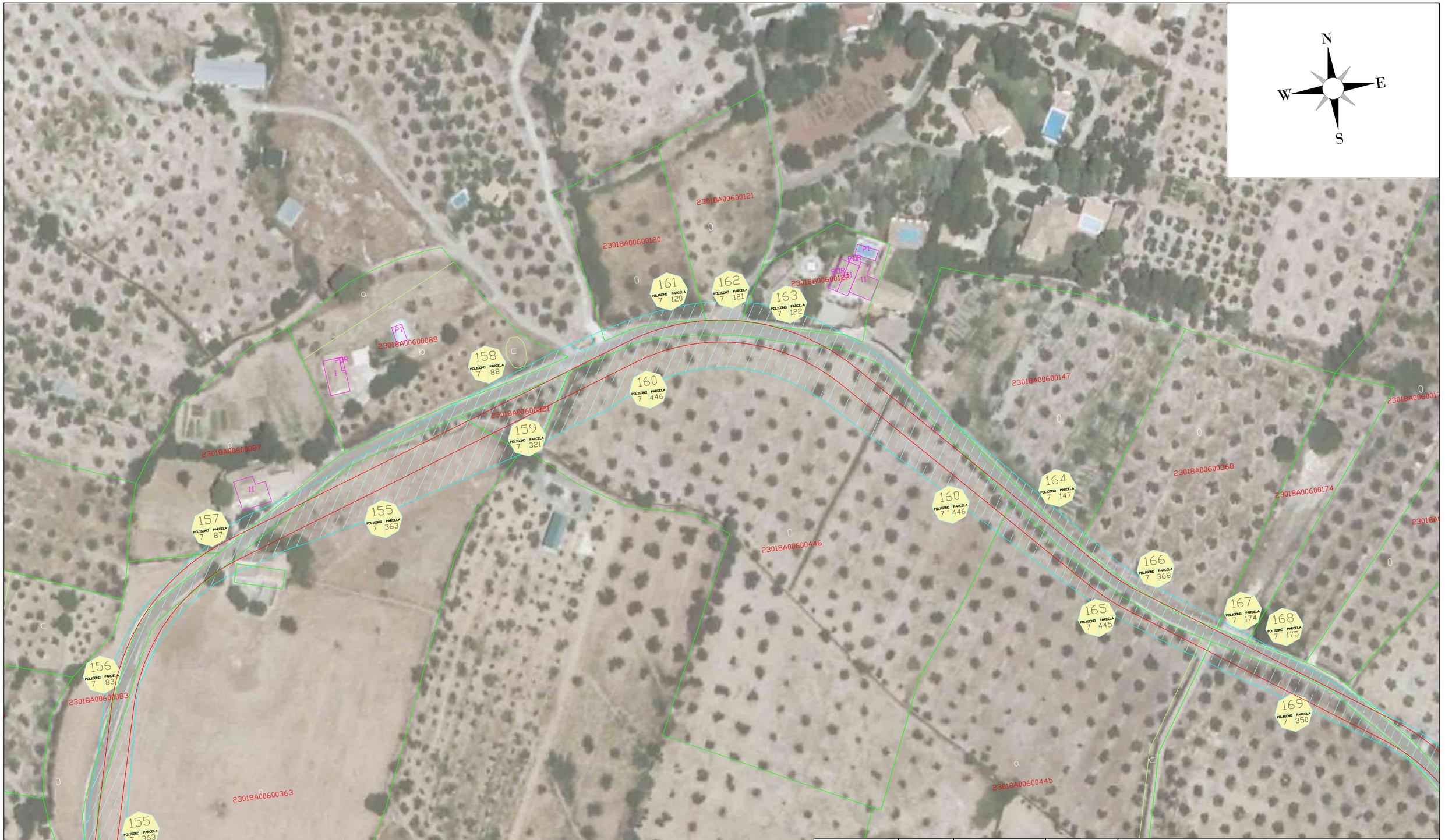
Nº PLANO 12/14

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1: 750

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

EXPROPIACIONES

Nº PLANO 13/14

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1: 750	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 EXPROPIACIONES	Nº PLANO 14/14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Anejo 15. Reposición de servicios

Índice

15.1. Introducción 3
15.2. Servicios existentes 3

15.1. Introducción

El presente proyecto consiste en el ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la autovía A44, en el municipio de Arbuniel (Jaén).

Este anejo tiene como objeto el tratamiento de los servicios afectados por la ejecución de las obras. La información de las mismas ha sido obtenida del PGOU de Cambil, el cual engloba al municipio de Cambil y al municipio de Arbuniel, zona de estudio del presente proyecto.

15.2. Servicios existentes

Los servicios existentes en las inmediaciones del trazado que se verán afectados durante las obras de ejecución son:

- Línea aérea de transporte eléctrico (de AT y MT) cuyo órgano titular es Sevillana-Endesa.
- Conducción de abastecimiento de agua potable, hacia el municipio de Arbuniel.
- Acequias de regadío de las parcelas agrícolas colindantes.

Tratándose de una obra de adecuación, la afección de estos servicios ya ha sido tomada en cuenta en el trazado de la ya existente carretera; no obstante, será necesario tener en cuenta la posición de estos servicios a la hora de la ejecución de las obras, para evitar el desplazamiento o reposición de las mismas.

Las líneas aéreas no se ven afectadas, pues sus postes se encuentran alejados de la nueva traza y con gálibos superiores a 10 metros. Lo que permite mantenerlas en su estado actual.

La conducción de abastecimiento de agua potable que atraviesa nuestra carretera en su tramo inicial, no se verá afectada; ya que la nueva traza irá a una cota inmediatamente superior a la misma.

Es necesario tener en cuenta que al ser en su mayoría parcelas de uso agrícola, estas contarán con acequias cuya ubicación se desconoce; y estas dispondrán de sifones, que se ubicarán siempre debajo del terreno existente, por lo tanto estos servicios no se verán afectados.

El trazado actual de la carretera J-3207 ya cuenta con la afección de estos servicios, pero debemos tenerlos en cuenta para la actuación que vamos a realizar sobre la misma. Como podemos observar, en el PGOU de Cambil queda registrado el paso de una línea aérea de transporte eléctrico por la zona de nuestra carretera (línea aérea de AT y MT) cuyo órgano titular es Sevillana-Endesa; además debemos tener en cuenta la conducción de abastecimiento de agua potable que cruza la carretera.

Anejo 16. Plan de obra

Índice

16.1. Introducción 3
16.2. Duración de las obras 4
16.3. Días útiles de trabajo 4
16.4. Rendimientos 5
16.4.1. Excavaciones 5
16.4.2. Terraplenes 5
16.4.3. Bases 5
16.4.4. Mezclas bituminosas 5
16.4.5. Obras de fábrica 5
16.4.6. Señalización 5
16.4.7. Barrera de seguridad 5
16.5. Duración por actividad 6
16.6. Determinación del número de equipos 6
16.7. Diagrama de barras 6
16.8. Plazo de ejecución de las obras 7
16.9. Diagrama de Gantt 8

16.1. Introducción

En el presente anejo, se elabora un Plan de Obra para la ejecución de las actuaciones previstas en el presente proyecto. Dicho plan se elabora con el objeto de estimar la duración esperable de la ejecución de la obra, y calcular aquellas actividades críticas que pueden tener un elevado peso a la hora de llevar a cabo el seguimiento de la programación.

El Plan de Obra se ha elaborado teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes.

Para la elaboración del plan de obra del presente proyecto se realiza un estudio previo detallado de la duración que tendrá la realización de las distintas unidades de obra intervinientes, anteriormente definidas y explicadas.

Se tendrá en cuenta la medición justificada en el apartado "Mediciones" del documento número cuatro destinado a mediciones y presupuesto de la obra, y para hallar la duración se calcularán los tiempos necesarios de maquinaria y mano de obra.

- Para la estimación del plan de obras se han estudiado los equipos necesarios para la realización de las obras del presente proyecto, considerando estos de manera que el tiempo de ejecución sea el menor posible sin que se entorpezcan entre sí distintos trabajos.
- Para la obtención de los plazos parciales se han considerado, en general, los rendimientos utilizados en la ejecución del Presupuesto (rendimientos reflejados en las fichas de precios unitarios), aplicados a jornadas de ocho horas, así como en meses de veintidós días.
- Para los plazos de las obras parciales se han utilizado rendimientos medios globales deducidos de la experiencia en obras de similar localización y características. Este estudio se ha realizado elaborando un diagrama de Gantt con carácter orientativo sobre el programa de ejecución de las obras definidas en el presente proyecto. Se han considerado unidades o grupos de unidades que corresponden a los diferentes capítulos del proyecto para considerar la obra ejecutada mensual.

La redacción de este anejo no supone que deba ser seguido literalmente por la empresa constructora. En función de los recursos humanos y de maquinaria de esta, se podrá modificar este plan para obtener un rendimiento óptimo. Lo que sí debe respetarse es el plazo total de ejecución. El contratista, por tanto, está obligado a presentar en el momento de la licitación su Plan de Obra correspondiente detallado. Una vez adjudicadas las obras y por estar obligado a ello, el contratista habrá de presentar el programa de trabajo, que una vez aprobado por la Administración, será el que rija el desarrollo de las obras. Así el Contratista precisará los rendimientos de sus equipos y adecuará los trabajos al plazo establecido.

16.2. Duración de las obras

Las unidades básicas de la obra son las que se detallan en la siguiente tabla, expresadas con el número de unidades.

Descripción	Cantidad
M^3. de excavación en desmonte	993.981,34 m^3
M^3. de terraplén	844.364,95 m^3
M^3. de base de zahorra artificial	30.555,79 m^3
T. de mezcla bituminosa en capa intermedia	8.933,69 t
T. de mezcla bituminosa en capa rodadura	8.881,90 t
Ml. de ODT	204,00 ml
Ml. de marca vial blanca	24.776,64 m
Ml. barrera de seguridad	7.002,01 m

16.3. Días útiles de trabajo

Apoyándonos en proyectos de similares características al presente proyecto, así como siguiendo con el Mapa Geotécnico General del Ministerio de Industria, hemos obtenido los coeficientes medios anuales del número de días útiles de trabajo a partir del número de días laborables para la provincia de Jaén, siendo estos los que se detallan a continuación:

- Hormigones 0,933
- Explanaciones 0,878
- Áridos 0,952
- Riegos y tratamientos 0,614
- Mezclas bituminosas 0,776

Con una media de 22 días laborables por mes, obtenemos los siguientes días trabajables por mes:

- Hormigones……. 0,933 x 22 = 20 días
- Explanaciones……. 0,878 x 22 = 19 días
- Áridos……. 0,952 x 22 = 20 días
- Riegos y tratamientos……. 0,614 x 22 = 13 días
- Mezclas bituminosas……... 0,776 x 22 = 17 días

Por similitud en las citadas actividades, se aplicarán los días útiles para las unidades de obras que no se hallan citado.

16.4. Rendimientos

16.4.1. Excavaciones

Se considera un equipo integrado por un dozer de cadenas, una pala cargadora, una excavadora hidráulica de cadenas, un camión basculante, un tractor sobre orugas de 138 CV. y una pala excavadora sobre neumáticos de 1,00 m^3., con rendimiento diario de 1.500 m^3/día.

16.4.2. Terraplenes

Se considera un equipo integrado por una motoniveladora de 104 CV., un compactador vibratorio de 16 t. y un camión cisterna de 8 m3., con rendimiento de 900 m^3/día.

16.4.3. Bases

Se considera un equipo integrado por una motoniveladora, un tractor con gradas, un compactador vibratorio y un camión cisterna, con un rendimiento de 400 m^3/día.

16.4.4. Mezclas bituminosas

El equipo está integrado por una planta asfáltica de 80/100 t/h, una cargadora de 125 CV., una extendedora autopropulsada, un rodillo de neumáticos y dos compactadores estáticos de llantas lisas, con un rendimiento de 800 t/día para mezclas de bases e intermedias y 500 t/día para mezclas de rodadura.

16.4.5. Obras de fábrica

Como media se pueden considerar los siguientes rendimientos diarios por equipo de trabajo, con una hormigonera de 500 l.

Encofrado recto 50 m^2/día

Encofrado curvo 40 m^2/día

Hormigonado O.F. 15 m^3/día

Colocación de acero 1200 Kg/día

m de O.F. (Tubo o marco) 7 ml/día

16.4.6. Señalización

Para el pintado de marcas viales se supone una máquina pintabandas cuyo rendimiento es de 4.000 m/día. La señalización vertical no se considera actividad básica, pudiendo realizarse conjuntamente con otras actividades.

16.4.7. Barrera de seguridad

Se compondrá el equipo de una cuadrilla con una hormigonera de 200 l. estimándose que pueda instalarse una media de 300 m/día.

16.5. Duración por actividad

En la tabla siguiente se muestra la duración de las actividades del proyecto.

Actividad	Cantidad	Rendimiento	Duración (días útiles)	Duración (meses)
Excavaciones	993.981,34 m^3	1.500 m^3/día	662,65	30,12
Terraplenes	844.364,95 m^3	900 m^3/día	938,18	42,64
Bases	30.555,79 m^3	400 m^3/día	76,39	3,47
Mezcla bituminosa intermedia	8.933,69 t	800 t/día	11,17	0,51
Mezcla bituminosa rodadura	8.881,90 t	500 t/día	17,76	0,81
Obra de fábrica (ODT)	204,00 ml	7 ml/día	29,14	1,32
Señalización	24.776,64 m	4.000 m/día	6,19	0,28
Barrera de seguridad	7.002,01 m	300 m/día	23,34	1,06

16.6. Determinación del número de equipos

Para minimizar los tiempos de ejecución de las obras, se aumenta los equipos de las ciertas actividades, quedando los equipos como se muestra a continuación:

Actividad	Duración (meses)	Equipos necesarios	Duración estimada (meses)
Excavaciones	30,12	5	6,0
Terraplenes	42,64	6	7,1
Bases	3,47	2	1,7
Mezcla bituminosa intermedia	0,51	1	0,5
Mezcla bituminosa rodadura	0,81	1	0,8
Obra de fabrica (ODL)	7,73	3	2,6
Obra de fabrica (ODT)	1,32	1	1,3
Señalización	0,28	1	0,3
Barrera de seguridad	1,06	1	1,1

16.7. Diagrama de barras

Se realiza un diagrama de barras incluido al final del anejo, en el que se muestra las actividades principales del proyecto, partiendo de la duración mínima requerida.

Se ha tenido en cuenta el orden cronológico obligado entre las actividades, desarrollándose alguna de ellas en mayor tiempo que el teóricamente necesario, ya que en determinados casos una actividad depende de la realización de otra a las que ha de ajustarse.

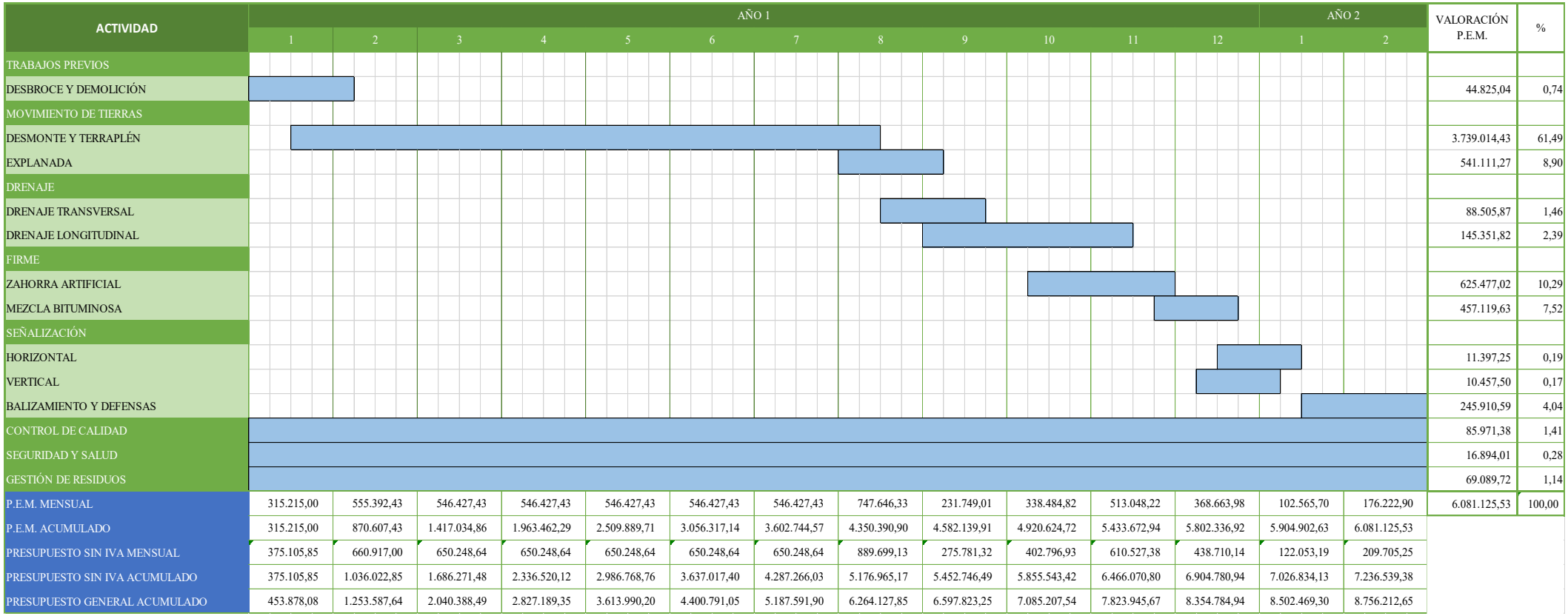
Se fija el número máximo de trabajadores en obra en 20.

16.8. Plazo de ejecución de las obras

Con todo lo desarrollado en este anejo, se define el plazo de ejecución del proyecto de construcción de "Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A-44" de forma indicativa, debiendo ser fijado por la entidad competente en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la Licitación de la Obra.

El plazo de ejecución de la obra propuesto para el presente proyecto es de CATORCE (14) meses, planteado en el diagrama de barras tipo Gantt que se puede observar a continuación. Dicho diagrama es representativo del desarrollo de la obra, justificando el plazo total estimado para la ejecución de la misma.

16.9. Diagrama de Gantt



ACTIVIDAD	AÑO 1												AÑO 2		VALORACIÓN P.E.M.	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
TRABAJOS PREVIOS																
DESBROCE Y DEMOLICIÓN															44.825,04	0,74
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
DESMONTE Y TERRAPLÉN															3.739.014,43	61,49
EXPLANADA															541.111,27	8,90
DRENAJE																
DRENAJE TRANSVERSAL															88.505,87	1,46
DRENAJE LONGITUDINAL															145.351,82	2,39
FIRME																
ZAHORRA ARTIFICIAL															625.477,02	10,29
MEZCLA BITUMINOSA															457.119,63	7,52
SEÑALIZACIÓN																
HORIZONTAL															11.397,25	0,19
VERTICAL															10.457,50	0,17
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS															245.910,59	4,04
CONTROL DE CALIDAD															85.971,38	1,41
SEGURIDAD Y SALUD															16.894,01	0,28
GESTIÓN DE RESIDUOS															69.089,72	1,14
P.E.M. MENSUAL	315.215,00	555.392,43	546.427,43	546.427,43	546.427,43	546.427,43	546.427,43	747.646,33	231.749,01	338.484,82	513.048,22	368.663,98	102.565,70	176.222,90	6.081.125,53	100,00
P.E.M. ACUMULADO	315.215,00	870.607,43	1.417.034,86	1.963.462,29	2.509.889,71	3.056.317,14	3.602.744,57	4.350.390,90	4.582.139,91	4.920.624,72	5.433.672,94	5.802.336,92	5.904.902,63	6.081.125,53		
PRESUPUESTO SIN IVA MENSUAL	375.105,85	660.917,00	650.248,64	650.248,64	650.248,64	650.248,64	650.248,64	889.699,13	275.781,32	402.796,93	610.527,38	438.710,14	122.053,19	209.705,25		
PRESUPUESTO SIN IVA ACUMULADO	375.105,85	1.036.022,85	1.686.271,48	2.336.520,12	2.986.768,76	3.637.017,40	4.287.266,03	5.176.965,17	5.452.746,49	5.855.543,42	6.466.070,80	6.904.780,94	7.026.834,13	7.236.539,38		
PRESUPUESTO GENERAL ACUMULADO	453.878,08	1.253.587,64	2.040.388,49	2.827.189,35	3.613.990,20	4.400.791,05	5.187.591,90	6.264.127,85	6.597.823,25	7.085.207,54	7.823.945,67	8.354.784,94	8.502.469,30	8.756.212,65		

Anejo 17. Justificación de precios

Índice

17.1. Introducción 3
17.2. Mano de obra 3
17.3. Materiales 4
17.4. Maquinaria 4
17.5. Costes directos 4
17.6. Costes indirectos 4
Apéndice 1. Mano de obra 7
Apéndice 2. Maquinaria 8
Apéndice 3. Materiales 9
Apéndice 4. Precios auxiliares 10
Apéndice 5. Descompuestos 12

17.1. Introducción

El presente anejo tiene como finalidad la justificación de los precios que se utilizarán en la redacción de las diferentes unidades de obra, para posteriormente poder configurar el presupuesto.

Basándonos en lo establecido en la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, se ha realizado el cálculo del coste de las diferentes unidades de obra proyectadas en el presente proyecto.

Los datos de partida como referencia para obtener los precios unitarios han sido los siguientes:

- Precio de coste de la mano de obra por categorías, coste horario del equipo de maquinaria y precio de los materiales a pie de obra facilitados por la Junta de Andalucía en su Base de Precios para la Construcción.
- Rendimientos asignados en la misma publicación.
- Costes indirectos.

17.2. Mano de obra

Teniendo en cuenta los precio que se establecen en la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras, se ha establecido el coste horario de la mano de obra de las distintas categorías laborales que intervienen en la ejecución de las obras del presente proyecto.

En dicha base, ya se considera aquellas variables que afectan a dicho coste como son las percepciones sujetas a cotización, retribuciones no cotizables, etc.

En la siguiente tabla se muestra los costes horarios de las unidades de mano de obra:

CONCEPTO	COSTE HORARIO (€/h)
Capataz	20,54
Oficial 1ª	20,36
Oficial 2ª	17,20
Ayudante	16,87
Peón Especializado	16,77
Peón Ordinario	16,60

En el Apéndice 1 del presente anejo se incluye el listado de mano de obra que interviene en el presente proyecto.

17.3. Materiales

En el presente apartado se indica el coste de los diferentes materiales que forman parte de las diferentes partidas del presupuesto.

Al igual que la mano de obra, los precios que se utilizan corresponden a los precios estipulados en la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

Aquellos precios no referenciados en dicha base se han incorporado como nuevos precios unitarios.

En los mencionados precios, se incluye el transporte desde el lugar de origen hasta el lugar de la obra.

El listado de los diferentes materiales se incluye en el apéndice 2 del presente anejo.

17.4. Maquinaria

Teniendo en cuenta los precio que se establecen en la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras, se ha establecido el coste horario de la maquinaria que intervienen en la ejecución de las obras del presente proyecto.

En los citados importes se incluye los costes de mano de obra en manejo y conservación y los consumos de energía, la parte proporcional de amortización de maquinaria, seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

El listado de las diferentes maquinarias se incluye en el apéndice 3 del presente anejo.

17.5. Costes directos

De acuerdo con el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente.
- Los materiales a pie de obra.
- Los gastos necesarios para el funcionamiento de la maquinaria.

17.6. Costes indirectos

Se consideran costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra.
- Los gastos de comunicaciones.
- Los gastos de edificios de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc.
- Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente en la obra.
- Los imprevistos.

El coste indirecto se cifra en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las partidas de la obra.

Según la Orden Ministerial de 12 de junio de 1.968, cada precio se obtiene mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$Ph = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * Cn$$

En la que:

Ph es el precio de ejecución

K es el coeficiente de costes indirectos

Cn es el coste directo de la unidad de obra

El Coeficiente K viene dado por la expresión:

$$K = K1 + K2$$

K1 es el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos.

K2 es el coeficiente de imprevistos, que depende del tipo de obra.

$$K1 = \left(\frac{Ci}{Cd}\right) * 100$$

Ci coste indirecto de la obra.

Cd coste directo de la obra.

Teniendo en cuenta que la duración de la obra es de 14 meses y que los costes directos son de 5.717.491,18€, el valor de K2 es el que se calcula a continuación:

Gasto	% dedicación	Precio (€/mes)	Duración Obra (meses)	Total (€)
Jefe de obra	80	6.000,00	14	67.200,00
Encargado de obra	100	5.500,00	14	77.000,00
Topógrafo	80	4.500,00	14	50.400,00
Administrativo	80	3.500,00	14	39.200,00
Alquiler de oficinas y almacén	100	1.800,00	14	25.200,00
Otros (luz, agua,…)	100	2.500,00	14	35.000,00
		TOTAL C_i		**294.000,00**
		Costes directos C_d		5.716.258.00
		Relación de costes indirectos/directos (C_i/C_d)		0,05

Por tanto, K1 = 0,05

Considerando un valor de K2 = 0’01, por tratarse de una obra terrestre, resulta que el valor del coeficiente K de costes indirectos es:

K = 6 %

Este porcentaje se aplicará a cada una de las unidades de obra que componen el presente proyecto.

Apéndice 1. Mano de obra

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207 **DETALLE DE LOS PRECIOS**

Código	Ud.	Descripción	Precio
PRECIOS UNITARIOS			
U01		**MANO DE OBRA**	
U01AA006	h	Capataz	20,54
U01AA007	h	Oficial primera	20,36
U01AA009	h	Ayudante	16,87
U01AA010	h	Peón especializado	16,77
U01AA011	h	Peón ordinario	16,60
U01AA015	h	Maquinista o conductor	15,00

Apéndice 2. Maquinaria

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207 **DETALLE DE LOS PRECIOS**

Código	Ud.	Descripción	Precio

PRECIOS UNITARIOS

U02 MAQUINARIA

U02FW005	t	Canon de vertido tierra a verted.	1,05
U02JA003	h	Camión 10 t basculante	23,80
U02LA201	h	Hormigonera 250 L	0,90
U39AA002	h	Retroexcavadora neumáticos	44,39
U39AB004	h	Pala neumáticos CAT.950	26,20
U39AB005	h	Pala s/orugas CAT.955	27,80
U39AC006	h	Compactador neumát.autp. 60CV	15,00
U39AC007	h	Compactador neumát.autp.100CV	32,00
U39AC008	h	Compactador vibrat.autopropul	12,00
U39AD002	h	Motoniveladora 130 CV	30,00
U39AF002	h	Camión grua 5 t.	18,50
U39AG001	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00
U39AG005	h	Barredora autopropulsada	14,00
U39AH003	h	Camión 5 t	11,00
U39AH005	h	Camión basculante 10 t	18,00
U39AH010	h	Camión basculante 16 t	22,00
U39AH024	h	Camión basculante 125CV	19,00
U39AH025	h	Camión bañera 200 CV	26,00
U39AI012	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,00
U39AL005	h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00
U39AM005	h	Camión bituminador 130 CV	26,00
U39AP001	h	Marcadora autopropulsada	6,40
U39AQ001	h	Maqui.hinca postes barre.segu	12,00
U39AT002	h	Trac. s/orug. bull. 140 CV	30,00
U39AT003	h	Bulldozer con ripper 300 CV	74,00
U39AW001	h	Wagon-drill s/ruedas 0.6 t	5,80
U39AY003	h	Compr. movil 2 martill.	7,60

Apéndice 3. Materiales

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207 **DETALLE DE LOS PRECIOS**

PRECIOS UNITARIOS

U04 MATERIALES

Código	Ud.	Descripción	Precio
U04AA101	t	Arena de río (0-5mm)	12,30
U04AF150	t	Garbancillo 20/40 mm	17,40
U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50
U04MA210	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06
U04MA310	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06
U04MA510	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06
U04PY001	m³	Agua	1,56
U39CE002	m³	Zahorra artificial	14,00
U39CK023	m³	Suelo selecionado	8,75
U39DE003	t	Ligante emulsión ECR-0	165,00
U39DE008	t	Emulsión bituminosa ECI	175,00
U39GG015	m	Tubo hormig.armado D=150 cm	109,58
U39HA001	kg	Acero B 400 S	0,61
U39VA002	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00
U39VC020	m	Hito kilométrico fibra de vídrio	40,00
U39VF002	ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134,98
U39VF061	ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149,66
U39VM003	m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51
U39VM007	m	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,00
U39VM010	m	IPN-12	15,00
U39VN025	m	Banda doble onda galva. 4 m	13,10
U39VQ002	ud	Juego tornillería	3,00
U39VS002	ud	Captafaros	3,00
U39VW030	m²	Cartel lamas acero reflexivo nivel 2	165,40
U39VZ001	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00
U39ZN005	ud	EnsY. límí. de Atterberg. NLT-105	24,04
U39ZN050	ud	Ensayo Marshall completo (3 prob)	108,18
U39ZN115	ud	Ens. cont. mat. organica NLT-118	15,03
U39ZN120	ud	Indice C.B.R. en laboratoria	93,16
U39ZN125	ud	Ens. desg. de los Angeles NLT-149	60,10
U39ZN218	ud	Fab. M. Bituminiosa en laboratorio	30,05
U39ZN232	ud	Granulometría áriso recuperado	33,06
U39ZV100	ud	Separador	4,29
U39ZV150	kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,15

Apéndice 4. Precios auxiliares

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207 — **DETALLE DE LOS PRECIOS**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 7.1 Protección individual

SUBCAPÍTULO 7.2 Protección colectiva

A02AA510 **m³** **HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra**

m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.

U01AA011	1,780	h	Peón ordinario	16,60	29,55
U04CA001	0,365	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50	40,33
U04AA101	0,660	t	Arena de río (0-5mm)	12,30	8,12
U04AF150	1,320	t	Garbancillo 20/40 mm	17,40	22,97
U04PY001	0,160	m³	Agua	1,56	0,25
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,52	0,76
			TOTAL PARTIDA		**101,98**

A03LA005 **h** **HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.**

h. Hormigonera eléctrica de 250 lt con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacio de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m³.

U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90
U%10	0,900	%	Amortización y otros gastos	0,10	0,09
U02SW005	3,500	ud	Kilowatio	0,15	0,53
			TOTAL PARTIDA		**1,52**

SUBCAPÍTULO 7.3 Protección contraincendio

SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación higiene y bienestar

SUBCAPÍTULO 7.5 Preventiva

SUBCAPÍTULO 7.6 Formación

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207 **DETALLE DE LOS PRECIOS**

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos

A03FB010 **h** **CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.**

h. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidadd para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidadd de caja a ras de 5 m³ y de 9 m³ colmada, con un radio de giro de 5.35 mt, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.

U02JA003	1,000	h	Camión 10 t basculante	23,80	23,80
U%10	23,800	%	Amortización y otros gastos	0,10	2,38
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	16,000	L	Gasóleo A	1,39	22,24
			TOTAL PARTIDA		**63,42**

Apéndice 5. Descompuestos

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1 Trabajos preliminares

1.001 D38AG014 m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME

m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.

U01AA011	0,001	h	Peón ordinario	16,60	0,02
U39AT002	0,017	h	Trac. s/orug. bull. 140 CV	30,00	0,51
U39AC008	0,022	h	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,26
%CI	0,790	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,05
			TOTAL PARTIDA		**0,84**

(EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)

1.002 D38AN015 m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

U39AT002	0,004	h	Trac. s/orug. bull. 140 CV	30,00	0,12
U39AB004	0,003	h	Pala neumáticos CAT.950	26,20	0,08
U39AH024	0,012	h	Camión basculante 125CV	19,00	0,23
%CI	0,430	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,03
			TOTAL PARTIDA		**0,46**

(EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 2 Movimiento de tierra

2.001 D38AP010 m³ EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS

m³. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

U01AA006	0,010	h	Capataz	20,54	0,21
U01AA011	0,010	h	Peón ordinario	16,60	0,17
U39AA002	0,020	h	Retroexcavadora neumáticos	44,39	0,89
U39AH025	0,010	h	Camión bañera 200 CV	26,00	0,26
%CI	1,530	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,09
			TOTAL PARTIDA		**1,62**

(UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS)

2.002 D38AP022 m³ EXCAV/TTE. DTE. SIN CLASIF. M/MECÁ.

m³. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

U01AA006	0,010	h	Capataz	20,54	0,21
U01AA007	0,010	h	Oficial primera	20,36	0,20
U01AA011	0,040	h	Peón ordinario	16,60	0,66
U39AT003	0,005	h	Bulldozer con ripper 300 CV	74,00	0,37
U39AB005	0,010	h	Pala s/orugas CAT.955	27,80	0,28
U39AD002	0,002	h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,06
U39AH010	0,010	h	Camión basculante 16 t	22,00	0,22
%CI	2,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,12
			TOTAL PARTIDA		**2,12**

(DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS)

2.003 D38AR015 m³ TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN

m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

U01AA006	0,010	h	Capataz	20,54	0,21
U01AA011	0,035	h	Peón ordinario	16,60	0,58
U39AD002	0,010	h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30
U39AL005	0,010	h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,24
U39AC007	0,020	h	Compactador neumát.autp.100CV	32,00	0,64
%CI	1,970	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,12
			TOTAL PARTIDA		**2,09**

(DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS)

2.004 D38AR014 m³ TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO

m³. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido , humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

U01AA006	0,050	h	Capataz	20,54	1,03
U01AA011	0,100	h	Peón ordinario	16,60	1,66
U39AD002	0,010	h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30
U39AC007	0,020	h	Compactador neumát.autp.100CV	32,00	0,64
U39AL005	0,020	h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,48
U39CK023	1,150	m³	Suelo selecionado	8,75	10,06
%CI	14,170	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,85
			TOTAL PARTIDA		**15,02**

(QUINCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 3 Drenaje

3.001 D38CA015 m CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20

m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.

U04MA310	0,134	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,39
U39BF101	0,134	m³	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	1,04
U39BF104	0,134	m³	Colocación horm. en cimientos	4,49	0,60
U39BH125	1,340	m²	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	5,09
%CI	16,120	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,97
			TOTAL PARTIDA		**17,09**

(DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS)

3.002 D38AP032 m³ EXCAV/TTE. ZANJA SIN CLASIF. M/MEC.

m³. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

U01AA006	0,002	h	Capataz	20,54	0,04
U01AA007	0,040	h	Oficial primera	20,36	0,81
U01AA011	0,040	h	Peón ordinario	16,60	0,66
U39AW001	0,020	h	Wagon-drill s/ruedas 0.6 t	5,80	0,12
U39AY003	0,025	h	Compr. movil 2 martill.	7,60	0,19
U39AA002	0,010	h	Retroexcavadora neumáticos	44,39	0,44
U39AB004	0,010	h	Pala neumáticos CAT.950	26,20	0,26
U39AH010	0,010	h	Camión basculante 16 t	22,00	0,22
U39ZV150	0,010	kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,15	0,02
%CI	2,760	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,17
			TOTAL PARTIDA		**2,93**

(DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS)

3.003 D38CM315 m TUBO D=150 CM. h. A. M/GRANULAR

m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.

U01AA006	0,033	h	Capataz	20,54	0,68
U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	16,60	3,32
U39GG015	1,000	m	Tubo hormig.armado D=150 cm	109,58	109,58
U39BA205	1,228	m³	Rell.mate.granular compactado	8,00	9,82
U39BA208	1,533	m³	Relleno seleccionado compacta	3,30	5,06
U39AF002	0,150	h	Camión grua 5 t.	18,50	2,78
%CI	131,240	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	7,87
			TOTAL PARTIDA		**139,11**

(CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)

3.004 D38CR070 ud BOQUILLA ALETAS O. F. 150 CM.

ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.

U04MA510	11,143	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	780,68
U04MA210	3,453	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	241,92
U39BF101	14,596	m³	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	113,70
U39BF108	4,555	m³	Colocación hormig. en alzados	10,45	47,60
U39BF104	10,041	m³	Colocación horm. en cimientos	4,49	45,08
U39BH125	43,620	m²	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	165,76
U39HA001	350,390	kg	Acero B 400 S	0,61	213,74
%CI	1.608,480	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	96,51
			TOTAL PARTIDA		**1.704,99**

(MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 4 Firme

4.001 D38GA115 m³ ZAHORRA ARTIFICIAL

m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

U01AA006	0,005	h	Capataz	20,54	0,10
U01AA011	0,050	h	Peón ordinario	16,60	0,83
U39CE002	1,150	m³	Zahorra artificial	14,00	16,10
U39AI012	0,010	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,42
U39AH025	0,060	h	Camión bañera 200 CV	26,00	1,56
U39AC006	0,020	h	Compactador neumát.autp. 60CV	15,00	0,30
%CI	19,310	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,16
			TOTAL PARTIDA		**20,47**

(VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

4.002 D38GG210 m² EMULSIÓN ECI IMPRIMACIÓN

m². Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	0,001	h	Capataz	20,54	0,02
U01AA011	0,001	h	Peón ordinario	16,60	0,02
U39AG005	0,001	h	Barredora autopropulsada	14,00	0,01
U39AM005	0,001	h	Camión bituminador 130 CV	26,00	0,03
U39DE008	0,001	t	Emulsión bituminosa ECI	175,00	0,18
%CI	0,260	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,02
			TOTAL PARTIDA		**0,28**

(EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)

4.003 D38GG130 m² EMULSIÓN ECR-0 CURADO Y ADHEREN.

m². Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

U01AA006	0,001	h	Capataz	20,54	0,02
U01AA011	0,001	h	Peón ordinario	16,60	0,02
U39AM005	0,001	h	Camión bituminador 130 CV	26,00	0,03
U39AG001	0,001	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01
U39DE003	0,001	t	Ligante emulsión ECR-0	165,00	0,17
%CI	0,250	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,02
			TOTAL PARTIDA		**0,27**

(EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)

4.004 C542a0bbbc t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en ca

Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia , tipo AC 22 bin B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

MO1000000	0,012	h	Capataz	20,54	0,24
MO2000000	0,054	h	Oficial 1ª	20,36	1,10
MO6000000	0,054	h	Peón Ordinario	16,60	0,90
MQ0935ab	0,005	h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	466,74	2,52
MQ0625bd	0,072	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	96,05	6,92
MQ0937bb	0,011	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2	163,67	1,77
MQ0510cb	0,011	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	47,24	0,51
MQ0510bb	0,011	h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	47,24	0,51
MT0311acb	0,409	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6, para mezclas bitumin	9,15	3,74
MT0311adb	0,228	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12, para mezclas bitumi	9,10	2,07
MT0311aeb	0,181	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20, para mezclas bitun	9,05	1,63
MT0311afb	0,133	t	Árido de machaqueo tamaño 20/40, para mezclas bitun	8,80	1,17
			TOTAL PARTIDA		**23,08**

(VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.005 C542a0aabc t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en ca

Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

MO1000000	0,016	h	Capataz	20,54	0,33
MO2000000	0,073	h	Oficial 1ª	20,36	1,49
MO6000000	0,073	h	Peón Ordinario	16,60	1,22
MQ0935ab	0,007	h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	466,74	3,41
MQ0625bd	0,098	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	96,05	9,37
MQ0937bb	0,015	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2	163,67	2,39
MQ0510cb	0,015	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	47,24	0,69
MQ0510bb	0,015	h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	47,24	0,69
MT0311aca	0,447	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6, para mezclas bitumin	9,15	4,09
MT0311ada	0,390	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12, para mezclas bitumi	9,10	3,54
MT0311aea	0,114	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20, para mezclas bitun	9,05	1,03
			TOTAL PARTIDA		**28,25**

(VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 5 Señalización y balizamiento

5.001 D38IA030 m MARCA VIAL 10 CM.

m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0,001	h	Capataz	20,54	0,02
U01AA007	0,001	h	Oficial primera	20,36	0,02
U01AA011	0,002	h	Peón ordinario	16,60	0,03
U39VA002	0,072	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14
U39VZ001	0,048	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05
U39AG001	0,001	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,001	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	0,280	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,02
			TOTAL PARTIDA		**0,30**

(EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)

5.002 D38IA040 m MARCA VIAL 15 CM.

m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

U01AA006	0,001	h	Capataz	20,54	0,02
U01AA007	0,004	h	Oficial primera	20,36	0,08
U01AA011	0,006	h	Peón ordinario	16,60	0,10
U39VA002	0,108	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,22
U39VZ001	0,072	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,07
U39AG001	0,002	h	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,002	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	0,510	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,03
			TOTAL PARTIDA		**0,54**

(EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)

5.003 D38ID142 ud SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2

ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	h	Capataz	20,54	4,11
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	16,77	6,71
U01AA011	1,200	h	Peón ordinario	16,60	19,92
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50
U39VF002	1,000	ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134,98	134,98
U39VM003	3,500	m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29
U04MA310	0,125	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	8,76
%CI	206,270	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	12,38
			TOTAL PARTIDA		**218,65**

(DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)

5.004 D38ID162 ud SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2

ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,200	h	Capataz	20,54	4,11
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	16,77	6,71
U01AA011	1,200	h	Peón ordinario	16,60	19,92
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50
U39VF061	1,000	ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149,66	149,66
U39VM003	3,500	m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29
U04MA310	0,130	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11
%CI	221,300	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	13,28
			TOTAL PARTIDA		**234,58**

(DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.005 D38IF060 m² CARTEL LAMAS ACERO REFL. NIVEL 2

m². Cartel en lamas de acero reflexivo y nivel 2 con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0,300	h	Capataz	20,54	6,16
U01AA007	0,300	h	Oficial primera	20,36	6,11
U01AA010	1,000	h	Peón especializado	16,77	16,77
U01AA011	3,000	h	Peón ordinario	16,60	49,80
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50
U39VW030	1,000	m²	Cartel lamas acero reflexivo nivel 2	165,40	165,40
U39VM010	1,500	m	IPN-12	15,00	22,50
U04MA310	0,380	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	26,62
%CI	298,860	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	17,93
			TOTAL PARTIDA		**316,79**

(TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

5.006 D38IK016 ud HITO KILOMÉTRICO FIBRA VIDRIO

ud. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.

U01AA006	0,050	h	Capataz	20,54	1,03
U01AA011	1,000	h	Peón ordinario	16,60	16,60
U39VC020	1,000	m	Hito kilométrico fibra de vídrio	40,00	40,00
U39VM003	1,300	m	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	9,76
U04MA310	0,072	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	5,04
%CI	72,430	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	4,35
			TOTAL PARTIDA		**76,78**

(SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)

5.007 D38IM030 m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

m. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.

U01AA006	0,075	h	Capataz	20,54	1,54
U01AA007	0,150	h	Oficial primera	20,36	3,05
U01AA010	0,150	h	Peón especializado	16,77	2,52
U01AA011	0,300	h	Peón ordinario	16,60	4,98
U39AQ001	0,075	h	Maqui.hinca postes barre.segu	12,00	0,90
U39AH005	0,075	h	Camión basculante 10 t	18,00	1,35
U39VN025	1,000	m	Banda doble onda galva. 4 m	13,10	13,10
U39VM007	0,250	m	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,00	3,75
U39VQ002	0,250	ud	Juego tornillería	3,00	0,75
U39ZV100	0,250	ud	Separador	4,29	1,07
U39VS002	0,040	ud	Captafaros	3,00	0,12
%CI	33,130	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,99
			TOTAL PARTIDA		**35,12**

(TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 6 Control de calidad

6.001 D38RC012 ud GRANULOMETRÍA ÁR. RECUPERADO/M.B

ud. de ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, s/NLT 165.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN232	1,000	ud	Granulometría áriso recuperado	33,06	33,06
%CI	33,060	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,98
			TOTAL PARTIDA		**35,04**

(TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

6.002 D50MA508 ud ENSAYO PRÓCTOR NORMAL

ud. Ensayos Próctor Normal, según NLT-107.

U50EY650	1,000	ud	Ensayo proctor normal	45,00	45,00
%CI	45,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	2,70
			TOTAL PARTIDA		**47,70**

(CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS)

6.003 D50MA505 ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm alcanzando el 98% del producto modificado.

U50EY653	1,000	ud	Ensayo proctor modificado	42,00	42,00
%CI	42,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	2,52
			TOTAL PARTIDA		**44,52**

(CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)

6.004 D38RA006 ud LÍMITES DE ATTERBERG NLT-105

ud. de ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los limites de Atterberg según NLT-105, Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN005	1,000	ud	EnsY. límí. de Atterberg. NLT-105	24,04	24,04
%CI	24,040	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,44
			TOTAL PARTIDA		**25,48**

(VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)

6.005 D04XA151 ud ENSAYO COMPLETO DE UNA GRAVA

ud. Ensayo completo de una grava, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenidos de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; partículas blandas, según UNE 7134; coeficiente de forma, según UNE 7238; coeficiente de desgaste de los Ángeles, según UNE 83116; determinación del peso específico y absorción del agua, según UNE 83134; reactividad alcalina, según UNE 83121 y determinando cloruros, según UNE 83124; incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.

U03CA001	1,000	ud	Ensayos habituales gravas s/EHE-08	933,92	933,92
U03ZX115	1,000	ud	Desplaz.toma muestras (40<d<100km)	45,36	45,36
%CI	979,280	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	58,76
			TOTAL PARTIDA		**1.038,04**

(MIL TREINTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

6.006 D04XA201 ud ENSAYO COMPLETO DE UNA ARENA

ud. Ensayo completo de una arena, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245 y UNE 83120; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenido de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; reactividad alcalina, según UNE 83121; materia orgánica, según UNE 7082; equivalente de arena, según UNE 83131; densidad y absorción de agua, según UNE 83133; determinación de calcio, carbonatos y cloruros y determinación del coeficiente de friabilidad , según UNE 83115, y azul de metileno según UNE-83130 incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.

U03CA200	1,000	ud	Ensayo completo arena	998,64	998,64
U03ZX115	1,000	ud	Desplaz.toma muestras (40<d<100km)	45,36	45,36
%CI	1.044,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	62,64
			TOTAL PARTIDA		**1.106,64**

(MIL CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)

6.007 D38RA022 ud CONT. MATERIA ORGÁNICA NLT-118

Ud de ensayo contenido de materia orgánica de suelos según NLT-118. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN115	1,000	ud	Ens. cont. mat. organica NLT-118	15,03	15,03
%CI	15,030	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,90
			TOTAL PARTIDA		**15,93**

(QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS)

6.008 D38RC002 ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO

ud. ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según NLT-159. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN050	1,000	ud	Ensayo Marshall completo (3 prob)	108,18	108,18
U39ZN218	1,000	ud	Fab. M. Bituminiosa en laboratorio	30,05	30,05
%CI	138,230	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	8,29
			TOTAL PARTIDA		**146,52**

(CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)

6.009 D38RA018 ud ÍNDICE C.B.R. NLT-111

Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN120	1,000	ud	Indice C.B.R. en laboratoria	93,16	93,16
%CI	93,160	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	5,59
			TOTAL PARTIDA		**98,75**

(NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS)

6.010 D38RA024 ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT-149

Ud de ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos determinado medíante el ensayo de Los Ángeles según NLT-149. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

U39ZN125	1,000	ud	Ens. desg. de los Angeles NLT-149	60,10	60,10
%CI	60,100	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	3,61
			TOTAL PARTIDA		**63,71**

(SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 7.1 Protección individual

7.001 D41EA001 ud CASCO DE SEGURIDAD

ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

U42EA001	1,000	ud	Casco de seguridad homologado	1,99	1,99
%CI	1,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,12
			TOTAL PARTIDA		**2,11**

(DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)

7.002 D41EA220 ud GAFAS CONTRA IMPACTOS

ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.

U42EA220	1,000	ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36
%CI	11,360	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,68
			TOTAL PARTIDA		**12,04**

(DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

7.003 D41EA401 ud MASCARILLA ANTIPOLVO

ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

U42EA401	1,000	ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60
%CI	2,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,16
			TOTAL PARTIDA		**2,76**

(DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS)

7.004 D41EA201 ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA

ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.

U42EA201	1,000	ud	Pantalla seguri.para soldador	12,20	12,20
%CI	12,200	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,73
			TOTAL PARTIDA		**12,93**

(DOCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS)

7.005 D41EA601 ud PROTECTORES AUDITIVOS

ud. Protectores auditivos, homologados.

U42EA601	1,000	ud	Protectores auditivos.	6,60	6,60
%CI	6,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,40
			TOTAL PARTIDA		**7,00**

(SIETE EUROS)

7.006 D41EC001 ud MONO DE TRABAJO

ud. Mono de trabajo, homologado CE.

U42EC001	1,000	ud	Mono de trabajo	9,60	9,60
%CI	9,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,58
			TOTAL PARTIDA		**10,18**

(DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)

7.007 D41EC010 ud IMPERMEABLE

ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

U42EC010	1,000	ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	7,02
%CI	7,020	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,42
			TOTAL PARTIDA		**7,44**

(SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.008 D41EC401 ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A

ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.

U42EC401	1,000	ud	Cinturón de seguridad homologado	66,89	66,89
%CI	66,890	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	4,01
			TOTAL PARTIDA		**70,90**

(SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)

7.009 D41EE001 ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL

ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.

U42EE001	1,000	ud	Par de guantes de goma	1,07	1,07
%CI	1,070	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,06
			TOTAL PARTIDA		**1,13**

(UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS)

7.010 D41EG001 ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR

ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

U42EG001	1,000	ud	Par de botas de agua	7,10	7,10
%CI	7,100	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,43
			TOTAL PARTIDA		**7,53**

(SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS)

7.011 D41EG010 ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE

ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.

U42EG010	1,000	ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	18,50	18,50
%CI	18,500	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,11
			TOTAL PARTIDA		**19,61**

(DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS)

SUBCAPÍTULO 7.2 Protección colectiva

7.012 D41CA040 ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE

ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.

U01AA011	0,300	h	Peón ordinario	16,60	4,98
U42CA005	1,000	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	101,98	6,12
%CI	21,370	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,28
			TOTAL PARTIDA		**22,65**

(VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)

7.013 D41CC020 ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE

ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).

U01AA011	0,050	h	Peón ordinario	16,60	0,83
U42CC020	0,050	ud	Valla reflexiva de señalización	79,38	3,97
%CI	4,800	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,29
			TOTAL PARTIDA		**5,09**

(CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.014 D41GG300 ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA.

ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

U01AA007	0,200	h	Oficial primera	20,36	4,07
U01AA009	0,200	h	Ayudante	16,87	3,37
U42GE700	1,000	ud	Cuadro general de obra hasta 26kW	2.143,42	2.143,42
%CI	2.150,860	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	129,05
			TOTAL PARTIDA		**2.279,91**

(DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)

7.015 D41CA252 ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO

ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón ordinario	16,60	1,66
U42CA252	1,000	ud	Cartel de uso obligatorio casco	6,33	6,33
%CI	7,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,48
			TOTAL PARTIDA		**8,47**

(OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

7.016 D41CA254 ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO

ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón ordinario	16,60	1,66
U42CA254	1,000	ud	Cartel de prohibido el paso a obra	6,33	6,33
%CI	7,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,48
			TOTAL PARTIDA		**8,47**

(OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

7.017 D41CA258 ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS

ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón ordinario	16,60	1,66
U42CA258	1,000	ud	Cartel de peligro zona de obras	6,33	6,33
%CI	7,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,48
			TOTAL PARTIDA		**8,47**

(OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

7.018 D41CA260 ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.

ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,150	h	Peón ordinario	16,60	2,49
U42CA260	1,000	ud	Cartel combinado de 100x70 cm	19,46	19,46
%CI	21,950	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,32
			TOTAL PARTIDA		**23,27**

(VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)

SUBCAPÍTULO 7.3 Protección contraincendio

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.019 D41GG405 ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B

ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

U01AA011	0,100	h	Peón ordinario	16,60	1,66
U35AA006	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	43,27	43,27
%CI	44,930	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	2,70
			TOTAL PARTIDA		**47,63**

(CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)

SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación higiene y bienestar

7.020 D41AA212 ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO

ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada . Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.

U42AA212	1,000	ud	Alquiler caseta oficina con aseo	92,00	92,00
%CI	92,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	5,52
			TOTAL PARTIDA		**97,52**

(NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)

7.021 D41AA410 ud A. A/INOD, DUCHA LAVAB. 3 G., TERMO

ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad ; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

U42AA410	1,000	ud	A.a/inod,ducha,lavab 3g,termo	112,00	112,00
%CI	112,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	6,72
			TOTAL PARTIDA		**118,72**

(CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS)

7.022 D41AG401 ud JABONERA INDUSTRIAL

ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).

U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	16,60	3,32
U42AG401	0,100	ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	22,00	2,20
%CI	5,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,33
			TOTAL PARTIDA		**5,85**

(CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS)

7.023 D41AG410 ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA

ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).

U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	16,60	3,32
U42AG410	0,100	ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	24,00	2,40
%CI	5,720	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,34
			TOTAL PARTIDA		**6,06**

(SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.024 D41AG630 ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS

ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).

U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	16,60	3,32
U42AG630	0,100	ud	Mesa melamina 10 personas.	190,00	19,00
%CI	22,320	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,34
			TOTAL PARTIDA		**23,66**

(VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)

7.025 D41AG210 ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS

ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).

U01AA011	0,200	h	Peón ordinario	16,60	3,32
U42AG210	0,100	ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	18,00
%CI	21,320	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,28
			TOTAL PARTIDA		**22,60**

(VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)

7.026 D41AG700 ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.

ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).

U01AA011	0,050	h	Peón ordinario	16,60	0,83
U42AG700	0,100	ud	Deposito de basuras de 800 l.	165,00	16,50
%CI	17,330	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,04
			TOTAL PARTIDA		**18,37**

(DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS)

7.027 D41IA201 h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.

h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

U42IA201	1,000	h	Equipo de limpiez.y conserv.	22,68	22,68
%CI	22,680	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,36
			TOTAL PARTIDA		**24,04**

(VEINTICUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

7.028 D41IA210 ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA

ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

U42IA301	1,000	ud	Limpieza y desinfección caseta	164,35	164,35
%CI	164,350	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	9,86
			TOTAL PARTIDA		**174,21**

(CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)

SUBCAPÍTULO 7.5 Preventiva

7.029 D41AG801 ud BOTIQUIN DE OBRA

ud. Botiquín de obra instalado.

U42AG801	1,000	ud	Botiquín de obra	22,00	22,00
%CI	22,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	1,32
			TOTAL PARTIDA		**23,32**

(VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.030 D41AG810 ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN

ud. Reposición de material de botiquín de obra.

U42AG810	1,000	ud	Reposición de botiquín	35,00	35,00
%CI	35,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	2,10
			TOTAL PARTIDA		**37,10**

(TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)

7.031 D41AG820 ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES

ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).

U42AG820	0,050	ud	Camilla portatil evacuaciones	135,68	6,78
%CI	6,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,41
			TOTAL PARTIDA		**7,19**

(SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)

7.032 D41IA040 ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.

ud. Reconocimiento médico obligatorio.

U42IA040	1,000	ud	Reconocimiento médico obligat	47,85	47,85
%CI	47,850	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	2,87
			TOTAL PARTIDA		**50,72**

(CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS)

SUBCAPÍTULO 7.6 Formación

7.033 D41IA001 h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

U42IA001	1,000	h	Comite de segurid.e higiene	58,27	58,27
%CI	58,270	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	3,50
			TOTAL PARTIDA		**61,77**

(SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

7.034 D41IA020 h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE

h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

U42IA020	1,000	h	Formacion segurid.e higiene	12,93	12,93
%CI	12,930	%	Costes indirectos..(s/total)	0,06	0,78
			TOTAL PARTIDA		**13,71**

(TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos

8.001 D38WB t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

U39AA002	0,001	h	Retroexcavadora neumáticos	44,39	0,04
A03FB010	0,015	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	63,42	0,95
U02FW005	1,000	t	Canon de vertido tierra a verted.	1,05	1,05
			TOTAL PARTIDA		**2,04**

(DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

8.002 D38WA t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

U39AA002	0,001	h	Retroexcavadora neumáticos	44,39	0,04
A03FB010	0,001	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	63,42	0,06
U02FW005	1,000	t	Canon de vertido tierra a verted.	1,05	1,05
			TOTAL PARTIDA		**1,15**

(UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS)

Anejo 18. Estudio de gestión de residuos

Índice

18.1. Introducción 3
18.2. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán 3
18.3. Medidas para la prevención de residuos 6
18.3.1. Prevención en la adquisición de materiales 6
18.3.2. Prevención en el comienzo de la obra 7
18.3.3. Prevención en la puesta en obra 7
18.3.4. Prevención en el almacenamiento en obra 8
18.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra. 10
18.5. Pliego de prescripciones técnicas particulares 12
18.5.1. Evacuación de residuos de construcción y demolición 13
18.5.2. Carga y transporte de residuos de construcción y demolición 14
18.6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos. 14

18.1. Introducción

El presente anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se realiza en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que establece en su artículo 4.a la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de ejecución de obra. El mismo tiene por objeto establecer la gestión de los residuos aplicables en la ejecución del Proyecto de Construcción "Ensanche y mejora de la carretera de acceso a Arbuniel desde la A44"

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.a del Citado Real Decreto, el presente estudio consta de la siguiente documentación:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

18.2. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán

A continuación se estimará la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Se identifican dos niveles de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Atendiendo al tipo de gestión que se desarrolla para cada tipo de residuo se suelen clasificar en:

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de los movimientos de tierra generados en el transcurso la obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El destino preferente de los RCD de Nivel I (excedentes de excavación constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados) es su reutilización en la misma obra, en una obra distinta, en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, y de la implantación de servicios.

Para el tratamiento de RCD de Nivel II, su poseedor debe contactar con un gestor de residuos no peligrosos (RCD), ya sea gestor de residuos no peligrosos autorizado o inscrito. Para su transporte deberá contactar con un transportista de residuos no peligrosos. En cualquier caso, el poseedor deberá solicitar los correspondientes certificados de entrega.

La metodología utilizada en el proceso de estimación de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en este proyecto consiste en:

- Identificación en cada una de las actuaciones previstas en el proyecto de las unidades de obra y mediciones, unidades de obra o materiales, susceptibles de generar residuos. En este tipo de obra la generación de residuos tiene principalmente tres orígenes:
  - Desmontaje de instalaciones anteriores y demolición selectiva de diferentes elementos constructivos.
  - Residuos que provienen de la acción misma de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, etc.
  - Los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc.

- Estimación del volumen y tipología de residuos que se generan una vez identificadas las unidades de obra y mediciones en cada fase.

Todos los elementos que provienen de la demolición y que no serán reutilizados in situ se consideran residuos.

No se considera residuo todo el material metálico procedente de la retirada de la señalización vertical (postes o placas), puesto que tal y como se especifica en las unidades correspondientes, son propiedad del Ministerio de Fomento.

Cuantificación de la generación de residuos producidos durante trabajos previos

RCD NIVEL II						
Código lista europea de residuos	**Residuo**	**Ud. de medición**	**Medición en proyecto**	**Estimación (m^3)**	**Densidad considerada (t/m^3)**	**Estimación producida**
17 01 07	Mezclas asfálticas sin alquitrán	Demolición de firme (m^2)	8.256,00	2.889,60	1,8	5.201,28

Cuantificación de la generación de residuos durante la ejecución de la obra

Para la determinación de los residuos generados durante la construcción partimos de la cuantificación de materiales o unidades de obra susceptibles de generar residuos durante las diferentes fases. Una vez determinadas estas cantidades se aplicarán los coeficientes para el cálculo de sobrantes, que serán los que determinan los residuos generados durante la construcción.

Código lista europea de residuos	Residuo	Ud. de medición	Medición en proyecto	Estimación (m^3)	Densidad considerada (t/m^3)	Estimación producida
RCD NIVEL I						
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 00	Excavación de la explanación (m^3)	37.000,41	37.000,41	1,63	60.310,67
RCD NIVEL II						
17 01 01	Obra hormigón	Hormigón en cimentaciones, alzados y pavimentos (m^3)	1.643,44	1.643,44	2,50	4.108,60
17 03 02	Mezclas asfálticas sin alquitrán	Mezcla bituminosa (t)	17.815,58			17.815,58

Elemento	Volumen sobrante (%)
Hormigón	12
Pétreos	5
Metales	2,5
Madera	4
Plásticos	1,5
Prefabricados	5
Asfaltos	5
Pinturas	5

Los porcentajes (%) han sido extraídos del Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición

Estimamos que el 50% del material sobrante pétreo puede emplearse en zonas de obra para rellenos adicionales.

Cuantificación de la generación de residuos durante toda la obra

RCD NIVEL I				
Código lista europea de residuos	**Residuo**	**Ud. de medición**	**Estimación producida (t)**	**Generación residuos durante la construcción (t)**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 00	Excavación de la explanación (m^3)	60.310,67	30.155,34
RCD NIVEL II				
17 01 01	Obra hormigón	Hormigón en cimentaciones, alzados y pavimentos (m^3)	4.108,60	493,03
17 03 02	Mezclas asfálticas sin alquitrán	Mezcla bituminosa (t)	17.815,58	890,78
17 01 07	Mezclas asfálticas sin alquitrán	Demolición de firme (m^2)	5.201,28	5.201,28

18.3. Medidas para la prevención de residuos

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

18.3.1. Prevención en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.
- Dar preferencia a proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que retornables para su reutilización (palets, madera, etc).
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de excedentes para su posible utilización en otras obras.

- Aprovechar materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)
- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, debido a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

18.3.2. Prevención en el comienzo de la obra

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

18.3.3. Prevención en la puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

18.3.4. Prevención en el almacenamiento en obra

Se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

Tierras y Pétreos de la Excavación

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes potenciales.

RCD de Naturaleza Pétrea,

Medidas:

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m^3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla

Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Hormigón

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo, soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m³ para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos

Medidas:

Deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores suministrados por Cantera La Torreta para facilitar su separación.

Mezclas Bituminosas

Medidas:

Se pedirán para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

Madera

Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

Residuos Plásticos

Medidas:

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible. Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

18.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente

En concreto, quedan prohibidas las siguientes actividades:

a) El abandono y vertido incontrolado de los residuos de construcción y demolición, así como el depósito en vertedero de dichos residuos sin que hayan sido sometidos a la correspondiente operación de tratamiento previo, con las excepciones previstas en el artículo 15 y en la disposición adicional octava de este decreto.

b) La eliminación total o parcial de los residuos de construcción y demolición que no estén debidamente autorizadas, y especialmente, la eliminación de estos residuos, independientemente de su estado, que se lleve a cabo mediante la incineración incontrolada o sin haberse realizado una selección y clasificación previa de los mismos.
c) La mezcla de cualquier clase de residuos de construcción y demolición que dificulte su correcta gestión.

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de las entidades autorizadas de la comunidad de Andalucía, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R. D. 105/2008., ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

Planta de reciclaje de RCD autorizado

RESIDUOS URBANOS DE JAÉN, S.A. (RESURJA)

Calle doce Apóstoles, 5, Jaén, 23005

resurja@resurja.com

www.resurja.com

Teléfono: 953236500 Fax: 953244037

Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán en la obra formando parte del terraplén o como rellenos adicionales. El material sobrante se separará para su valorización.

Todos los elementos metálicos procedentes del desmontaje de postes, placas de señalización o semáforos serán gestionados por el promotor de las obras para su reutilización posterior.

Los residuos procedentes de la demolición del firme existente serán separados inicialmente, cargados después en camión y transportados hasta planta de aglomerado

asfáltico para su reutilización en obra mediante la ejecución de mezcla bituminosa en caliente con un porcentaje de reciclado del material.

Respecto a la previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados, no se prevé ninguna operación de valorización in situ.

18.5. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las siguientes prescripciones se modificarán y ampliarán con las que la Dirección de obra considere oportunas.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra:

- Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- LEY 22/2011, de residuos y suelos contaminados.
- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

- Los residuos no deberán exceder en ningún caso los límites de ocupación de las obras.
- Toda la gestión (transporte, uso y retirada) de los residuos deberá cumplir con la normativa existente al efecto, debiendo llevarse a cabo un control de dicho cumplimiento. Por ello, todos los residuos generados deberán ser gestionados por gestores autorizados por la Comunidad Autónoma de Andalucía para la gestión de residuos, especialmente en el caso de los residuos peligrosos.
- Durante las obras, especialmente en épocas secas, se efectuarán riegos periódicos, tanto en los caminos de obra como en las instalaciones, evitando la generación de grandes cantidades de polvo.
- Una vez finalizadas las obras se realizará una limpieza y retirada total de cualquier tipo de residuo presente en el área de la instalación.
- Se señalizarán las zonas de recogida de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

18.5.1. Evacuación de residuos de construcción y demolición

- La limpieza de la maquinaria, repostaje de combustible y cambio de aceite se llevará a cabo, preferentemente, fuera del emplazamiento de la obra, en lugares habilitados a tal efecto.
- En caso de que sea estrictamente necesario llevar a cabo alguno de las operaciones indicadas con anterioridad en el emplazamiento de la obra, se procurará realizar en superficies pavimentadas, con objeto de prevenir un vertido accidental directo sobre el terreno.

- Durante los trabajos de carga de residuos se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

18.5.2. Carga y transporte de residuos de construcción y demolición

- En caso de vertidos accidentales de combustibles, aceites, etc., se retirarán los suelos contaminados, y se almacenarán para su gestión por una empresa de residuos debidamente autorizada.
- Se cubrirán con mallas de luz adecuada las cajas de los camiones de transporte de tierras que deban transitar por los caminos y carreteras del entorno, con el fin de que no se produzcan emisiones de partículas en sus desplazamientos, fuera del área de actuación de las obras, que incidan en la calidad ambiental general o en el tráfico de dichos viales.
- Toda la maquinaria para el transporte de residuos serán manejadas por personal perfectamente cualificado.
- La maquinaria empleada en el transporte de residuos nunca se utilizará por encima de sus posibilidades. Se revisará y mantendrá de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

18.6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

La valoración presentada formará parte del presupuesto del Proyecto en Capítulo independiente.

Para la valoración de los costes de la gestión de residuos, y consultado el listado actualizado de los gestores autorizados por la Junta de Extremadura, así como el plano con la localización de las plantas de tratamiento.

El precio del transporte está incluido en el precio indicado.

Valoración gestión de residuos

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos

D38WB t **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**
8.001

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

Según mediciones	0,50	37.000,41	1,63		30.155,33			
						30.155,33	2,04	61.516,87

D38WA t **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**
8.002

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

Demolición de firme (35% sobre m3 excavación firmes	0,35	8.256,00	1,80		5.201,28			
Hormigón (12% sobre m3 de hormigón)	0,12	1.643,44	2,50		493,03			
MBC (5% sobre t)	0,05	17.815,58			890,78			
						6.585,09	1,15	7.572,85

TOTAL CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos. 69.089,72

Anejo 19. Estudio de Seguridad y Salud

Índice

19.1. Memoria 3
19.2. Pliego de condiciones. 8
19.3. Valoración del coste previsto en Seguridad y Salud. 20
19.4. Planos 27

19.1. Memoria

19.1.1. Antecedentes y objeto de este estudio.

El presente Estudio se ha cumplimentado conforme a las exigencias del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en él se pretenden estudiar y analizar la totalidad de los riesgos existentes y señalar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra en todas sus fases y en los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Así mismo se indican las instalaciones mínimas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores intervinientes en la obra.

Dicho Decreto establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de edificación y obras públicas que cumplan alguno de los supuestos siguientes (Disposición Transitoria):

a) Tener presupuesto igual o superior a 450.759,08 €.

b) Tener una punta de mano de obra de veinte o más trabajadores, en obras cuya duración estimada sea superior a 30 días laborables.

c) Que el volumen de mano de obra estimada sea superior a 500.

d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de al menos el supuesto a) se produce la formalización del presente Estudio.

El estudio de Seguridad deberá ser utilizado por el contratista principal de la obra como punto de partida para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según lo exigido en el Real Decreto 1627/1997 adaptando las previsiones contempladas en él a su propio sistema de ejecución de la obra. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

19.1.2 Características de la obra.

19.1.2.1. Descripción y situación de la obra.

El objeto principal del presente proyecto consisten en la mejora de los parámetros de trazado de la J-3207 tanto en planta como en alzado, el aumento de la misma hasta una plataforma de nueve metros, compuesta por dos carriles de doble sentido de circulación de tres metros cada uno con arcenes a ambos lados de un metro y una berma a cada lado de medio metro.

También se mejorará el drenaje superficial y se procederá a la adecuación y mejora de la señalización existente.

19.1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

Se prevé un Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud de 9.401,73 €.

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de 12 meses.

Se estima un número de personas máximo de 20.

19.1.2.3. Unidades constructivas que componen la obra.

La obra está compuesta de las siguientes unidades de obra:

- Despeje y desbroce del terreno.
- Escarificado y perfilado del firme existente.
- Excavación en desmonte.
- Compactación del terreno existente.
- Terraplenes.
- Demolición de elementos de hormigón.
- Excavación en emplazamiento de obras de fábrica.
- Cunetas revestidas triangulares.
- Obras de fábrica.
- Zahorra artificial.
- Riego de imprimación y adherencia.
- Mezcla bituminosa en caliente.

19.1.3. Riesgos profesionales.

En demoliciones:

- Picaduras.
- Golpes y atrapamientos por restos de demolición.
- Atropellos por máquina o vehículos.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquina y vehículos.
- Polvo por circulación de vehículos.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.

En desbroce, movimiento de tierras y excavaciones en zanja:

- Picaduras.
- Golpes y atrapamiento por árboles.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Emanaciones.
- Incendios.

En afirmados y reposición de caminos:

- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Polvo.
- Ruidos.

- Salpicaduras.

Riesgos eléctricos:

- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, grupos electrógenos, etc. Que utilizan o producen electricidad.

Riesgos de incendios:

- En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc.

19.1.4. Prevención de riesgos profesionales.

19.1.4.1. Protecciones individuales.

- Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes de neopreno.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de cuero.
- Bota chiruca con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas dieléctricas.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Mascarillas antipolvo.
- Protector de manos.
- Protectores auditivos.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

19.1.4.2. Protecciones colectivas.

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización interior de la obra.
- Señalización exterior de la obra.
- Señales de tráfico.

- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Cinta de balizamiento.
- Guarda cuerpos.
- Iluminación de emergencia.
- Pasillo de seguridad.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Protección tráfico rodado.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalos de señalización.
- Redes.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Cuadro eléctrico con protección diferencial.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso.
- Riegos.
- Carteles anunciadores: desprendimientos, prohibido el paso, circule por la
- derecha, etc.
- Barandillas y quitamiedos.

En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal. Deberán señalizarse las conducciones eléctricas.

Las zanjas, hoyos, desagües, etc. Deben protegerse con vallas o barandillas y señalizarse adecuadamente. Si su profundidad es mayor de 1,5 metros se deben estudiar las posibles alteraciones del terreno antes de comenzar la excavación. Igualmente debe consultarse el Anejo Geológico del Proyecto por si fuera necesario realizar instalaciones de bombeo. En todo caso deberán instalarse escaleras de mano cada 15 metros máximo.

En las cercanías de líneas eléctricas no se trabajará con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de dos metros de las mismas, salvo si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario cortocircuitar la línea y ponerla a tierra mediante una toma de tierra de cobre de 25 mm^2 de sección mínima, conectada con una pica bien húmeda.

19.1.4.3. Formación.

A la contratación de cada trabajador y periódicamente, se le informará de las medidas de seguridad e higiene que deberá adoptar en el trabajo, así como de la obligación que tiene de cumplirlas.

Antes de comenzar el trabajo deberá comprobarse que cada operario conoce perfectamente el uso de las herramientas, útiles y maquinaria que se le facilite, y que las

maneja sin peligro para sí mismo y para las personas del entorno. En otro caso debe facilitársele la enseñanza y las normas necesarias para garantizar dicho fin.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

19.1.4.4. Medición preventiva y primeros auxilios.

Botiquines:

Los botiquines se revisarán mensualmente, y se repondrá de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrofílico, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielos, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidos, agujas para inyectables y termómetro clínico.

Estará atendido y bajo la responsabilidad de un operario previamente adiestrado.

Asistencia a accidentados:

Los accidentados serán trasladados, dependiendo de su gravedad, al ambulatorio más cercano o a cualquier de los hospitales de Jaén, Linares o Úbeda, para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

19.1.5. Prevención de riesgos de daños a terceros.

Se analizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, de limitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias del entronque con ellas, desprendimientos, prohibido el paso, circular por la derecha, etc.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción de tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

19.2. Pliego de condiciones.

19.2.1. Condiciones generales.

El presente Pliego de Prescripciones regirá en todo a lo concerniente al Estudio de Seguridad y Saludo para la obra "ENSANCHE Y MEJORA DE LA CARRETERA DE ACCESO A ARBUNIEL DESDE LA A-44".

El constructor o contratista estará obligado a conocer perfectamente todos los documentos que forman parte del Estudio de Seguridad y Salud y tiene la obligación de realizar todas las obras de acuerdo a lo descrito en ellos y a las instrucciones que le dicte la Dirección Facultativa durante el transcurso de las obras.

Además de las especificaciones del presente Estudio, el contratista deberá poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos de las vigentes normativas existentes de Seguridad y Salud, que se encuentran especificadas en el Anejo de Normativa Aplicada del Proyecto.

Cumplirá igualmente, todas las disposiciones generales vigentes que sean de aplicación.

Si el contratista tuviera dudas acerca de la interpretación de las distintas disposiciones, consultará a la Dirección Facultativa, quien analizará y resolverá dichas dudas.

La responsabilidad el contratista principal se extiende desde el momento del replanteo general hasta la total terminación y recepción definitiva de las obras. Su responsabilidad se extiende también a los trabajos realizados por las distintas subcontratas o gremio que pudieran intervenir.

Cualquier modificación en el proyecto de ejecución, será comunicada con suficiente antelación al técnico director del Plan de Seguridad a fin de que éste analice si se produce algún incremento de riesgos derivados de la nueva ejecución y dicte, en su caso, las medidas necesarias complementarias.

La interpretación del estudio y Plan de Seguridad corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa contratada para esa función. No podrá pues el contratista hacer por sí la menor alteración en las previsiones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección.

El personal que intervenga en la ejecución de las obras e instalaciones previstas en el Estudio y Plan de Seguridad, tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria, adecuadas a las dificultades y riesgos derivados de la ejecución.

Las órdenes a impartir por la Dirección Facultativa en la obra las darán, en presencia del vigilante de seguridad siempre que se solicite, al constructor o trabajador de mayor cualificación presente en el momento en la obra, en caso de ausencia de aquel, mediante comunicación escrita en el libro de incidencias y visitas facilitado por el Colegio Oficial, que estará en todo momento en la obra, firmando en el mismo el contratista o su

representante como enterado del contenido. En caso de no estar disponible por cualquier causa el libro de incidencias en ese momento en la obra, la orden se dará igualmente por escrito para transcribirla posteriormente al libro de incidencias.

Los materiales y equipos a utilizar en la obra serán los definidos y con las cualidades especificadas en la documentación del Estudio y Plan de Seguridad.

Las marcas comerciales que se incluyen en la definición de unidades de obra, fundamentalmente en el presupuesto, tienen un carácter orientativo y a efectos de composición de precios, de forma que las ofertas de los concursantes sean equiparables económicamente. No obstante, el constructor podrá proponer otros similares en características de diferente marca o fabricante.

En todo caso, al comienzo de las obras y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución de las mismas no sea afectado, el constructor presentará un muestrario completo de la totalidad de materiales y medios a utilizar en la obra, tanto de los especificados en el Estudio de Seguridad como de las variantes u opciones similares que él proponga. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorio, homologaciones, cartas de colores, garantías, etc., que permitan evaluar la calidad e idoneidad técnica. Si la documentación no se presenta o es juzgada incompleta, la Dirección Facultativa aprobará o no expresamente cada uno de los materiales a utilizar, cuya muestra y documentación será guardad como referencia, rechazándose el recibo de materiales que no se ajusten a la misma.

El hecho de que la Dirección Facultativa apruebe las muestras de materiales o medios e inspecciones la recepción y colocación de los mismos, no exime al adjudicatario, constructor o contratista, de la responsabilidad sobre la calidad de la obra ejecutada, para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en obra, ensayos y control de la ejecución.

La Dirección Facultativa, en los casos que determine, exigirá garantías a los proveedores, oficios o gremio, sobre los equipos suministrados u obra realizada. Garantías que se materializan con póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa, podrá ordenar la realización de análisis o pruebas prácticas de todo tipo que en cada caso resulten pertinentes, así como designar las personas o laboratorios que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del constructor hasta un porcentaje máximo del presupuesto de ejecución material del proyecto contratado, según se indique en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato. Si se supera esa cantidad, y fuese necesario a juicio de la Dirección de Obra la realización de más ensayos, su importe deberá abonarse por la propiedad al contratista si el resultado es positivo, siendo a cargo del contratista tanto los costos de los ensayos como los de las medidas que se adopten en caso de que el resultado de los análisis fuera negativo.

El constructor es el único responsable de todos los accidentes que por su impericia o descuido sobrevinieran en las medidas generales de protección de la obra, así como de cuanto estipula la normativa vigente de Seguridad y Salud, todo ello durante la ejecución material de las obras, desde el momento del replanteo general de las mismas hasta su total terminación y recepción definitiva. Así mismo, le serán de obligatorio cumplimiento todas las órdenes, sugerencias, indicaciones y ordenanzas municipales correspondientes en todo lo que respecta a la seguridad de las personas, tanto del interior del recinto de la obra como del exterior.

El constructor de la obra no podrá en ningún momento alegar ausencia, ignorancia o no haber recibido orden o indicación en alguna parte determinada de la obra, ya que con carácter general todo lo expuesto se orden e indica para todas y cada una de las partes que integran y completan estas obras.

Corresponden también al contratista los gastos de guardería de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, siendo responsable de las reclamaciones que surgiesen con motivo de derecho de patente de los materiales e instalaciones a su cargo.

En caso de discrepancia entre el Pliego de Condiciones, la Memoria y las especificaciones en la definición de cada partida en las Mediciones y Presupuesto prevalecerá el criterio más restrictivo o exigente en cuanto a previsiones técnicas de calidad en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Los documentos indicados contienen, además, la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los medios de protección y las instrucciones para la adopción, medición y abono de las medidas de seguridad e higiene, y componen la norma y guía que ha de seguir el contratista.

19.2.2. Disposiciones legales de aplicación.

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la ejecución de las obras se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menos.

En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico, predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de Enero).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/97, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Estatuto de los trabajadores.

19.2.3. Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterior más rápido en una determinada prenda o quipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

19.2.3.1. Protecciones personales.

Los útiles que deben emplearse son:

- Cascos.

Uso obligatorio para todos los trabajadores y visitantes.

- Gafas.

Deberán usarse con todas las operaciones en las que puedan desprenderse partículas agresivas o polvo, muy especialmente en los trabajos con martillos neumáticos.

- Mascarillas antipolvo.

En los trabajos de cantería, barrenado, gunitado, descarga de material polvoriento, así como en todos aquellos en los que el nivel de polvo sea apreciable.

- Pantallas contra protección de partículas.

En amolado o corte de material metálico.

- Cinturones de seguridad.

Si hubiera que trabajar a nivel superior al del suelo, y si no existe otro tipo de protección.

- Mandil de cuero.

En los trabajos de soldadura y amolado o corte de materiales metálicos.

- Monos.

Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.

- Trajes de agua.

Muy especialmente en aquellos trabajos que no pueden suspenderse en condiciones meteorológicas adversas. Su color será amarillo vivo.

- Botas de agua.

En las mismas circunstancias que los trajes de agua, y cuando haya que trabajar en suelos enfangados o mojados.

- Botas de seguridad.

Para todo el personal que maneje cargas pesadas.

- Botas aislantes.

Para el personal que trabaje en conducciones eléctricas.

De acuerdo con la legislación vigente, y cuando las circunstancias lo aconsejen, se usarán además: protectores auditivos, guantes de goma fina, guantes de cuero y guantes dieléctricos.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normativas vigentes especificadas anteriormente.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

19.2.3.2. Protecciones colectivas.

Los elementos de protección colectiva relativos al tráfico, se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción 8.3.-I.C. sobre la Señalización de Obras (Orden de 31 de Agosto de 1987)

MOPU, así como a la norma de Señalización Móvil de Obras (Junio 1997), MOPU.

- Avisadores en máquinas.

Las máquinas que se empleen en la obra dispondrán de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos durante los recorridos de marcha atrás.

- Pórticos limitados de gálibo.

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

- Pasillos de seguridad.

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones, embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos.

- Señales de seguridad.

Estarán de acuerdo con la normativa vigente, Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se dispondrán sobre soportes o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

- Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de talones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Redes.

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstos.

- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes en redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores, relés diferenciales.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para el alumbrado de 30 mA y para la fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo a la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal del defecto.

- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Barandillas.

Estarán fijamente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firme a nivel superior o lateral.

La altura será como mínimo de 90 centímetros sobre el piso, y el hueco existente entre barandillas y rodapié estará protegido por un larguero longitudinal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes cortantes o punzantes, que puedan causar heridas.

El rodapié tendrá una altura mínima de 20 centímetros.

- Extintores.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Medios auxiliares de topografía.

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

19.2.4. Prevención específica de riesgos.

- Picaduras nocivas (víboras, alacranes, etc.):

El personal que recorra la traza virgen irá equipado con caso y ropa de trabajo. El calzado será especial, botas de cuero de media caña, que se sujete bien al pie y evite la picadura de alacranes y víboras. Para evitar picaduras y lesiones en mano, usarán guantes, del tipo látex, con soporte de algodón.

- Golpes y atrapamientos por demoliciones:

El equipo de protección personal será análogo al descrito en apartados anteriores, específicamente botas y guantes.

Usarán cuerdas auxiliares cuando se necesite derribar paredes para evitar equilibrio inestable, que puedan dar lugar a movimientos inesperados. Se mantendrán las distancias a las demoliciones en el momento de las mismas, cercando la zona si fuera necesario.

- Atropellos por máquinas o vehículos:

Se señalizarán los tajos con carteles de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los riesgos.

En los tajos de compactación de aglomerado y tierras, se colocarán carteles adosado a las máquinas y portátiles, prohibiendo la presencia de personal.

En la frente de las extendedoras, según el avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personal en este frente, para evitar atropellos por los camiones marcha atrás.

En los cruces con carreteras y caminos se señalizarán las zonas de trabajo, los desvíos y los trabajos en calzada o borde de la misma.

El personal que trabaje en enlaces y cruces utilizará chalecos reflectantes siempre que sea necesario.

- Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones:

Las pistas, cruces e incorporaciones a vías públicas se señalizarán según normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a vía pública será autorizada por la Dirección Facultativa y organismos autónomos pertinentes.

Los tajos de carga y descarga se señalizarán, marcando espacios para maniobras y aparcamientos.

Los bordes de pista que presente riesgo de vuelcos se protegerán adecuadamente.

Cuando la descarga de camiones se haga a vertederos deberán colocarse topes.

- Polvo por circulación, viento, etc.:

Las pistas y trazas por donde circulen vehículos y máquinas se regarán periódicamente con duba de agua.

El personal en ambiente de polvo usará mascarillas o gafas antipolvo.

- Atrapamientos:

Las máquinas que giran: retroexcavadoras, grúas, etc. Llevarán carteles indicativos, prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de la máquina.

Para el manejo de grandes piezas suspendidas, tubos, vigas, encofrados, etc., se utilizarán cuerdas auxiliares, guantes y calzado de seguridad.

Para el manejo de material de menores dimensiones y pesos: barandillas, biondas, señales, etc., se utilizarán guantes.

Los ganchos que se utilicen en los elementos auxiliares de elevación llevarán siempre pestillo de seguridad.

Todas las instalaciones y máquinas de taller llevarán sus transmisiones mecánicas protegidas.

En las cintas transportadoras de longitud importante se colocarán señales avisadoras de peligro. Asimismo, irán dotadas de bocina avisadora de puesta en funcionamiento y cables de freno de emergencia; una vez pulsado este freno, la cinta no podrá funcionar de nuevo hasta no rearmar el circuito eléctrico.

- Caídas a distinto nivel:

Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para el acceso a plataformas de encofrados, muros, interiores de excavaciones, etc.

Las excavaciones se señalizarán con cordón de balizamiento.

Los encofrados dispondrán de plataformas de trabajo protegidas.

Para el saneo de taludes se usarán tochos de ferralla de redondo 25 mm hincados, como puntos de anclaje de las cuerdas auxiliares.

En los viaductos y resto de pasos superiores e inferiores, se colocarán barandillas provisionales si no se dispone de las definitivas cuando la fase de ejecución lo requiera.

- Caídas al mismo nivel:

El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas al trabajo que realiza. El foso de taller será abierto con tablones.

Para el cruce de zanjas se pondrán paralelas. Las máquinas llevarán en los accesos a cabinas placas antideslizantes. Las cintas de las instalaciones llevarán pasarelas

protegidas. En todos los trabajadores de altura es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

- Caídas de objetos:

Todo el personal de la obra usará casco. Cuando se trabaje en altura con riesgo de caída de objetos y pueda haber o pasar trabajadores por planos inferiores se acotará una zona a nivel del suelo.

Los acopios de tubos cerca de las excavaciones, zanjas, etc., estarán calzados.

En los trabajos con grúas, especialmente si son repetitivos, se situarán carteles que recuerden la prohibición de circular o permanece bajo cargas suspendidas.

Las plataformas de trabajo y bordes de estructuras al vacío llevarán barandillas con su rodapié.

Si hay desprendimientos en taludes, se usarán redes o malla metálica.

Cuando el personal deba caminar por ferralla deberán habilitarse pasarelas de madera.

- Electrocuciones:

Los cuadros eléctricos de distribución se instalarán con interruptor diferencial de media sensibilidad (30 mA) y toma a tierra.

Las máquinas eléctricas de mano y la red de alumbrado irán protegidas con interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cada una de las máquinas eléctricas dispondrá de toma a tierra.

Los electricistas tendrán a su disposición guantes dieléctricos.

- Eczemas, causticaciones:

El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en hormigonado de cimientos, soleras, fosos, etc. utilizará botas de agua y guantes.

Igualmente el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes.

Los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

- Proyección de partículas:

Se usarán gafas:

- En los trabajos de taller mecánico, piedra de esmeril, desbarbadoras.
- Para abrir rozas, cajetines, etc. con puntero y maza, martillo picador o martillo y cincel.
- Al abatir árboles y para evitar proyecciones de astillas o golpes en los ojos con ramas.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones y golpes sobre los ojos.

- En los trabajos de gunitado.
- Al realizar trabajos de limpieza con aire a presión.

- Quemadura:

Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.

Los operarios encargados de la bituminadora utilizarán específicamente mandil y guantes.

Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usarán calzado de seguridad que atenúe el calor que llega el pie.

- Incendio y explosiones:

Los barracones de oficinas, almacén general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios para el personal, etc., dispondrán de extintores de incendios según el tipo de fuego previsible.

Los equipos oxiacetilénicos llevarán incorporadas válvulas antirretroceso.

- Vibraciones y lumbalgias:

Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, los conductores de volquetes, los operadores de compactadores, especialmente los vibrantes, y los trabajadores que utilicen martillos rompedores, llevarán cinturón antivibratorio.

- Pinchazos y cortes:

Todo el personal llevará calzado de seguridad, que deberá llevar plantilla anticlavos, en los trabajos con encofrados de madera y en los de ferralla.

- Interferencia con líneas eléctricas, teléfonos y alumbrado:

Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores del riesgo.

- Riesgos:

Todas las máquinas y camiones dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido.

Cuando no sea posible reducir o anular el ruido de la fuente, el personal llevará protecciones acústicas.

- Derrumbamiento de excavaciones:

Los taludes adecuados al tipo de terreno o en su caso las entibaciones necesarias para evitar derrumbamientos no se definen ni se dimensionan, por estimar que deben formar parte del proyecto de ejecución.

- Intoxicaciones por humos, pinturas, etc.:

Cuando en el taller existan concentraciones de humos por soldaduras se dispondrá de ventilación y los operarios utilizarán mascarilla.

En las pinturas, sobre todo a pistola, los operarios utilizarán mascarilla.

- Radiaciones:

Las soldaduras han de llevar pantalla adecuada al trabajo que realicen,

- Interferencias con servicio de agua y alcantarillado:

Es fundamental la utilización de botas cuando se está trabajando en las zanjas, así como casco y guantes, aumentando las precauciones si dichos trabajos se realizan en zona urbana y en proximidad de líneas eléctricas, intercalando pantallas s fuera necesario en el lado donde pueda producirse el contacto.

Dichas zanjas deberán señalizarse adecuadamente para información de los ciudadanos, acotando la zona de trabajo y acopios de materiales para evitar todo tipo de peligro.

19.2.5. Servicio de prevención.

19.2.5.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

19.2.5.2. Servicio médico.

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado.

19.2.6. Vigilante de seguridad y comité de Seguridad y Salud.

La empresa constructora, tendrá nombrado o nombrará un vigilante de seguridad que será, o un técnico del servicio técnico de seguridad y salud, o un monitor de seguridad o socorrista. El vigilante de seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés o cooperación de los operadores en orden a la seguridad y salud en el trabajo.
- Comunicar por orden jerárquico, o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo, y proponer medidas que, a su juicio, puedan adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y comunicar a la empresa la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar, como cualquier monitor de seguridad o socorrista, los primeros auxilios en los accidentes. Asimismo, tomará las medidas oportunas, en caso necesario, para que los accidentados reciban la inmediata asistencia sanitaria que su estado o situación pudiera requerir.

Si el contratista en cualquier momento cumpliese las condiciones que pide la normativa vigente que regula la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud en el trabajo, o bien porque lo pidiera el Convenio Colectivo

Provincial que sea de aplicación, se constituirá el correspondiente Comité de Seguridad y Salud en el trabajo con sus específicas atribuciones.

19.2.7. Instalaciones médicas.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

El contenido del botiquín será el especificado en la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

En sitio visible del botiquín, se tendrá el número de teléfono del servicio de ambulancias más próximo, para casos de emergencia.

Se dispondrá en obra una camilla plegable para transporte de heridos.

19.2.8. Instalaciones de higiene y bienestar.

Se habilitarán barracones que alberguen los locales más adelante enumerados, estos barracones podrán ser prefabricados o construidos expresamente para la obra, siempre que cumplan las condiciones señaladas. El número de barracones se adecuará al número de trabajadores existentes en cada fase de la obra pudiendo ser complementados, en fase avanzada de la obra, mediante la habilitación de locales en los propios edificios en construcción.

En función del número máximo de personal trabajando simultáneamente se establecen las siguientes limitaciones mínimas en el momento de mayor número de trabajadores coincidentes:

- Aseos:

Se instalarán locales que alberguen al menos 1 ducha y 1 lavabo por cada diez trabajadores o fracción y 1 inodoro o placa turca por cada 25 trabajadores o fracción. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 x 1,20 m con altura no inferior a 2,30 m. Estarán dotadas de puerta que impidan la visibilidad desde el exterior y provistas de cierre interior y 1 percha.

Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y terminados con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes.

Las dichas y lavabos estarán dotados de agua caliente.

Se deberán instalar como complementos, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores de agua caliente, en función del número de cabinas o lavabos, que estarán siempre en perfecto uso.

Las cabinas de inodoros tendrán ventilación al exterior y no estarán comunicadas directamente con vestuarios y comedores.

Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y dispondrán de sifón en el desagüe. Si no hubiera posibilidad de desagüe a colector, se instalará pozo séptico con absolutas garantías higiénicas.

La superficie necesaria la dará una adecuada distribución de las cabinas y lavabos con espacios suficientes para la circulación del personal.

- Vestuarios:

La superficie mínima de los vestuarios será de 2m2 por trabajador. La altura mínima será de 2,30 m.

El vestuario estará dotado de 1 taquilla o armario individual con llave por trabajador y bancos y sillas.

Tendrán aislamiento térmico y calefacción en invierno, así como ventilación al exterior.

Los suelos, paredes y techos serán continuos e impermeables, en tonos claros y acabados con materiales que permitan una fácil limpieza.

- Comedores:

La superficie será como mínimo de 1,50 m^2 por cada trabajador para obtener la superficie total necesaria.

Dispondrá de mesas, bancos o sillas y cocina o placas calienta-comidas y recipientes para desperdicios.

Las encimeras de las mesas serán de material fácilmente limpiable, con laminado plástico o similar.

Tendrán ventilación suficiente, aislamiento térmico y calefacción en invierno.

19.2.9. Plan de Seguridad y Salud.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que serácumplimentado, de acuerdo a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan, será presentado por el contratista o constructor principal, y antes del inicio de las obras, a la aprobación expresa de todos los Técnicos Directores intervinientes en la misma.

19.3. Valoración del coste previsto en Seguridad y Salud.

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud								
	SUBCAPÍTULO 7.1 Protección individual								
D41EA001 7.001	**ud CASCO DE SEGURIDAD** ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	20,00				20,00	20,00	2,11	42,20
D41EA220 7.002	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS** ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	20,00				20,00	20,00	12,04	240,80
D41EA401 7.003	**ud MASCARILLA ANTIPOLVO** ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	20,00				20,00	20,00	2,76	55,20
D41EA201 7.004	**ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA** ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	10,00				10,00	10,00	12,93	129,30
D41EA601 7.005	**ud PROTECTORES AUDITIVOS** ud. Protectores auditivos, homologados.	20,00				20,00	20,00	7,00	140,00
D41EC001 7.006	**ud MONO DE TRABAJO** ud. Mono de trabajo, homologado CE.	20,00				20,00	20,00	10,18	203,60
D41EC010 7.007	**ud IMPERMEABLE** ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	20,00				20,00	20,00	7,44	148,80
D41EC401 7.008	**ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A** ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	5,00				5,00			

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							5,00	70,90	354,50
D41EE001 7.009	**ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL** ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.						20,00	1,13	22,60
D41EG001 7.010	**ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR** ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	20,00				20,00	20,00	7,53	150,60
D41EG010 7.011	**ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE** ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20,00				20,00	20,00	19,61	392,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1								**1.879,80**

SUBCAPÍTULO 7.2 Protección colectiva

D41CA040 7.012	**ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE** ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00				2,00	2,00	22,65	45,30
D41CC020 7.013	**ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE** ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	5,00				5,00	5,00	5,09	25,45
D41GG300 7.014	**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA.** ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00				1,00	1,00	2.279,91	2.279,91

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41CA252 7.015	**ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO** ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	8,47	16,94
D41CA254 7.016	**ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO** ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	8,47	16,94
D41CA258 7.017	**ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS** ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00				2,00	2,00	8,47	16,94
D41CA260 7.018	**ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.** ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	23,27	46,54
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2								**2.448,02**
	SUBCAPÍTULO 7.3 Protección contraincendio								
D41GG405 7.019	**ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B** ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	2,00				2,00	2,00	47,63	95,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3								**95,26**
	SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación higiene y bienestar								

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41AA212	**ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO**								
7.020	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.								
	Duración obra	12,00				12,00			
							12,00	97,52	1.170,24
D41AA410	**ud A. A/INOD, DUCHA LAVAB. 3 G., TERMO**								
7.021	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.								
	Duración obra	12,00				12,00			
							12,00	118,72	1.424,64
D41AG401	**ud JABONERA INDUSTRIAL**								
7.022	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).								
		1,00				1,00			
							1,00	5,85	5,85
D41AG410	**ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA**								
7.023	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).								
		1,00				1,00			
							1,00	6,06	6,06
D41AG630	**ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS**								
7.024	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).								
		2,00				2,00			
							2,00	23,66	47,32
D41AG210	**ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS**								
7.025	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).								
		4,00				4,00			
							4,00	22,60	90,40

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41AG700 7.026	**ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.** ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	2,00				2,00	2,00	18,37	36,74
D41IA201 7.027	**h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.** h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	60,00				60,00	60,00	24,04	1.442,40
D41IA210 7.028	**ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA** ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	15,00				15,00	15,00	174,21	2.613,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4								**6.836,80**
	SUBCAPÍTULO 7.5 Preventiva								
D41AG801 7.029	**ud BOTIQUIN DE OBRA** ud. Botiquín de obra instalado.	2,00				2,00	2,00	23,32	46,64
D41AG810 7.030	**ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN** ud. Reposición de material de botiquín de obra.	1,00				1,00	1,00	37,10	37,10
D41AG820 7.031	**ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	1,00				1,00	1,00	7,19	7,19
D41IA040 7.032	**ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.** ud. Reconocimiento médico obligatorio.	20,00				20,00	20,00	50,72	1.014,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.5								**1.105,33**

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

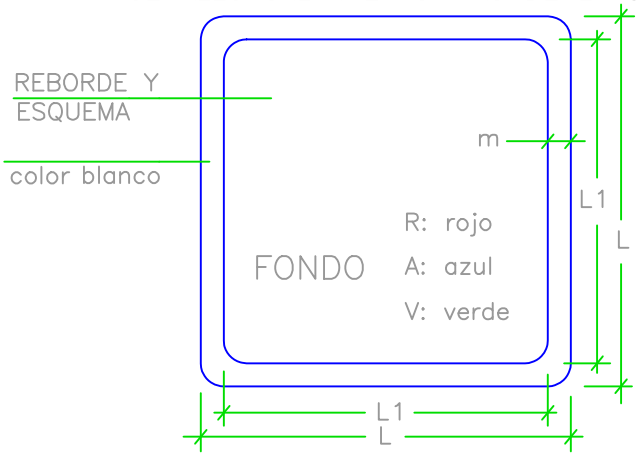
MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	SUBCAPÍTULO 7.6 Formación								
D41IA001 7.033	**h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE** h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	60,00				60,00	60,00	61,77	3.706,20
D41IA020 7.034	**h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE** h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	60,00				60,00	60,00	13,71	822,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.6								**4.528,80**
	TOTAL CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud.								**16.894,01**

19.4. Planos

SENALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (1)

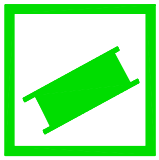
SENALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

V

EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



V

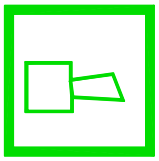
CAMILLA DE SOCORRO

R

EXTINTOR

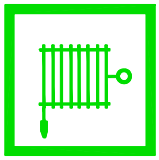
R

TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



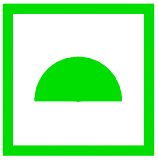
R

AVISADOR SONORO



R

BOCA DE INCENDIO



R

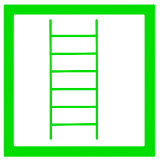
MATERIAL CONTRA INCENDIO

R

PULSADOR DE ALARMA

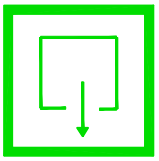
R

CUBO PARA USO EN CASO INCENDIO



R

ESCALERA DE INCENDIO

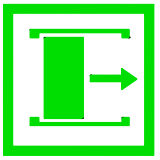


A

INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

V

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



V

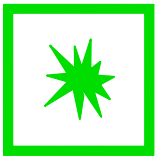
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR

V

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR LA BARRA PARA ABRIR

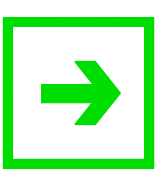
V

SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



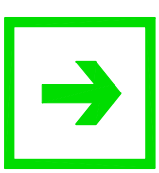
V

ROMPER PARA PASAR



V

VIAS DE EVACUACION



R

LOCALIZACION SALIDAS CONTRA INCENDIO

V

VIAS DE EVACUACION

R

LOCALIZACION SALIDAS CONTRA INCENDIO

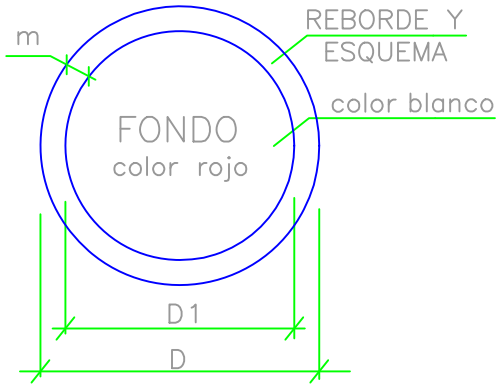
V

LAVA OJOS

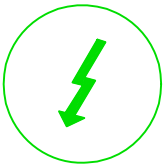
SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS Y PLANOS

SENALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (2)

SENALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5



RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE EXPLOSION

RIESGO
DE INTOXICACION

RIESGO
DE RADIACION

RIESGO
DE INCENDIO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE CORROSION

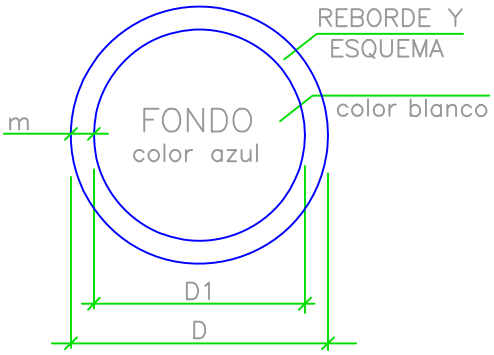
TIERRAS PUESTAS

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO
(TRABAJOS)

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (3)

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

USO MASCARILLA

USO CASCO

USO PROTECTORES AUDITIVOS

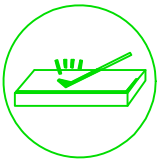
USO GAFAS

USO GUANTES

USO GUANTES DIELECTRICOS

USO BOTAS

USO BOTAS DIELECTRICOS


LIMPIAR PLANTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

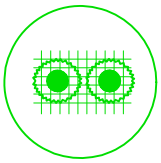
USO DE GAFAS O PANTALLAS

USO DE PANTALLA

OBLIGACION LAVARSE MANOS

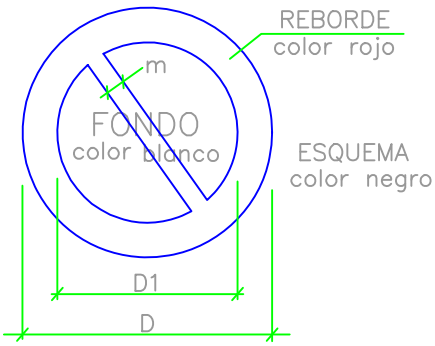
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR


USO DE PROTECTOR FIJO

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (4)

SEÑALES DE PROHIBICION



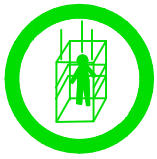
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

PROHIBIDO EL PASO

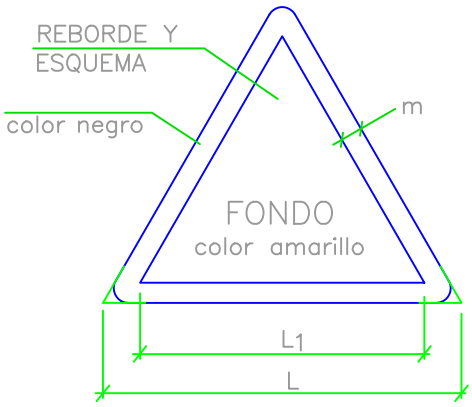
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

NO CONECTAR

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (5)

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

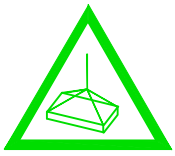


DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

RIESGO INCENDIO

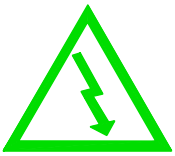
RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION

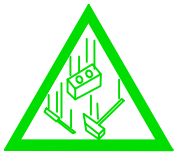

RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION


RIESGO ELECTRICO

RIESGO INDETERMINADO


CAIDA DE OBJETOS

DESPRENDIMIENTOS

MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

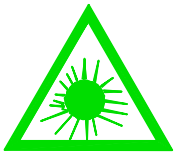
CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA

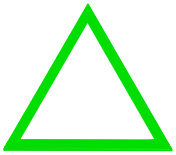
BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESION


RADIACIONES LASER

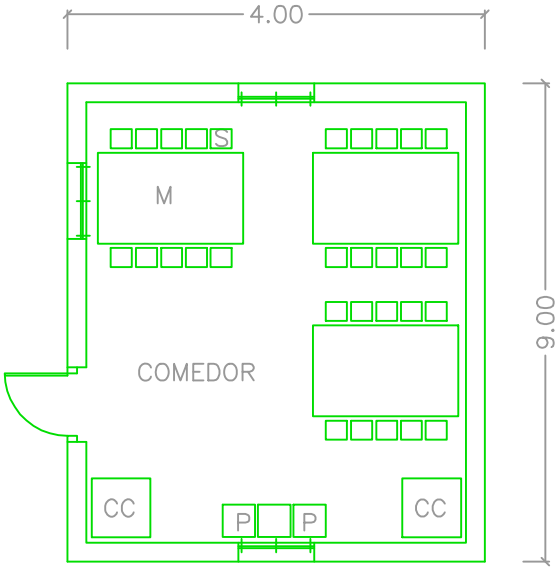
PASO DE CARRETILLAS

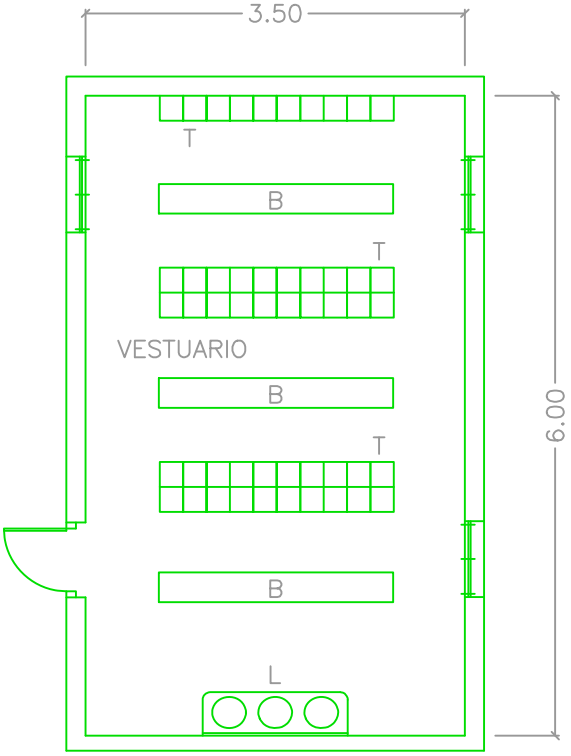
TIERRAS PUESTAS


PELIGRO GENERICO

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR (6)

MODULOS TIPO

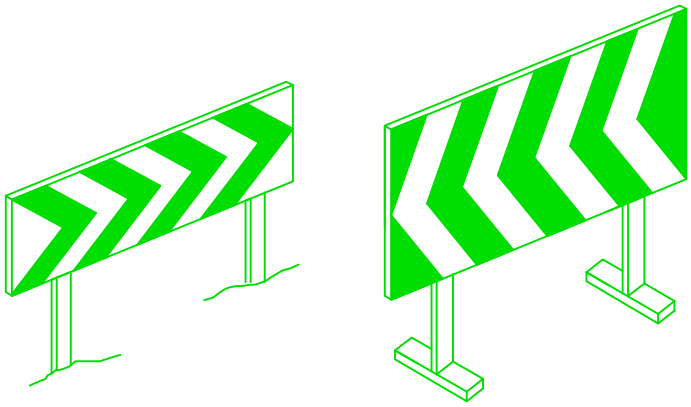




LEYENDA

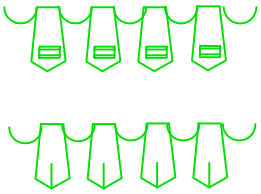
T. TAQUILLA
B. BANCO
D. DUCHA
L. LAVABO
CC. CALIENTA COMIDAS
P. PILA LAVAVAJILLAS
M. MESA
S. SILLA
H. TERMO ELECTRICO

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION (7A)



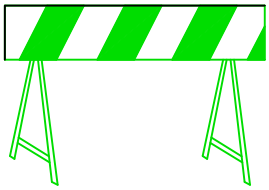
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

CORDON BALIZAMIENTO

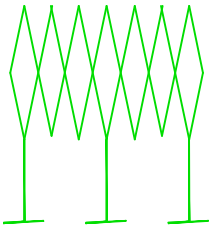


PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

VALLA DE OBRA MODELO 2

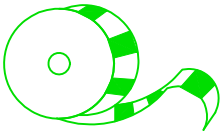


VALLA DE OBRA MODELO 1

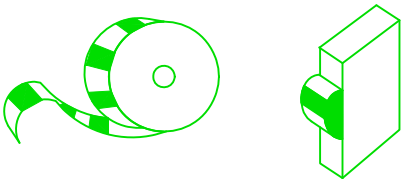


VALLA EXTENSIBLE

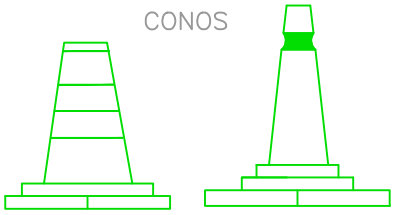
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

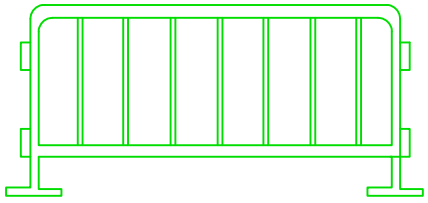


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS

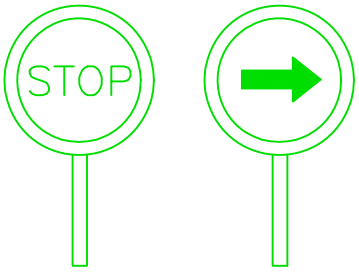




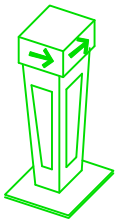
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS Y PLANOS

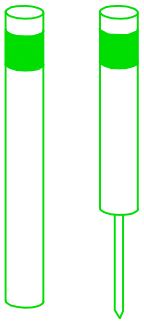
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION (7B)



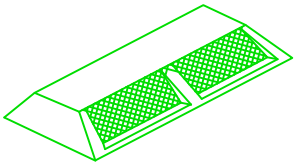
PALETAS MANUALES DE SENALIZACION



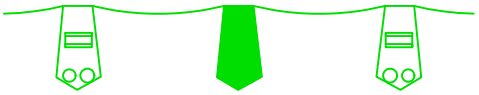
HITO LUMINOSO



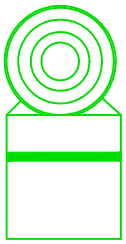
HITOS DE PVC



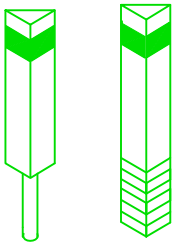
CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO"



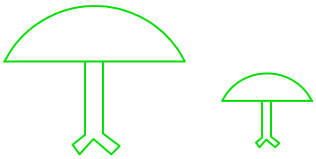
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



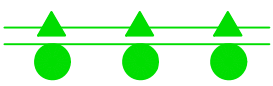
LAMPARA AUTONOMA FIJA–INTERMITENTE



HITOS CAPTAFAROS PARA PARA SENALIZACION LATERAL AUTOPISTAS EN POLIETILENO

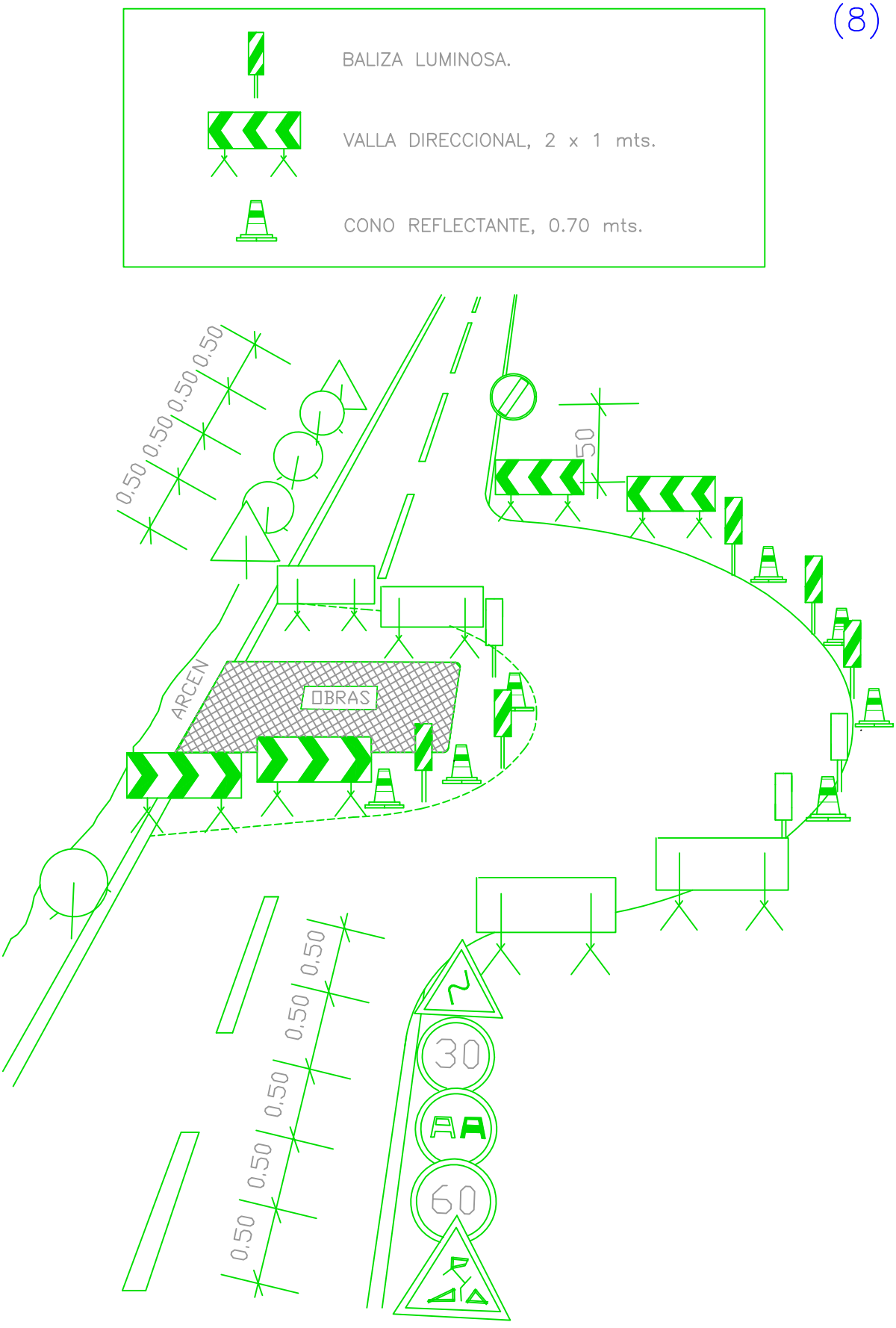


CLAVOS DE DESACELERACION



PORTALAMPARAS DE PLASTICO

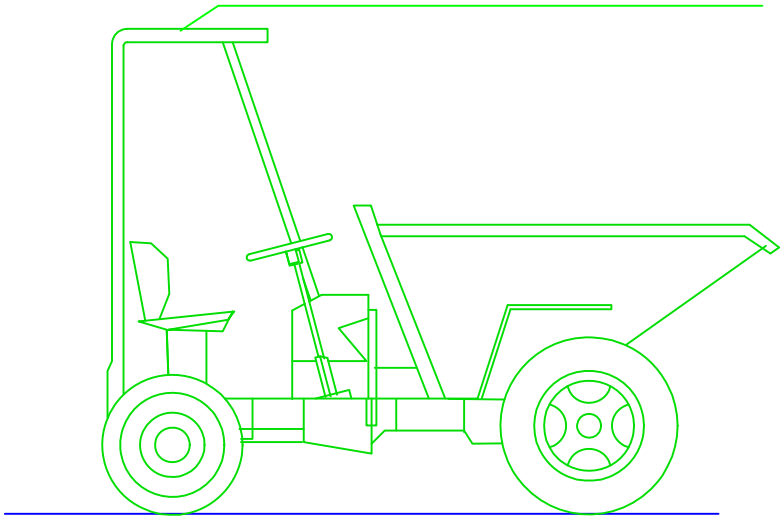
SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS Y PLANOS



SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS Y PLANOS

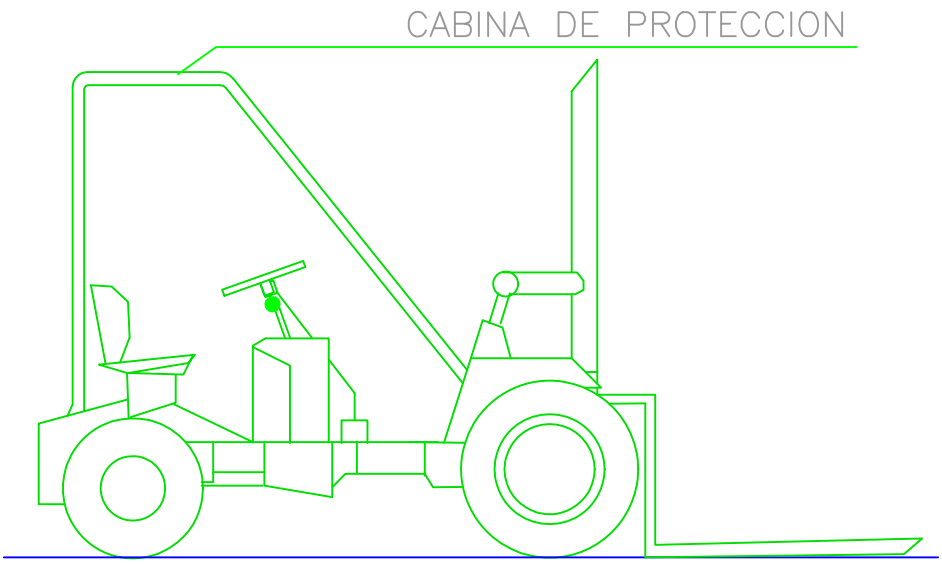
DUMPER (11)

PORTICO ANTIVUELCO



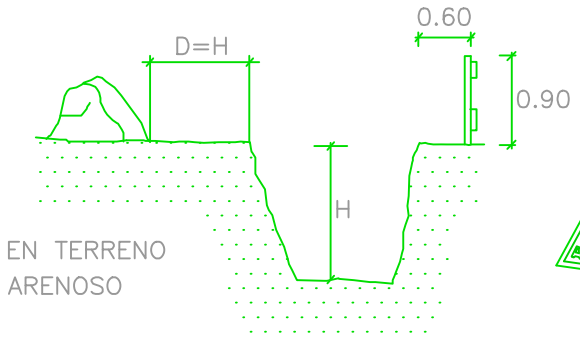
CARRETILLA PORTAPANELES

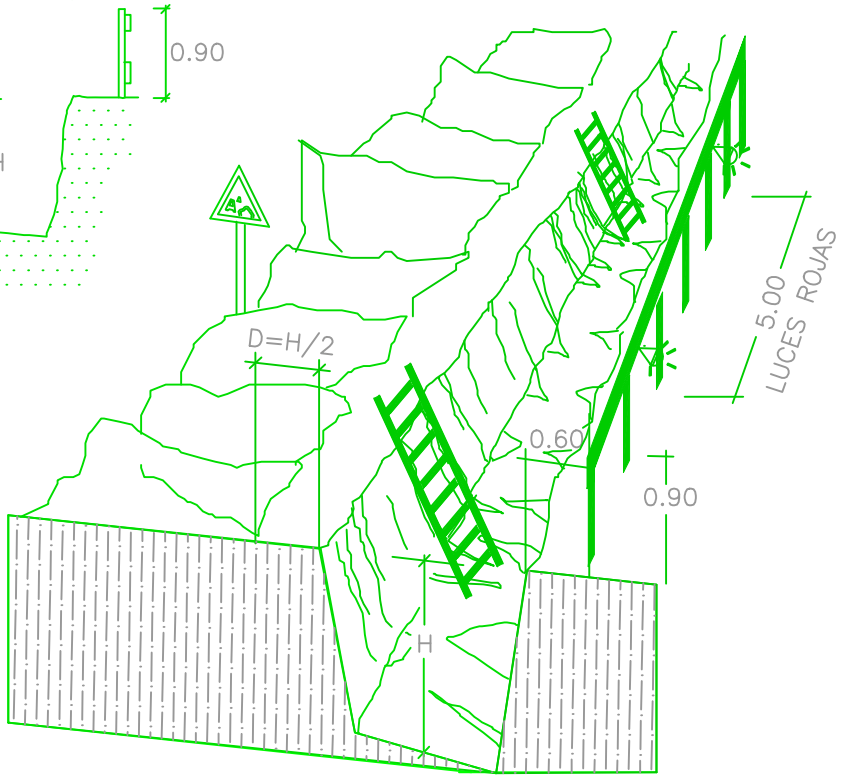
CABINA DE PROTECCION



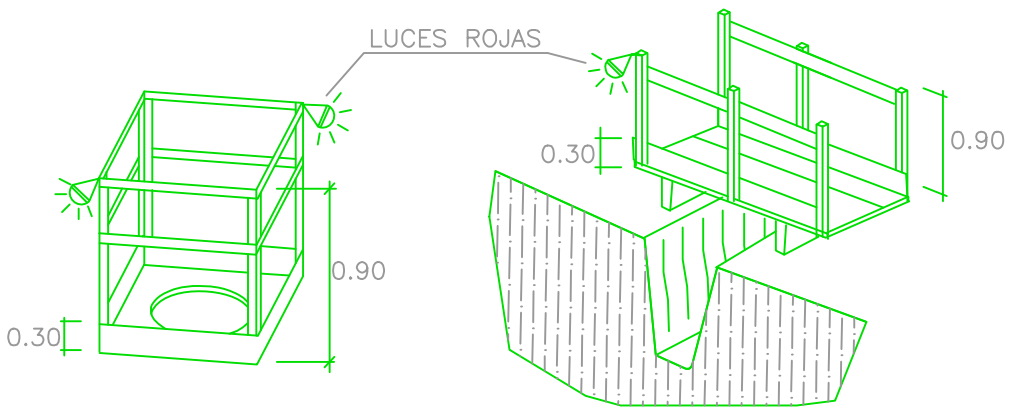
LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINA CUBIERTA PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICO DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO. (ART. 124 O.G.S.M.)

PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS
(13)





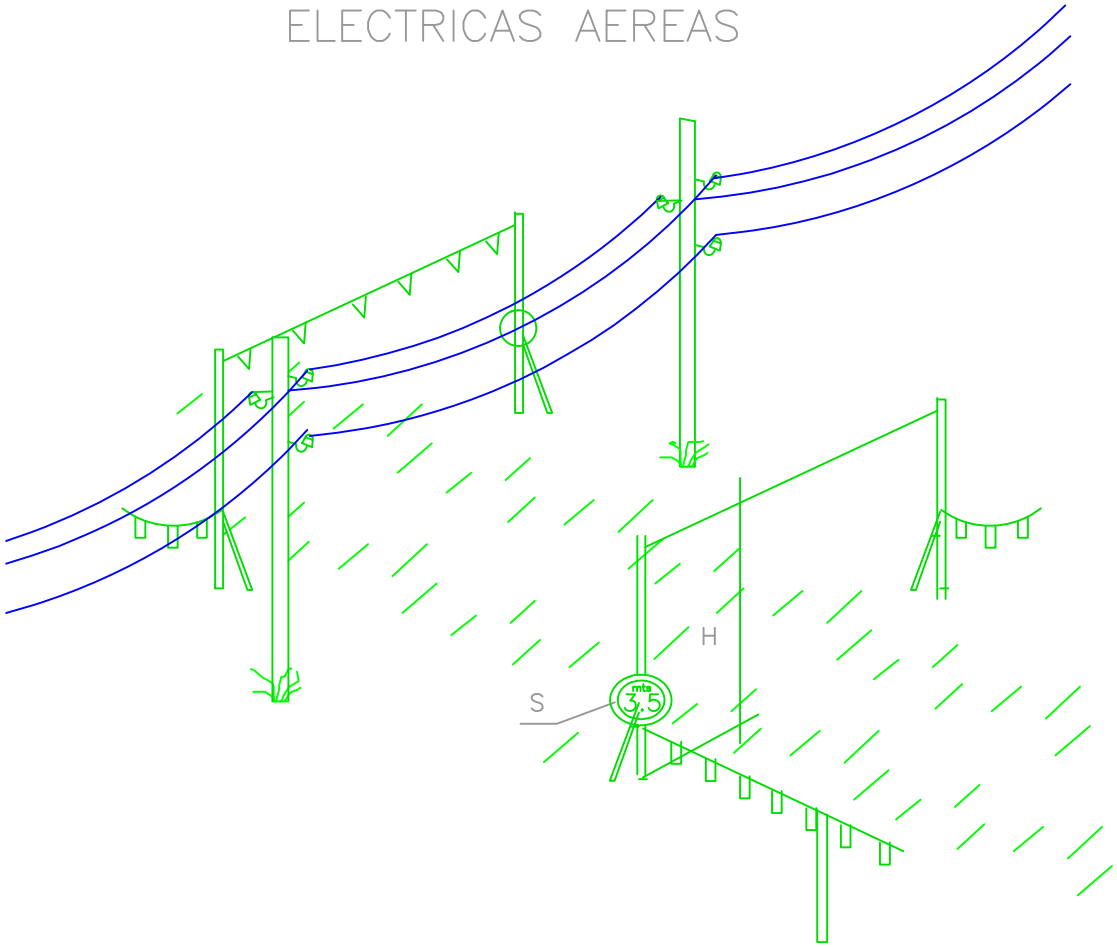
PROTECCION EN ZANJAS



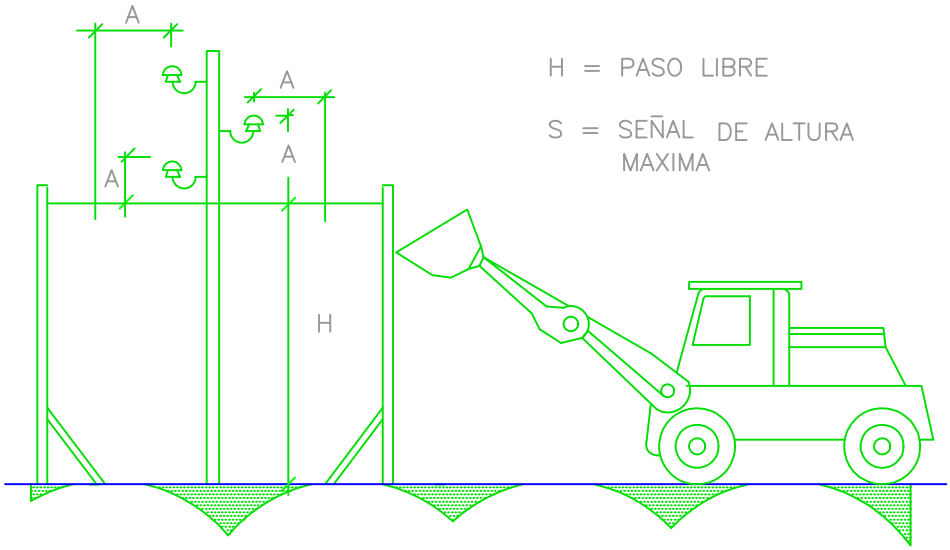
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE PASARELA PEATONES

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS (14)
ELECTRICAS AEREAS



PERFIL

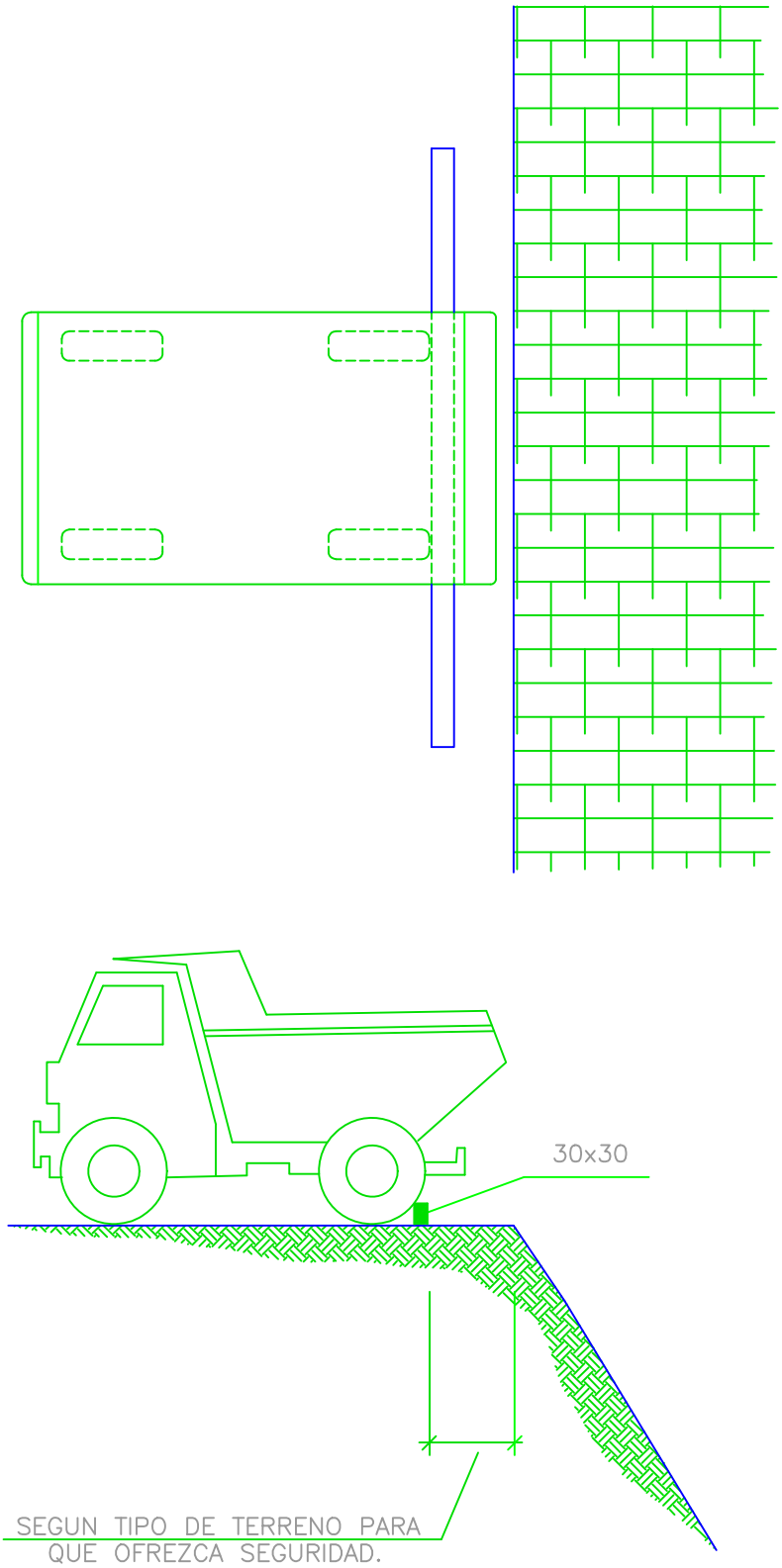


H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS Y PLANOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS (19)



Anejo 20. Control de calidad

Índice

20.1. Determinación de ensayos de control de calidad. 3
20.1.1. Terraplenes. 3
20.1.3. Zahorras. 3
20.1.4. Tratamientos superficiales. 4
20.1.5. Hormigones. 5
20.1.6. Riegos de imprimación y adherencia. 5
20.1.7. Mezclas bituminosas en caliente. 5
20.2. Valoración del coste previsto del control de calidad. 5

20.1. Determinación de ensayos de control de calidad.

El Plan de Control de Calidad se elabora básicamente siguiendo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y la Orden FOM/2523/2014, de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos de dicho Pliego, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

20.1.1. Terraplenes.

20.1.1.1. Control de los materiales.

En lugar de procedencia:

Se tomarán muestras representativas del material en cada desmonte o préstamo para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 7,500 m^3 de material:
  - 1 Proctor Normal.
  - 1 Granulométrico.
  - 1 Determinación de Límites de Atterberg.
- Por cada 15,000 m^3 de material:
  - 1 CBR de laboratorio.
  - 1 Determinación de Materia Orgánica.

En el propio tajo o lugar de empleo:

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

20.1.1.2. Control de Extendido y Compactación.

- Cada 4,000 m^3 de material compactado:
  - 5 Humedades y Densidades “in situ”.

20.1.3. Zahorras.

20.1.3.1. Control de los materiales.

En el lugar de procedencia:

Se tomarán muestras representativas del material en cada cantera para efectuar los siguientes Ensayos:

- Por cada 1,000 m^3 de material:
  - 2 Granulométrico por tamizado.
  - 2 Humedad natural.
- Por cada 5,000 m^3 de material:
  - 1 Proctor Modificado.
  - 1 Equivalente de Arena.
  - 1 Determinación de Límites de Atterberg.
  - 1 Contenido de Finos del Árido Grueso.
- Por cada 20,000 m^3 de material:
  - 1 Índice de Lajas.

- 1 Caras de fractura.
- 1 Desgastes de Los Ángeles.
- 1 Contenido ponderal en Azufre Total.

Se podrán reducir los ensayos a la mitad si se considerase que los materiales son suficientemente homogéneos.

En el propio tajo o lugar de empleo:

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

20.1.3.2. Control de Extendido y Compactación.

- Cada 3,500 m^3 de superficie de zahorra compactada:
  - 7 Humedades y Densidades "in situ".
  - 1 Ensayo de Carga con Placa (D = 300 mm).
  - 1 Humedad Natural (en el emplazamiento del Ensayo de Carga con Placa).

20.1.4. Tratamientos superficiales.

20.1.4.1. Control de los materiales.

En el lugar de procedencia:

ÁRIDOS:

Se tomarán muestras representativas del material en cada cantera para efectuar los siguientes Ensayos:

- Por cada 500 m^3 de material:
  - 1 Granulométrico.
- Por cada 750 m^3 de material:
  - 1 Caras de Fractura.
- Por cada 1,000 m^3 de material:
  - 1 Desgaste de Los Ángeles.
  - 1 Adhesividad.
  - 1 Índice de Forme (Lajas y Agujas).

En el propio tajo o lugar de empleo:

LIGANTES:

Control de procedencia e identificación de la emulsión bituminosa empleada (marcado CE).

20.1.5. Hormigones.

20.1.5.1. Control de los materiales.

En el propio tajo o lugar de empleo:

Se realizarán los siguientes controles:

En aletas, pozos y revestimientos de obras de fábrica: 1 seria cada 75 m^3.

20.1.6. Riegos de imprimación y adherencia.

20.1.6.1. Control de Procedencia de los materiales.

Control de procedencia e identificación de la emulsión bituminosa empleada (marcado CE).

20.1.7. Mezclas bituminosas en caliente.

20.1.7.1. Control de procedencia de los materiales.

Verificación de la documentación del marcado CE de los materiales.

20.1.7.2. Control de fabricación.

Verificación de la documentación del marcado CE de la mezcla bituminosa.

20.1.7.3. Control de extendido y compactación.

- Cada 500 m de calzada:
    - 1 Contenido de Huecos en mezcla.
    - 1 Densidad aparente.
    - 1 Contenido de ligante (extracción de betún).
    - 1 Granulometría de áridos de la extracción.

20.1.7.4. Control de recepción de unidad terminada.

- Cada 500 m de calzada se extraerán un mínimo de 3 testigos:
    - 1 Densidad aparente / por testigo.
    - 1 Determinación de espesor / por testigo.

20.2. Valoración del coste previsto del control de calidad.

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	CAPÍTULO 6 Control de calidad								
D38RC012 6.001	**ud GRANULOMETRÍA ÁR. RECUPERADO/M.B** ud. de ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, s/NLT 165.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	1,00				1,00	1,00	35,04	35,04
D50MA508 6.002	**ud ENSAYO PRÓCTOR NORMAL** ud. Ensayos Próctor Normal, según NLT-107.								
	Terraplenes	129,00				129,00	129,00	47,70	6.153,30
D50MA505 6.003	**ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO** ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm alcanzando el 98% del producto modificado.								
	Zahorra	7,00				7,00	7,00	44,52	311,64
D38RA006 6.004	**ud LÍMITES DE ATTERBERG NLT-105** ud. de ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los límites de Atterberg según NLT-105, Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).								
	Terraplenes	129,00				129,00			
	Zahorra	7,00				7,00	136,00	25,48	3.465,28
D04XA151 6.005	**ud ENSAYO COMPLETO DE UNA GRAVA** ud. Ensayo completo de una grava, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenidos de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; partículas blandas, según UNE 7134; coeficiente de forma, según UNE 7238; coeficiente de desgaste de los Ángeles, según UNE 83116; determinación del peso específico y absorción del agua, según UNE 83134; reactividad alcalina, según UNE 83121 y determinando cloruros, según UNE 83124; incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	30,00				30,00	30,00	1.038,04	31.141,20

ENSACHE Y MEJORA CARRETERA J-3207

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D04XA201	**ud ENSAYO COMPLETO DE UNA ARENA**								
6.006	ud. Ensayo completo de una arena, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245 y UNE 83120; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenido de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; reactividad alcalina, según UNE 83121; materia orgánica, según UNE 7082; equivalente de arena, según UNE 83131; densidad y absorción de agua, según UNE 83133; determinación de calcio, carbonatos y cloruros y determinación del coeficiente de friabilidad, según UNE 83115, y azul de metileno según UNE-83130 incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.								
		30,00				30,00			
							30,00	1.106,64	33.199,20
D38RA022	**ud CONT. MATERIA ORGÁNICA NLT-118**								
6.007	Ud de ensayo contenido de materia orgánica de suelos según NLT-118. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).								
	Terraplenes	129,00				129,00			
	Zahorras	62,00				62,00			
							191,00	15,93	3.042,63
D38RC002	**ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO**								
6.008	ud. ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según NLT-159. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).								
		2,00				2,00			
							2,00	146,52	293,04
D38RA018	**ud ÍNDICE C.B.R. NLT-111**								
6.009	Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).								
	Terraplenes	65,00				65,00			
							65,00	98,75	6.418,75
D38RA024	**ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT-149**								
6.010	Ud de ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos determinado mediante el ensayo de Los Ángeles según NLT-149. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).								
		30,00				30,00			
							30,00	63,71	1.911,30

TOTAL CAPÍTULO 6 Control de calidad. 85.971,38

Anejo 21. Clasificación del contratista y revisión de precios

Índice

21.1. Introducción 3
21.2. Clasificación del contratista 3
21.3. Fórmula de revisión de precios 5

21.1. Introducción

El objeto del presente Anejo es establecer los grupos, subgrupos y categorías en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios del presente proyecto, según el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobada según Real Decreto Legislativo 3/2011, el cual dicta las normas para la clasificación de los Contratistas de Obras del Estado, así como proponer la fórmula de revisión de precios que más se ajusta a las obras realizadas, según el mismo Real Decreto.

21.2. Clasificación del contratista

El R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece en su artículo 65 que para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000€ será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

La Clasificación que se debería acreditar por el contratista que licite para la adjudicación de las obras, aun no siendo necesario por no superar los 350.000€ de importe, se ha determinado en base a los grupos subgrupos y categorías establecidos en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Para determinar los grupos generales dentro de los cuales ha de estar clasificado el contratista, se recurre al tipo de obra que se proyecta.

Estos grupos generales son los siguientes:

A) Movimiento de tierras y perforaciones
B) Puentes, Viaductos y grandes estructuras
C) Edificaciones
D) Ferrocarriles
E) Hidráulicas
F) Marítimas
G) Viales y pistas
H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
I) Instalaciones eléctricas
J) Instalaciones mecánicas
K) Especiales

Los grupos y subgrupos exigidos para la clasificación del Contratista, son aquellos conceptos que superen el 20% del Presupuesto Base de Licitación.

Como punto de partida para determinar la clasificación, se ha agrupado el presupuesto en los grupos más significativos para las obras en cuestión. De esta forma se determinarán aquellas partidas superiores al 20% del mismo, que se correspondan con alguno de los grupos o subgrupos recogidos en el Real Decreto 1098/2001.

ACTIVIDAD	P.E.M. (€)	%
Trabajos previos	44.825,04	0,74%
Movimiento de tierras	4.280.125,70	**70,38%**
Drenaje	233.857,69	3,85%
Firme	1.082.596,65	17,80%
Señalización horizontal	11.397,25	0,19%
Señalización vertical	10.457,50	0,17%
Balizamiento y defensas	245.910,59	4,04%
Control de calidad	85.971,38	1,41%
Seguridad y salud	16.894,01	0,28%
Gestión de residuos	69.089,72	1,14%
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**6.081.125,53**	**100,00%**

De la tabla anterior, obtenemos que la actividad de movimiento de tierras es la que mayor porcentaje tiene del presupuesto, con un peso de más del 20%. Por lo tanto, proponemos que la clasificación del contratista sea del grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones, subgrupo 1 Desmontes y vaciados, tal y como refleja el Real Decreto, anteriormente mencionado, en el art. 28:

"Excepto en los grupos I, J y K, en los que no existirá clasificación en grupo, para que un contratista pueda ser clasificado en un grupo general de tipo de obra será preciso que reúna las condiciones establecidas para su clasificación en aquellos subgrupos del mismo grupo que por su mayor importancia se consideran como básicos, y que son los siguientes:

En el grupo A, los subgrupos A-2, explanaciones, y A-5, túneles.
En el grupo B, los subgrupos B-3, de hormigón pretensado y B-4, metálicos.
En el grupo C, los subgrupos C-2, estructuras de fábrica u hormigón, o C-3, estructuras metálicas, alternativamente, siempre que además acrediten haber ejecutado construcciones de edificios completos con estructura de cualquiera de las dos clases a que se refieren estos subgrupos.
En el grupo D, los subgrupos D-1, tendido de vías; D-3, señalizaciones y enclavamientos, y D-4, electrificación de ferrocarriles.
En el grupo E, los subgrupos E-2, presas; E-3, canales. y E-6, conducciones con tubería de presión gran diámetro.
En el grupo F, los subgrupos F-1, dragados; F-2, de escolleras, y F-4, con cajones de hormigón armado.
En el grupo G, el subgrupo G-1, autopistas, autovías.
En el grupo H, los subgrupos H-I, oleoductos, o H-2, gasoductos, alternativamente."

Por lo que además de pertenecer al subgrupo 1 deberá de pertenecer al 2 y al 5.

En el anejo 16 del presente proyecto, se ha estimado que la duración de la obra será de 14 meses, por lo que tal y como indica el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto "*La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato,*

cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.".

La cuantía media anual estimada del contrato, IVA excluido, asciende a 5.802.336,92€, por lo que se exigirá que el contratista sea de categoría 6.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la clasificación del contratista recomendada para el proyecto.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
A. Movimiento de tierras y perforaciones	1. Desmontes y vaciados 2. Explanaciones 5. Túneles	6

21.3. Fórmula de revisión de precios

Según el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

En cumplimiento del Artículo 89, Procedencia y límites, del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el que se establecen las condiciones necesarias para que tenga lugar la revisión de precios, se propone la fórmula que se indica a

continuación dado que la duración estimada de las obras del presente proyecto, desarrollado en el anejo 16, en 14 meses por lo que se prevé la aplicación de la misma por ser la duración de las obras superior a un año.

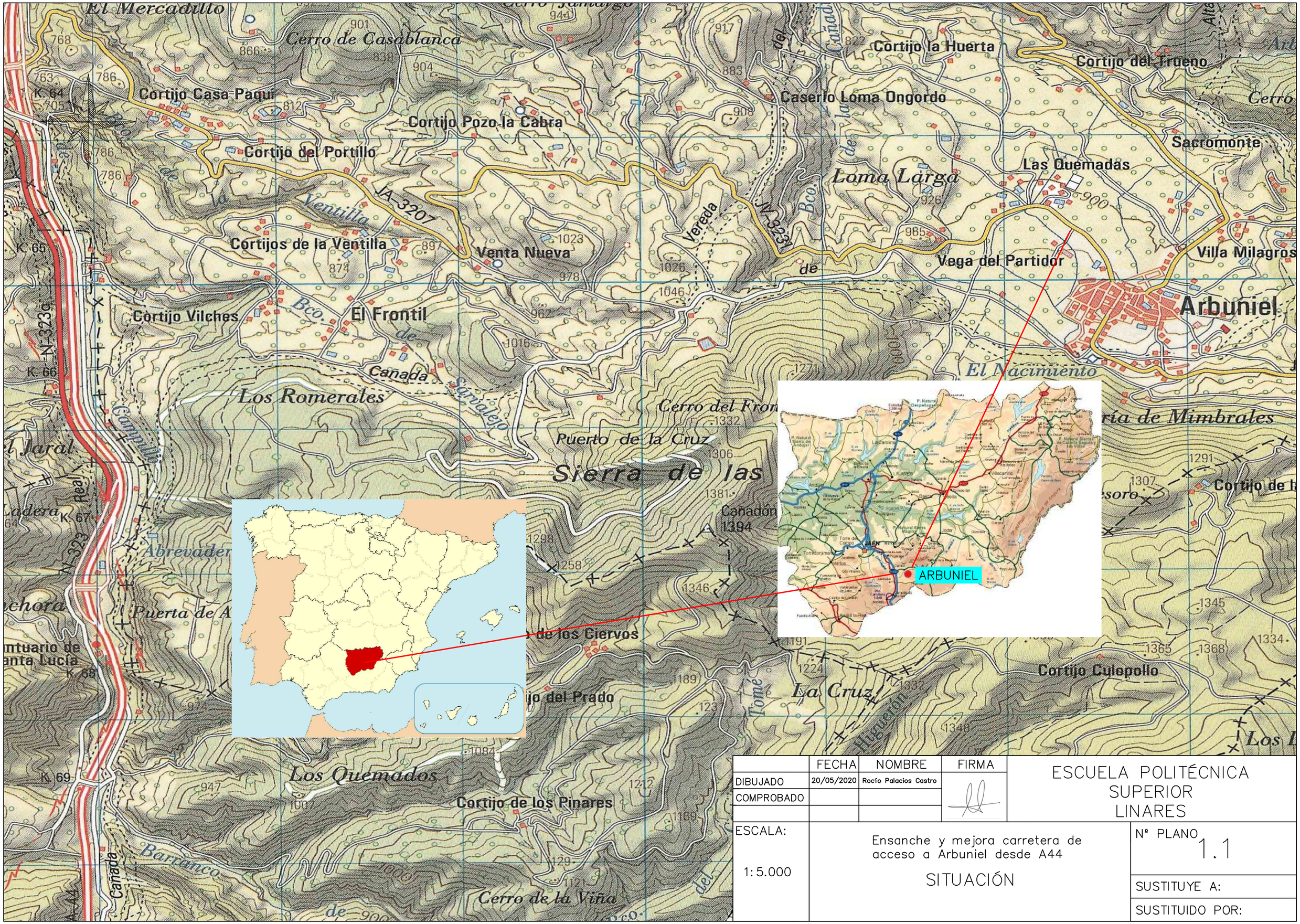
Se propone la siguiente fórmula para la revisión de precios, según el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas: Fórmula 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0{,}01\frac{A_t}{A_0} + 0{,}05\frac{B_t}{B_0} + 0{,}09\frac{C_t}{C_0} + 0{,}11\frac{E_t}{E_0} + 0{,}01\frac{M_t}{M_0} + 0{,}01\frac{O_t}{O_0} + 0{,}02\frac{P_t}{P_0} + 0{,}01\frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12\frac{R_t}{R_0} + 0{,}17\frac{S_t}{S_0} + 0{,}01\frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

DOCUMENTO 2

Planos

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

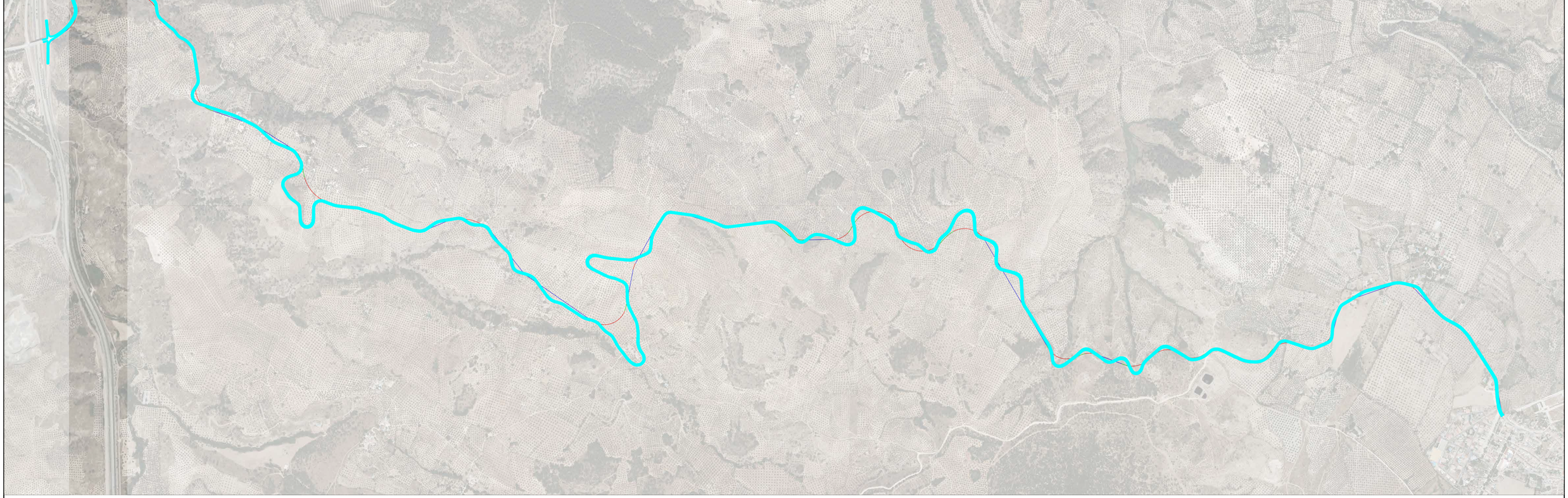


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA:	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44	Nº PLANO 1.1
1:5.000	SITUACIÓN	SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



PLANTA GENERAL ACTUAL

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:8.000	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 PLANTA GENERAL	Nº PLANO 2.1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

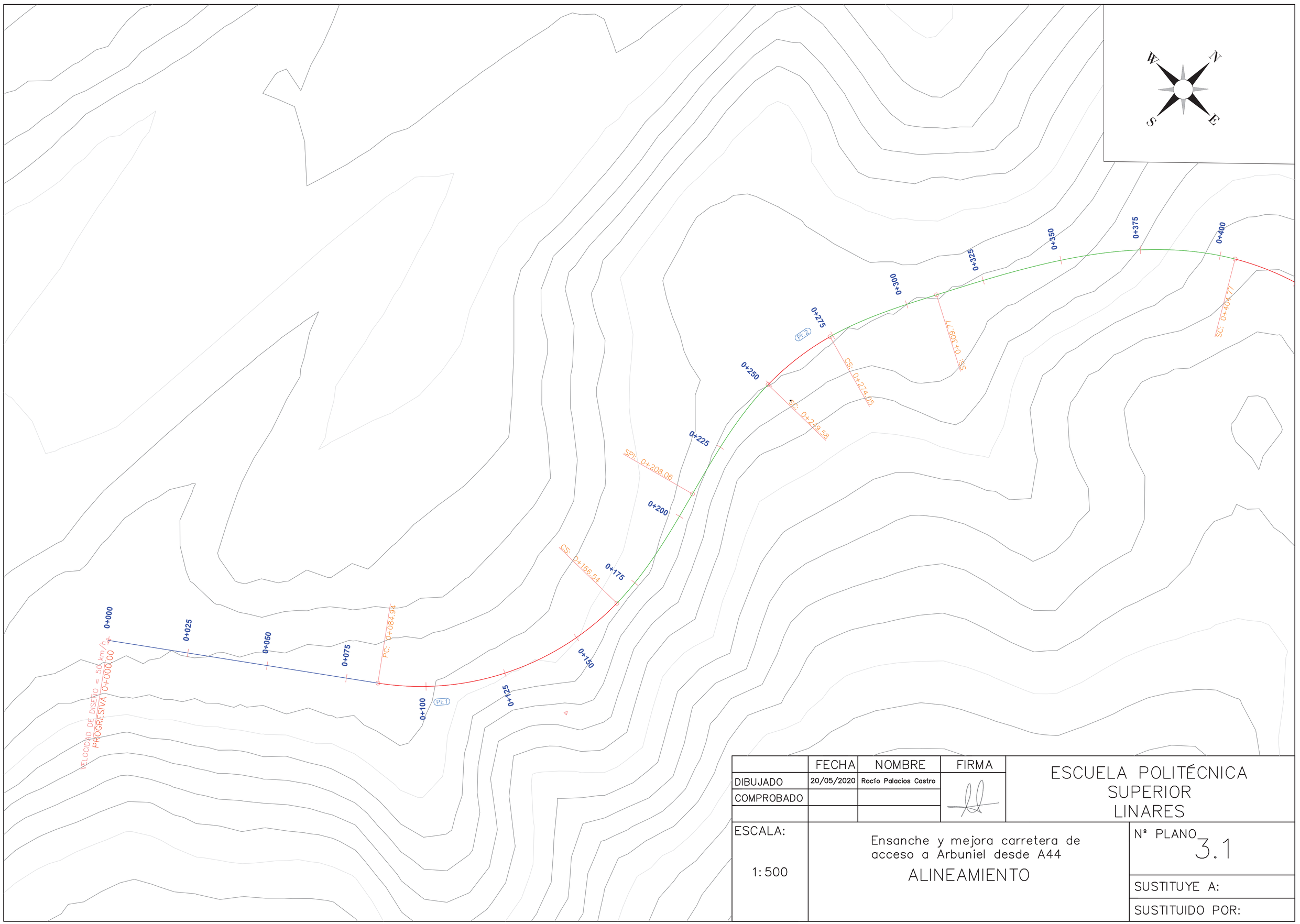
PLANTA GENERAL PROYECTO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:8000	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 PLANTA GENERAL	Nº PLANO 2.2 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.1

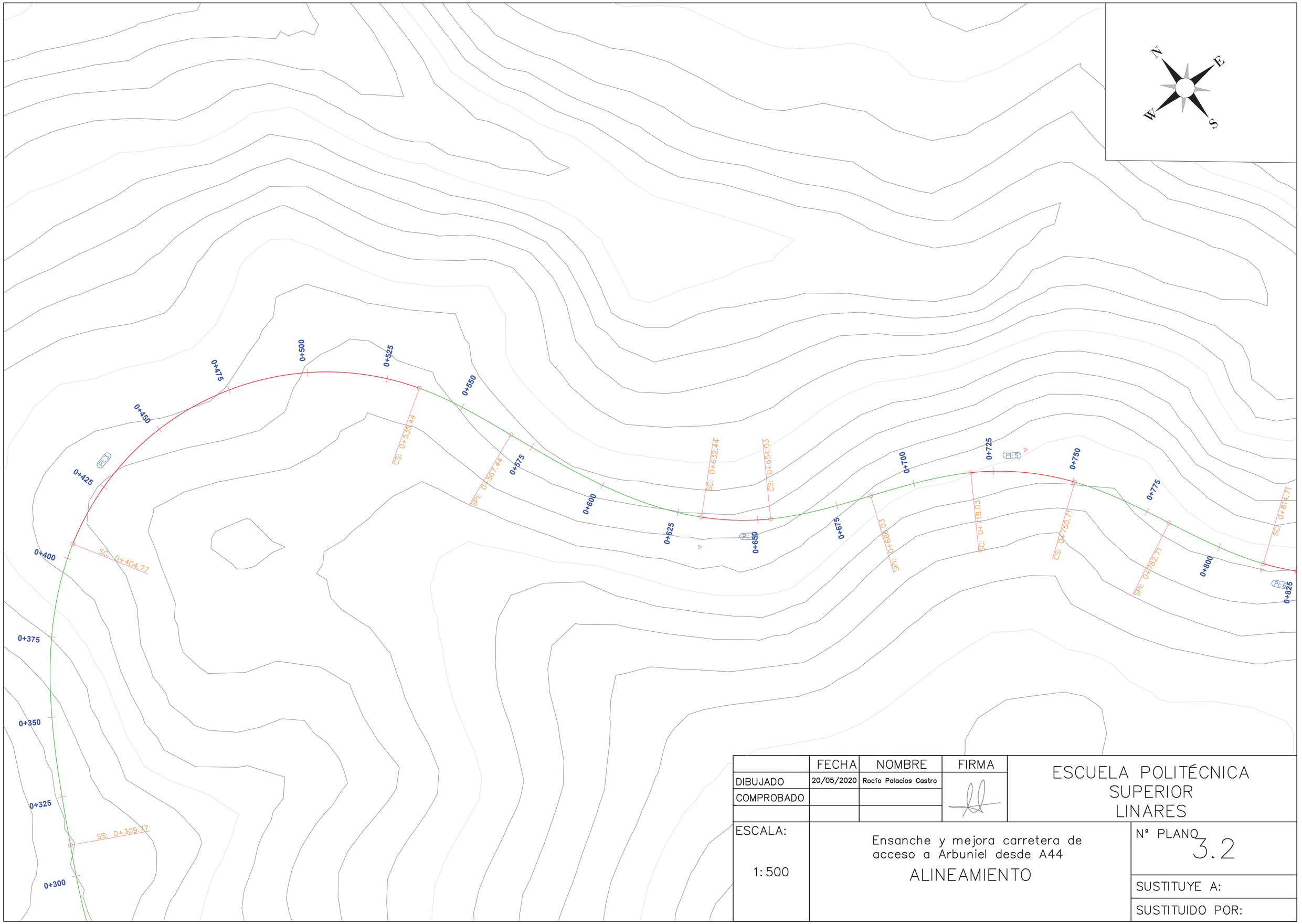
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

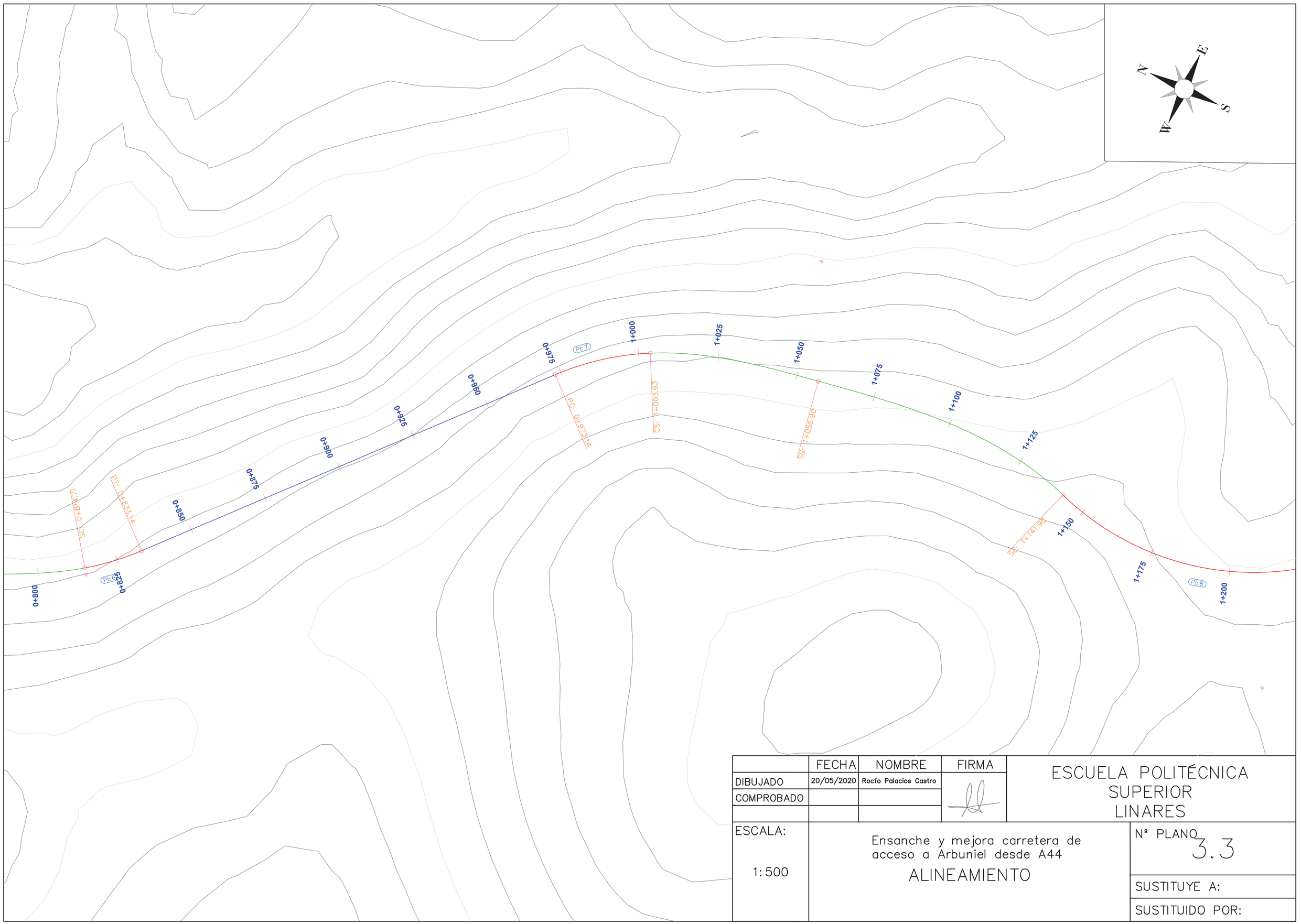
Nº PLANO 3.2

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.3

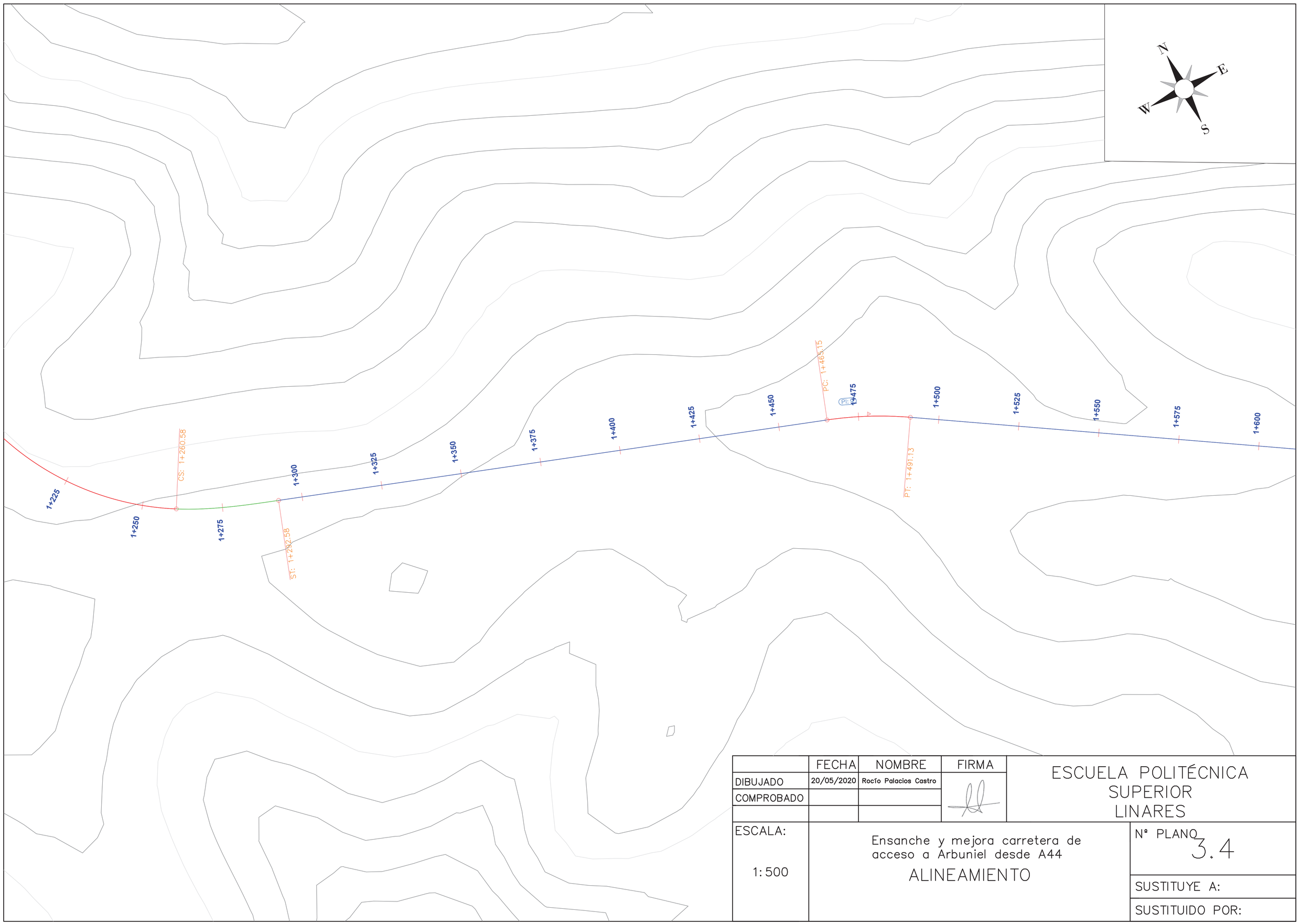
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.4

SUSTITUYE A:

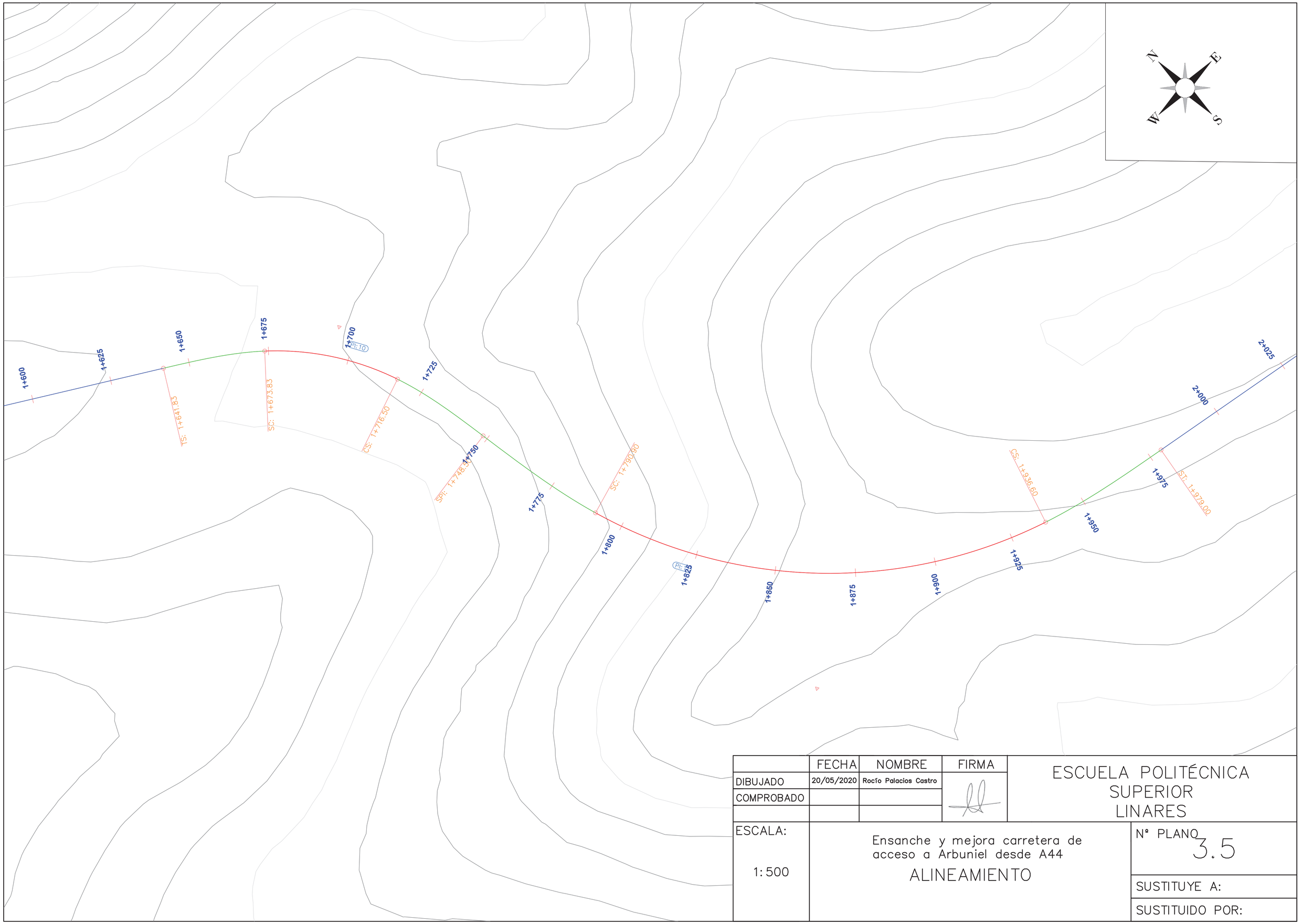
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.5

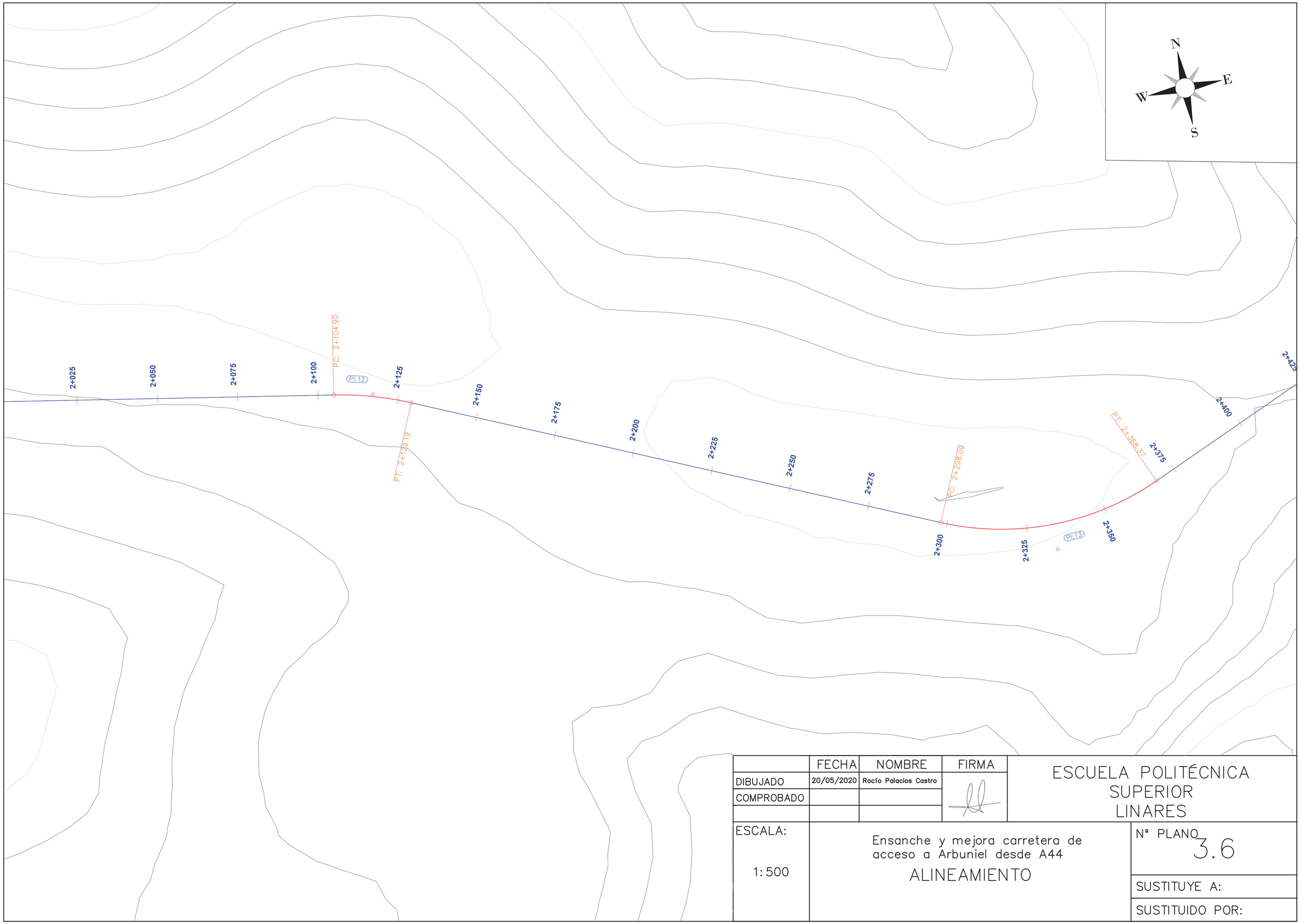
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

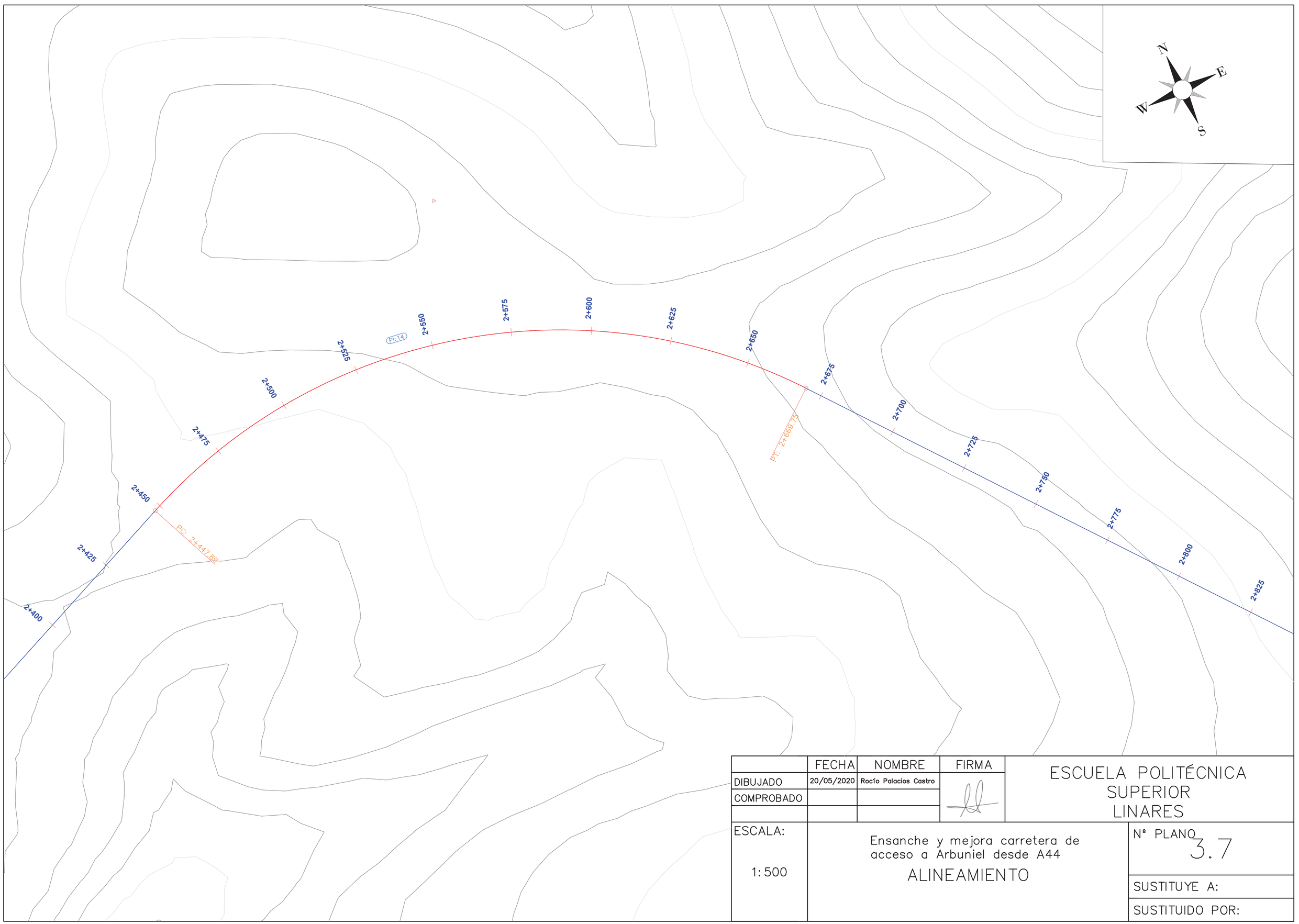
Nº PLANO 3.6

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.7

SUSTITUYE A:

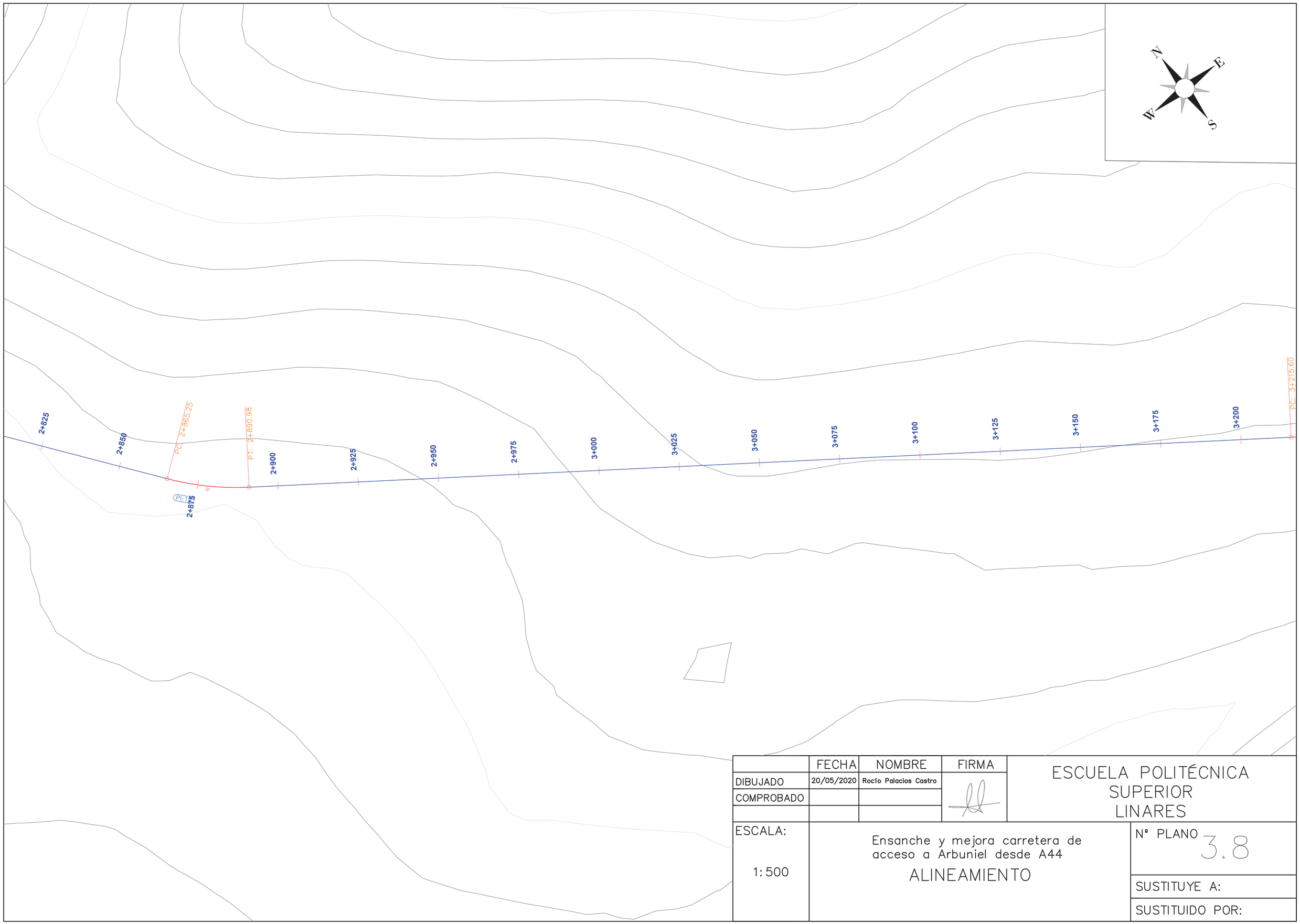
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

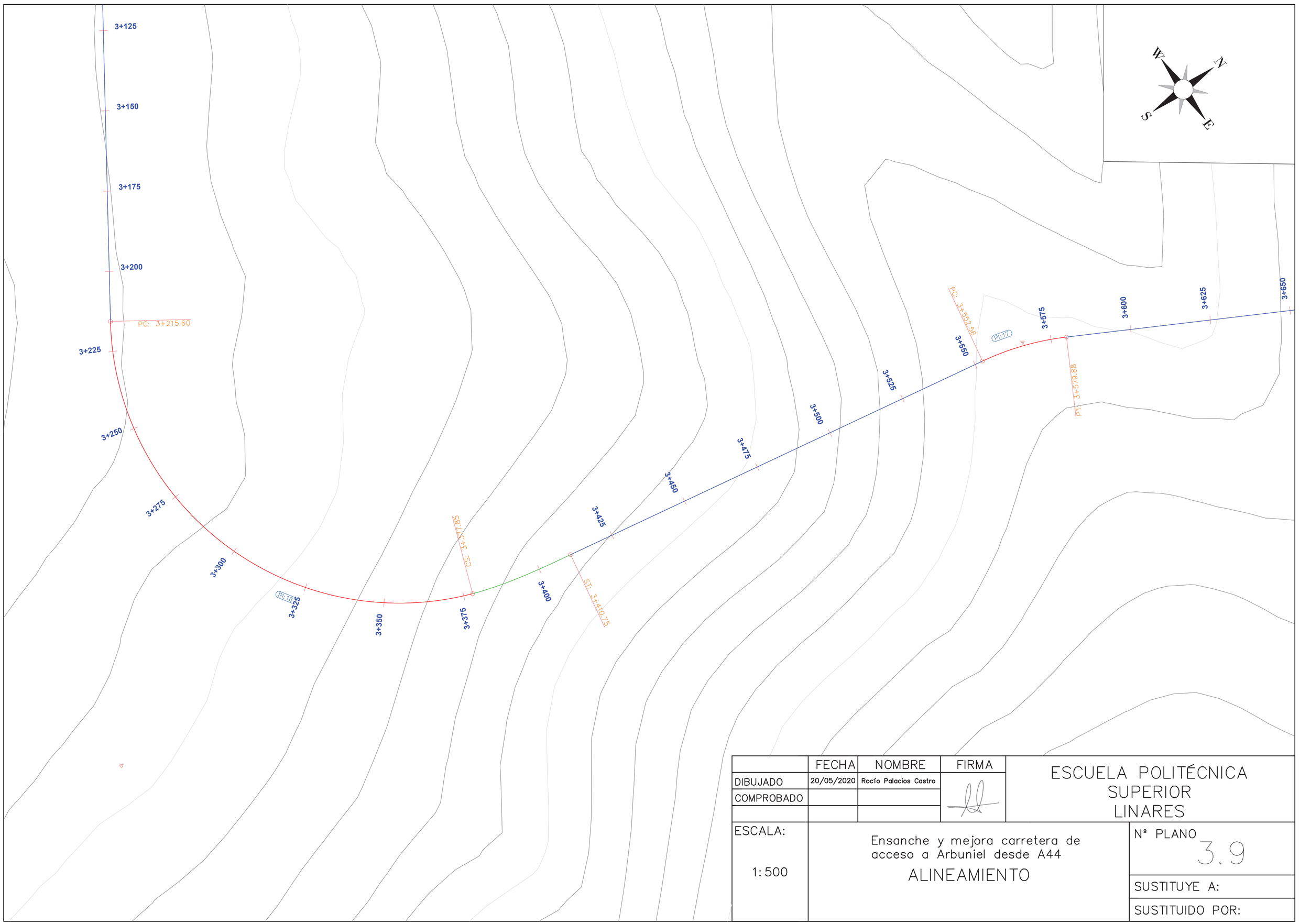
Nº PLANO 3.8

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

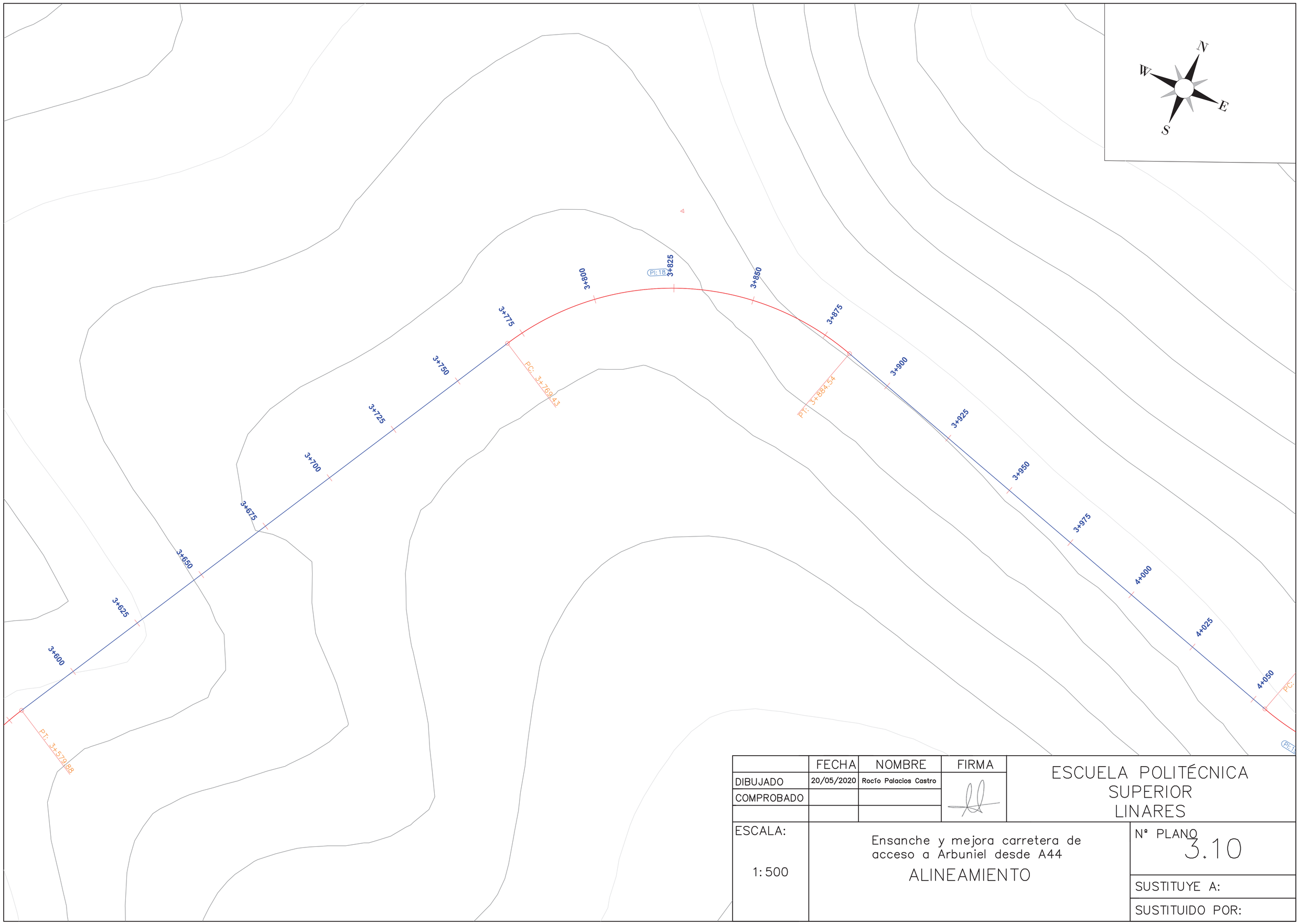
Nº PLANO 3.9

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

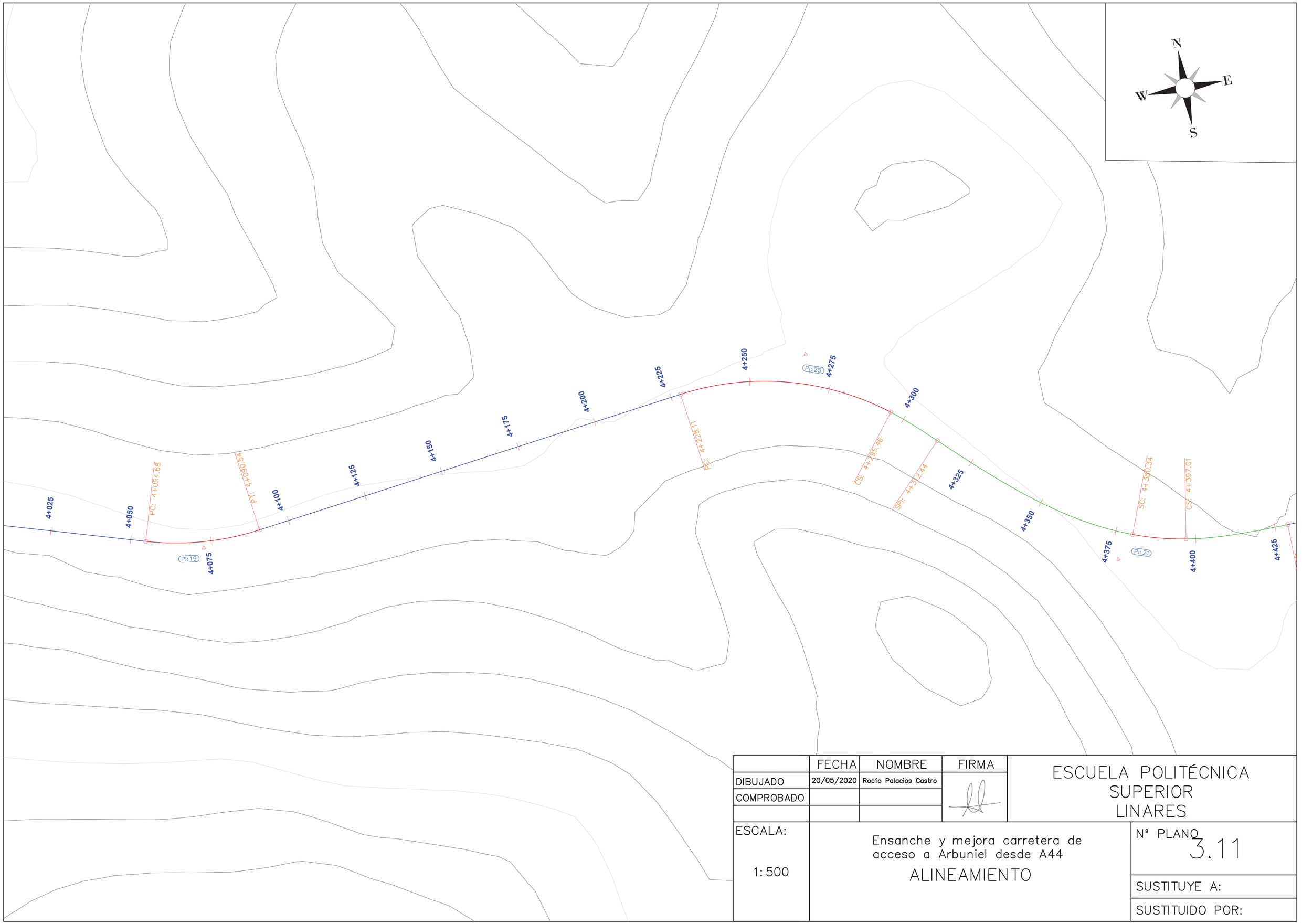


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 ALINEAMIENTO	Nº PLANO 3.10 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.11

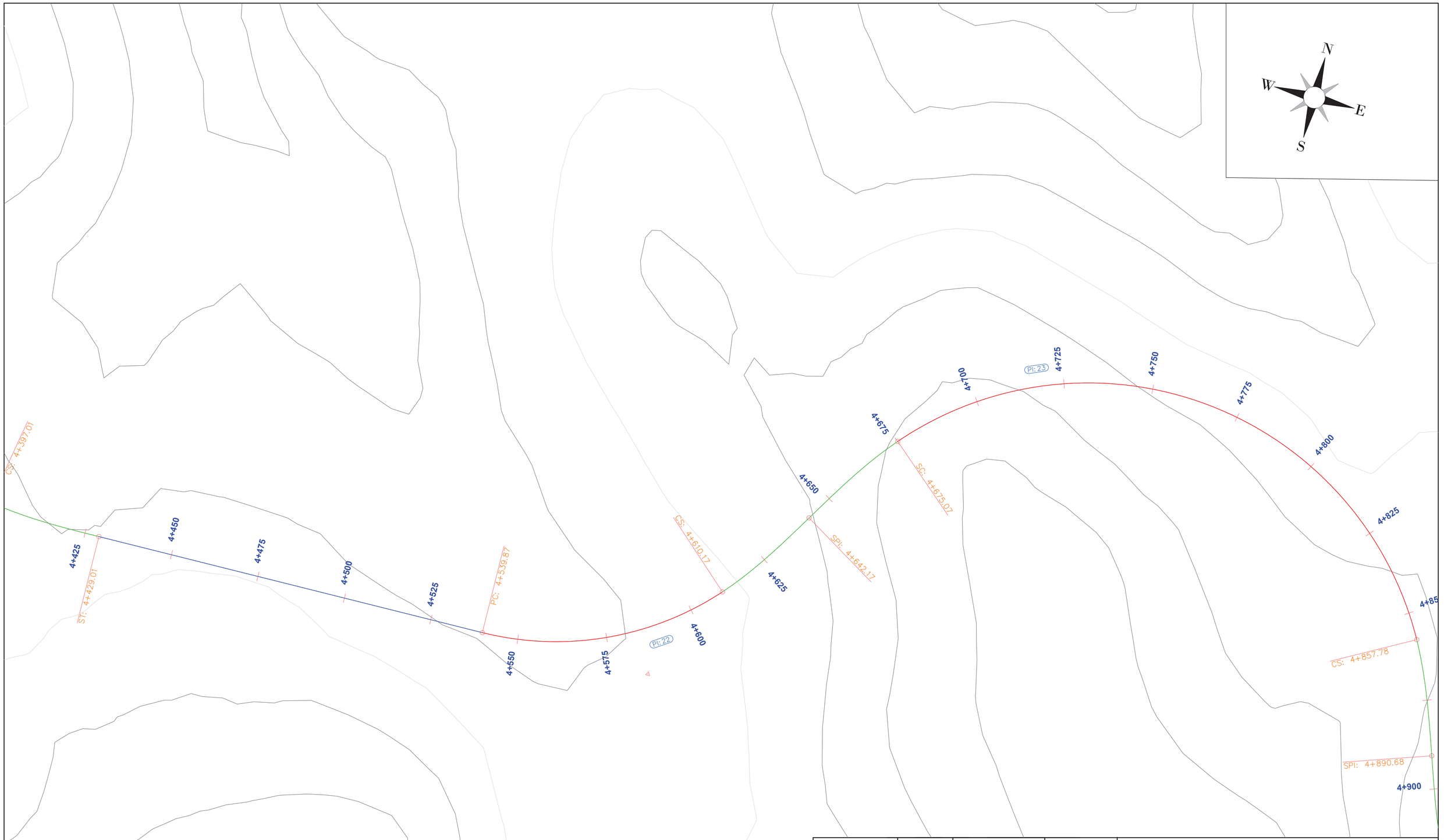
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.12

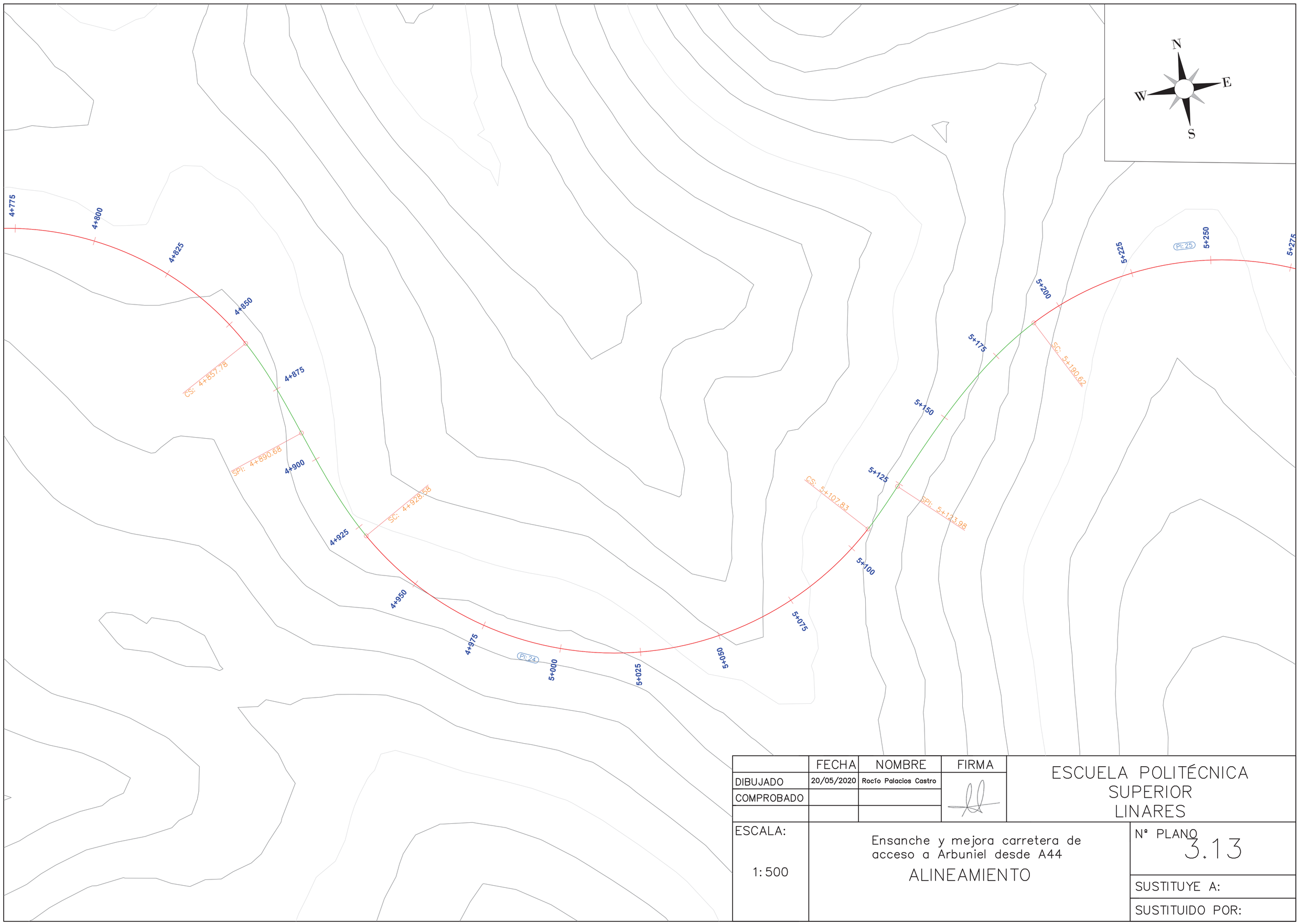
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.13

SUSTITUYE A:

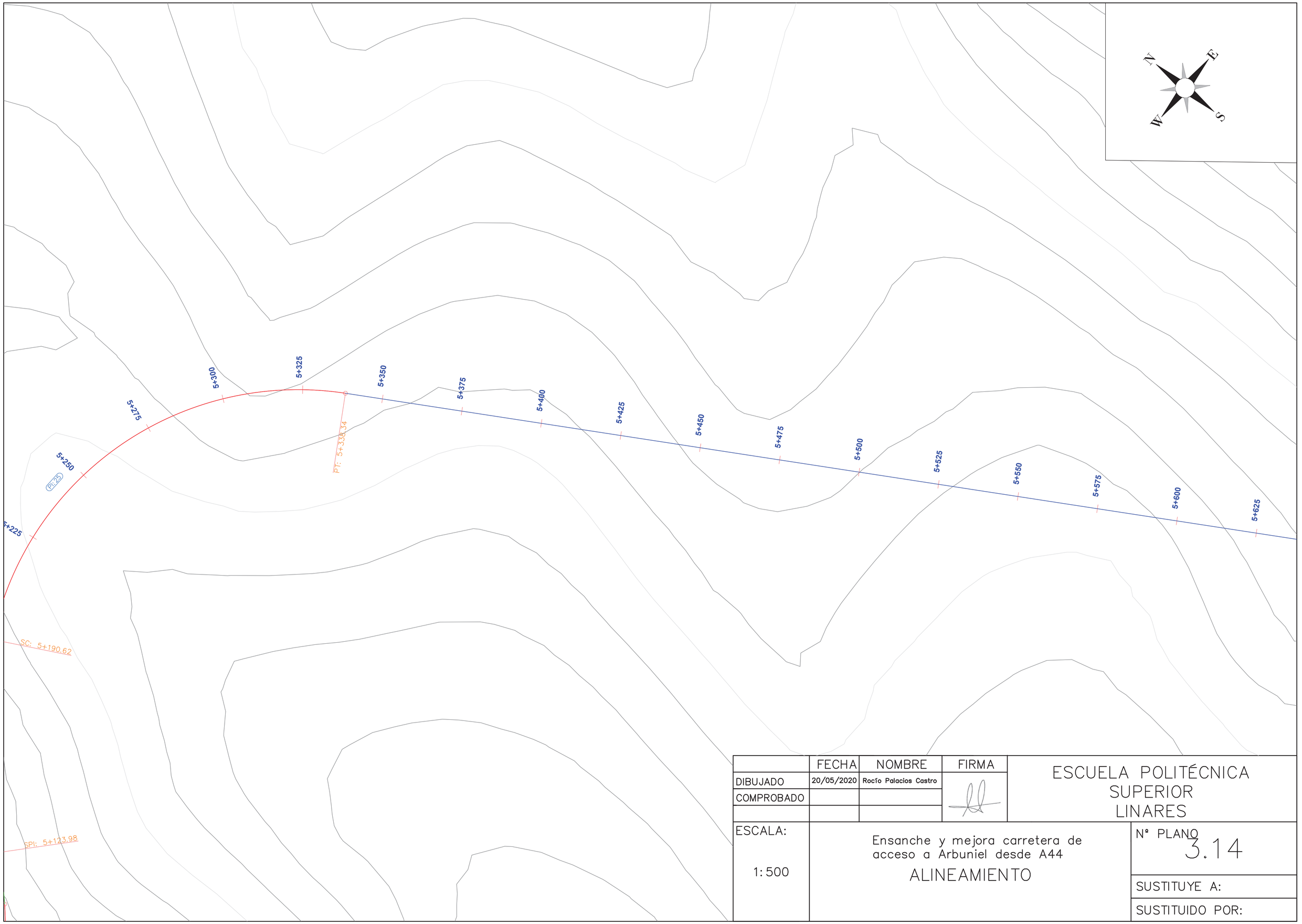
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.14

SUSTITUYE A:

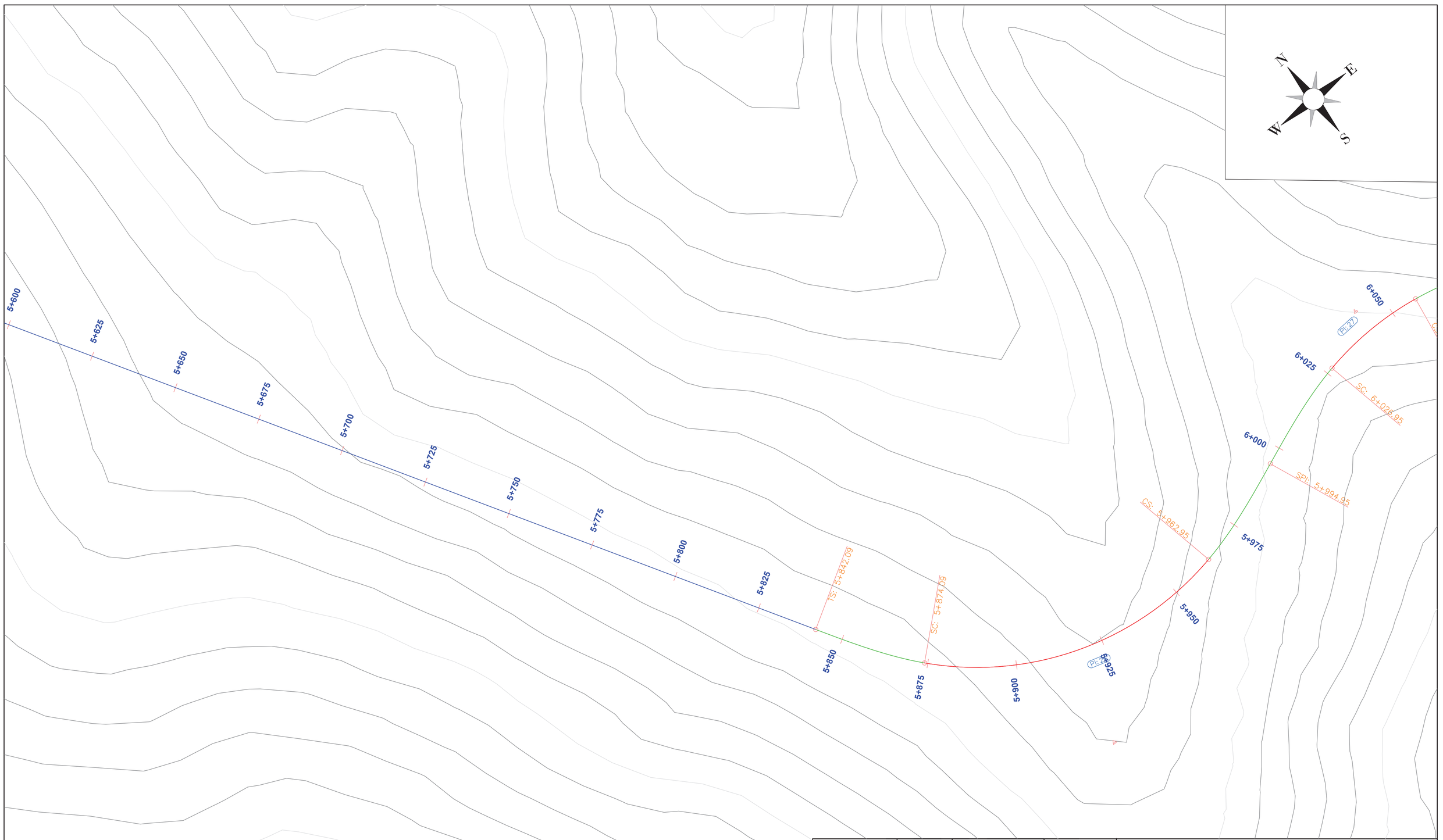
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.15

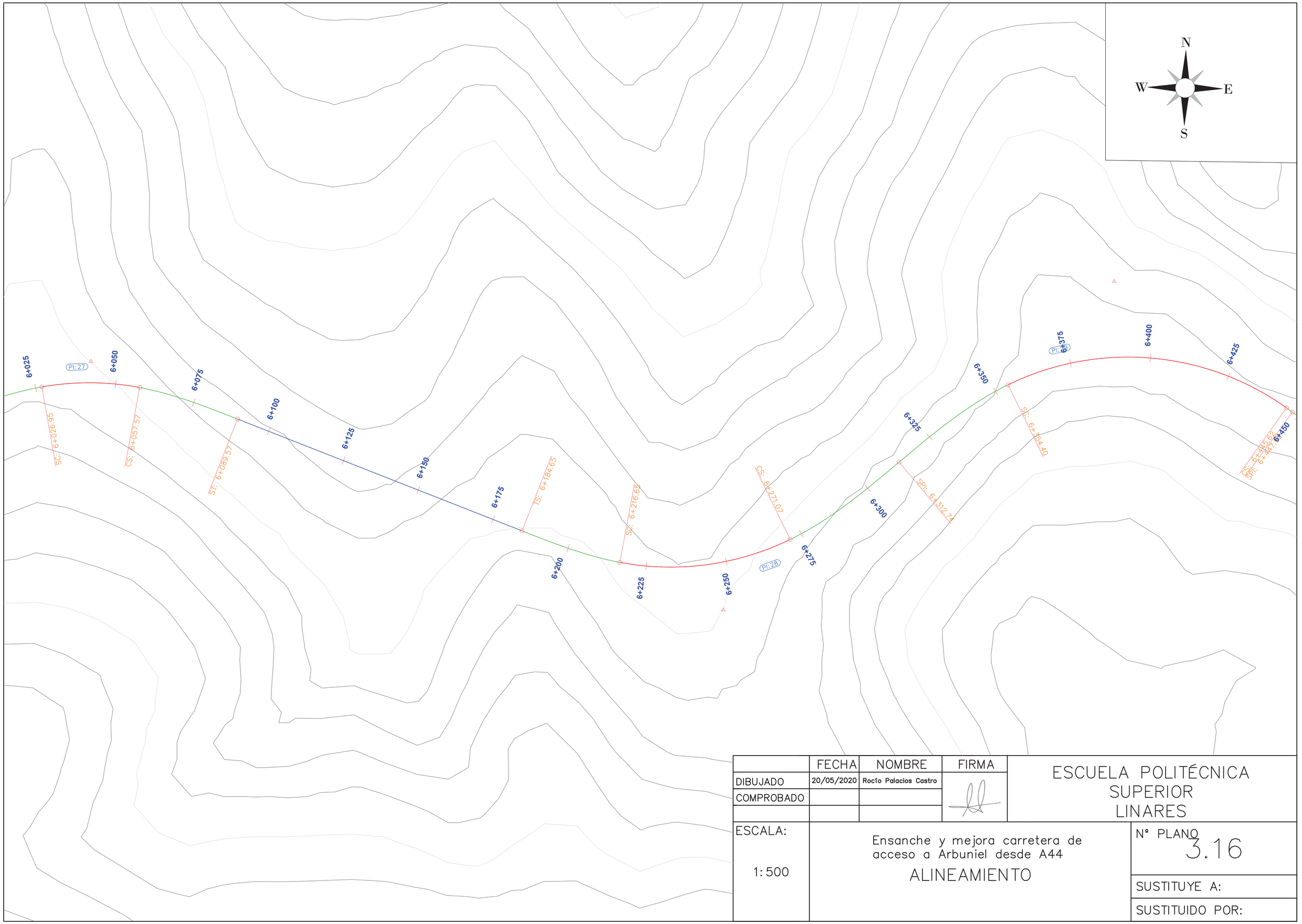
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

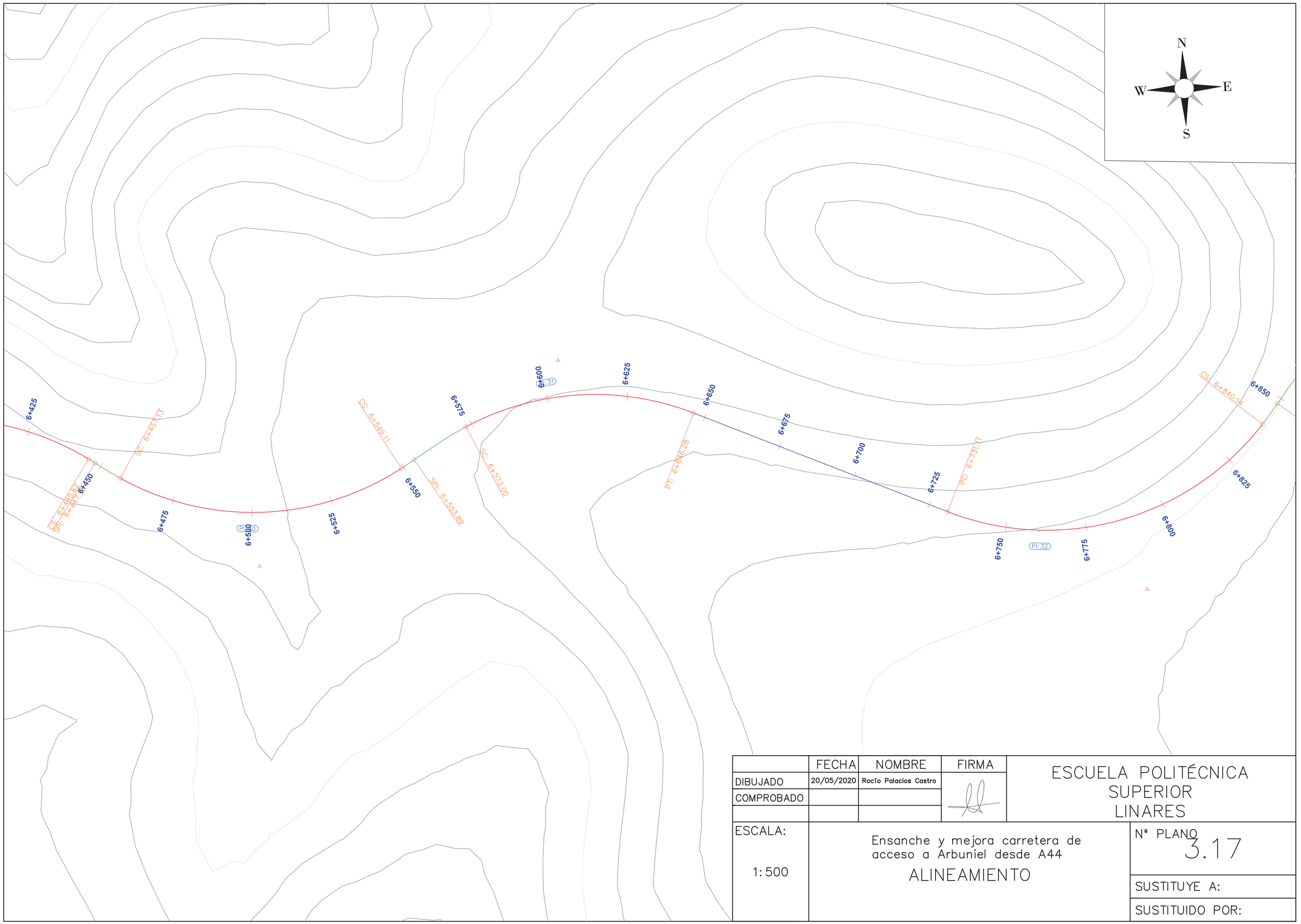
Nº PLANO 3.16

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

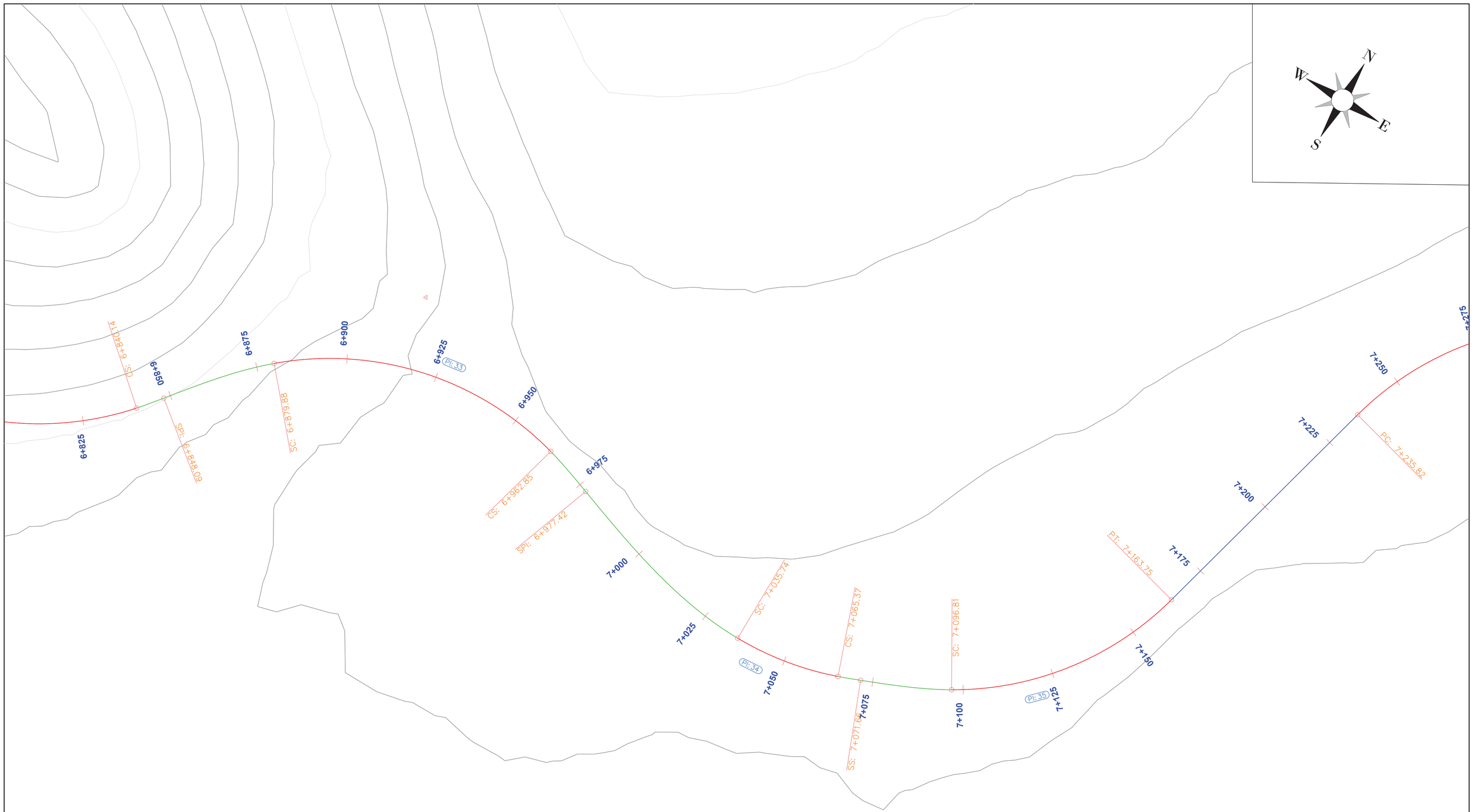
Nº PLANO 3.17

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

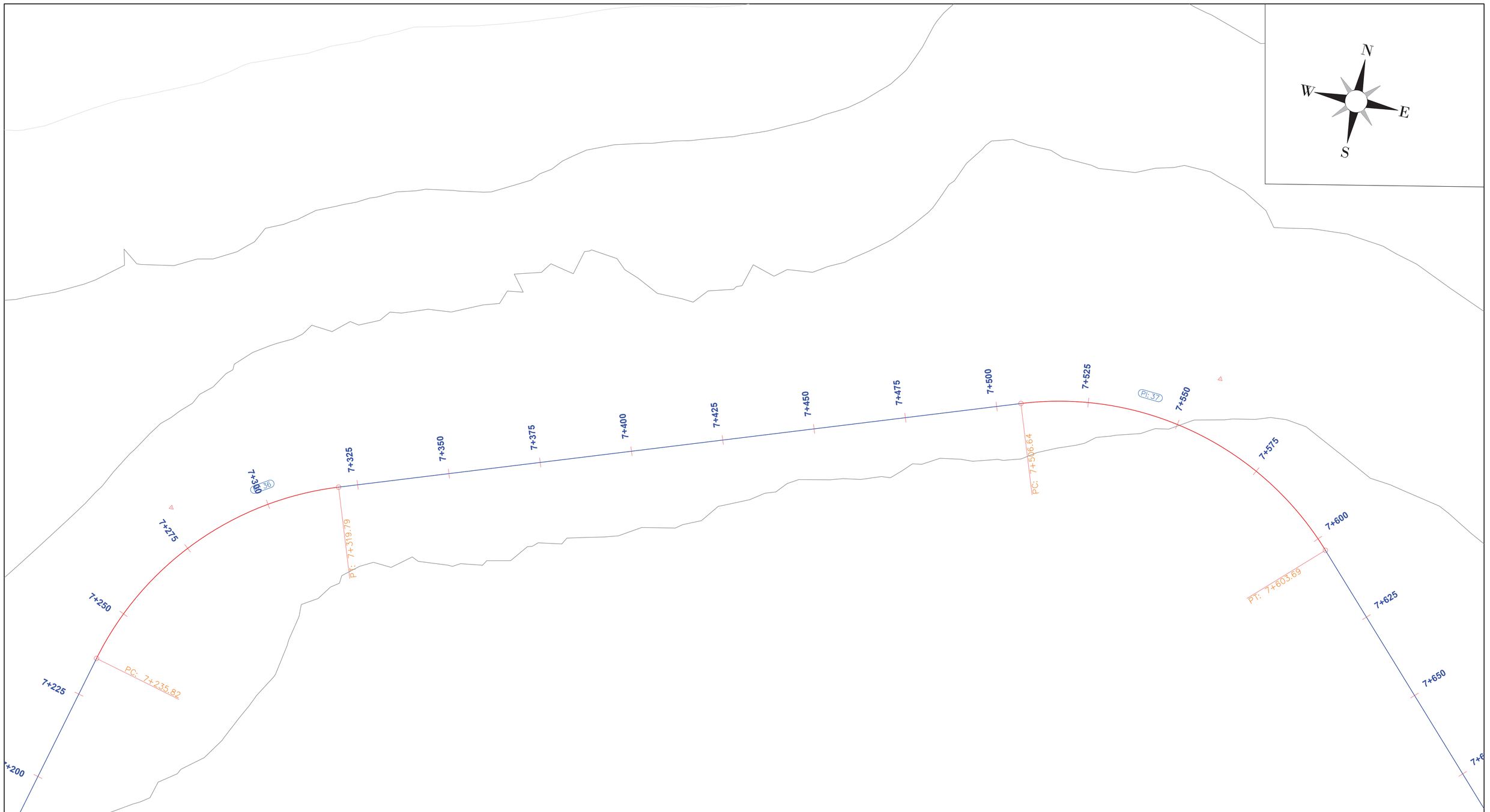


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 ALINEAMIENTO	Nº PLANO 3.18
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

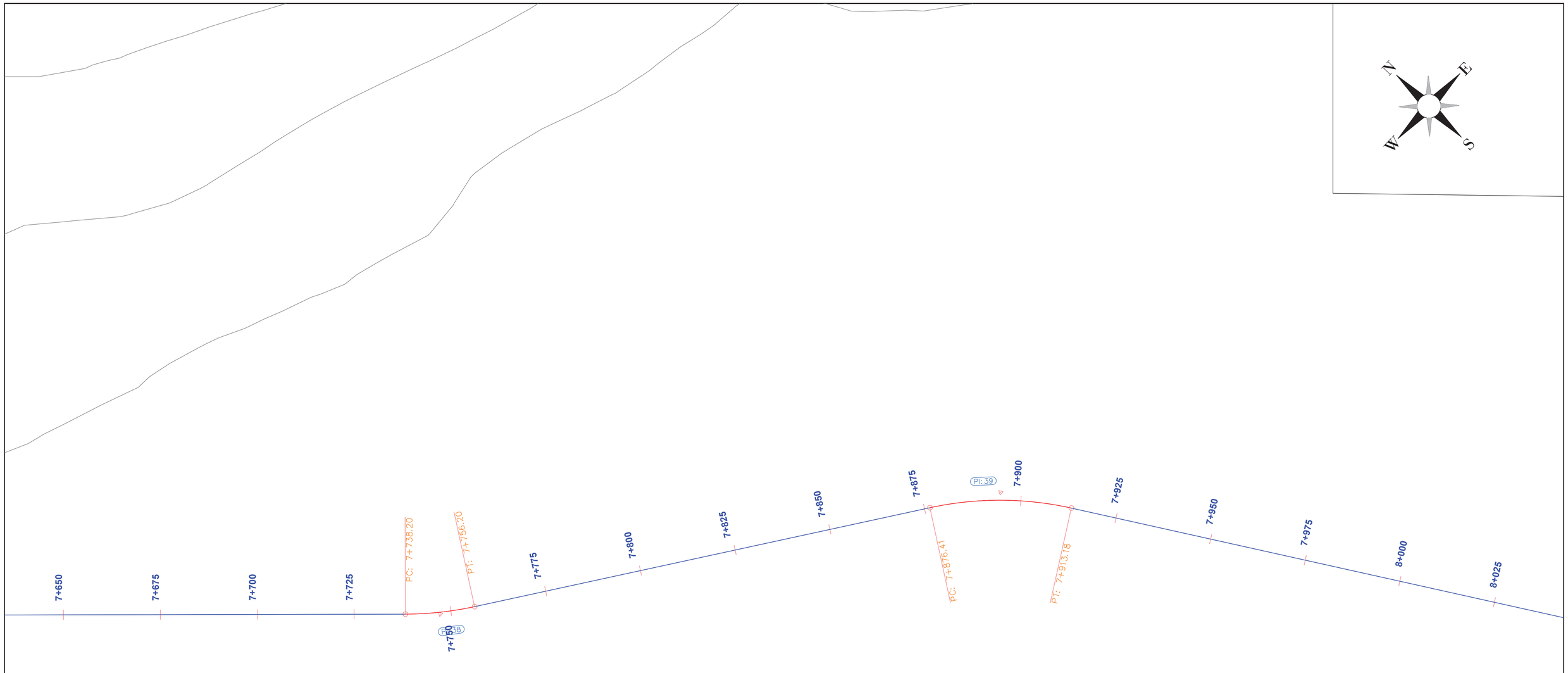


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 ALINEAMIENTO	Nº PLANO 3.19
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

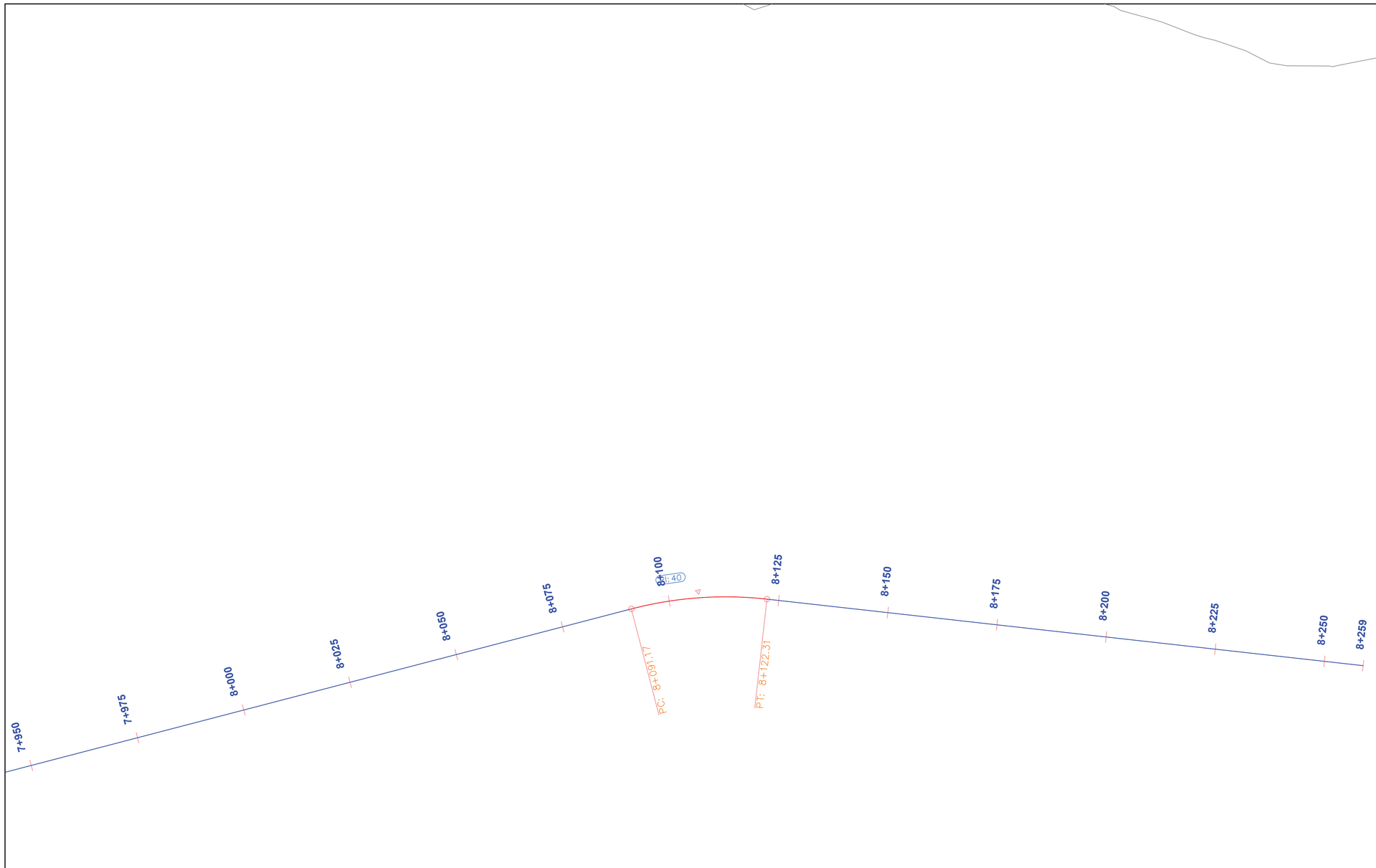


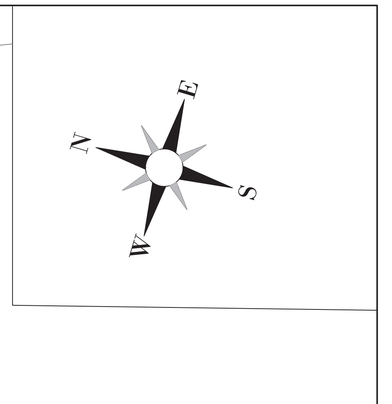
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 ALINEAMIENTO	Nº PLANO 3.20
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

ALINEAMIENTO

Nº PLANO 3.21

SUSTITUYE A:

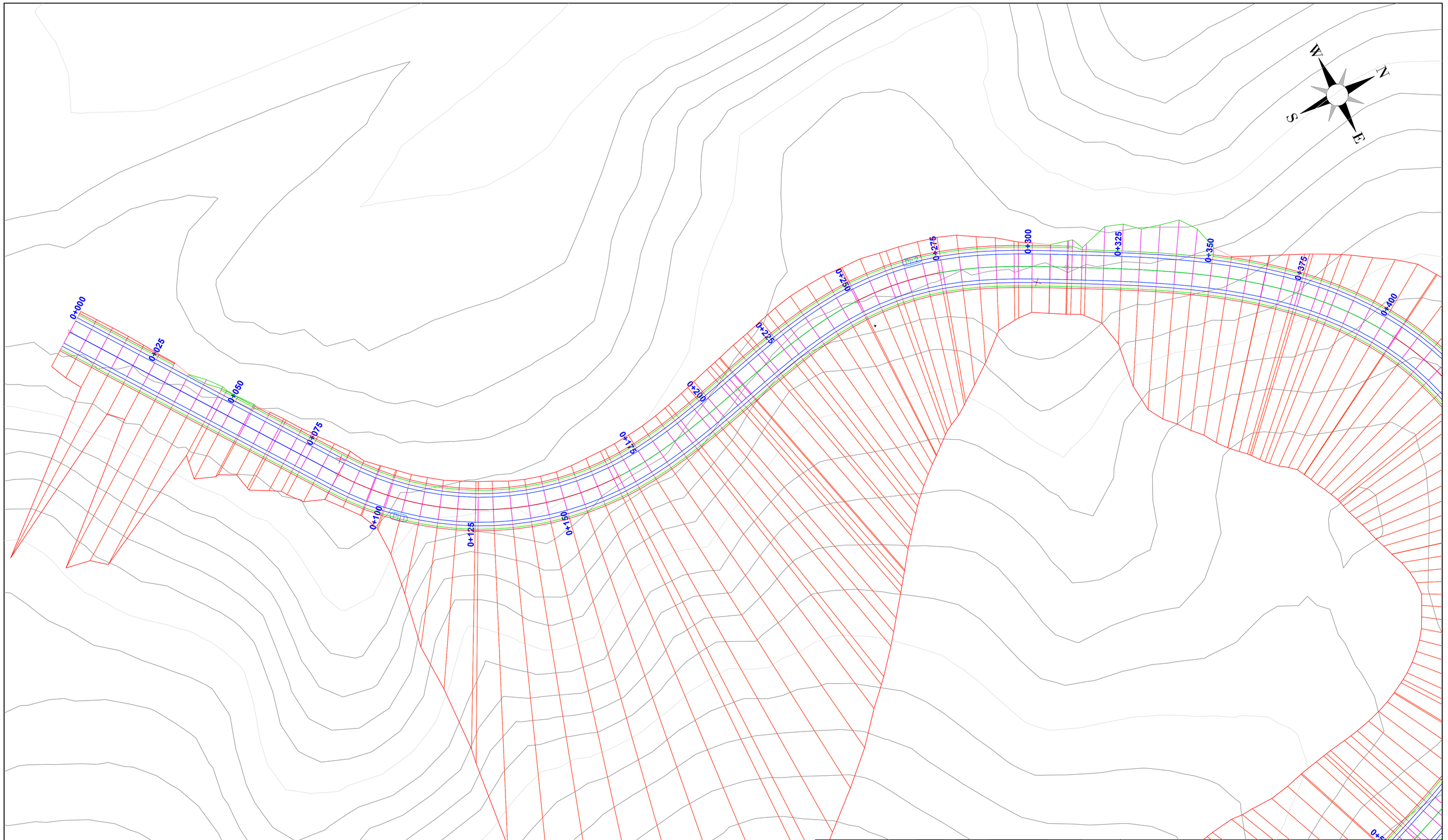
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.1

SUSTITUYE A:

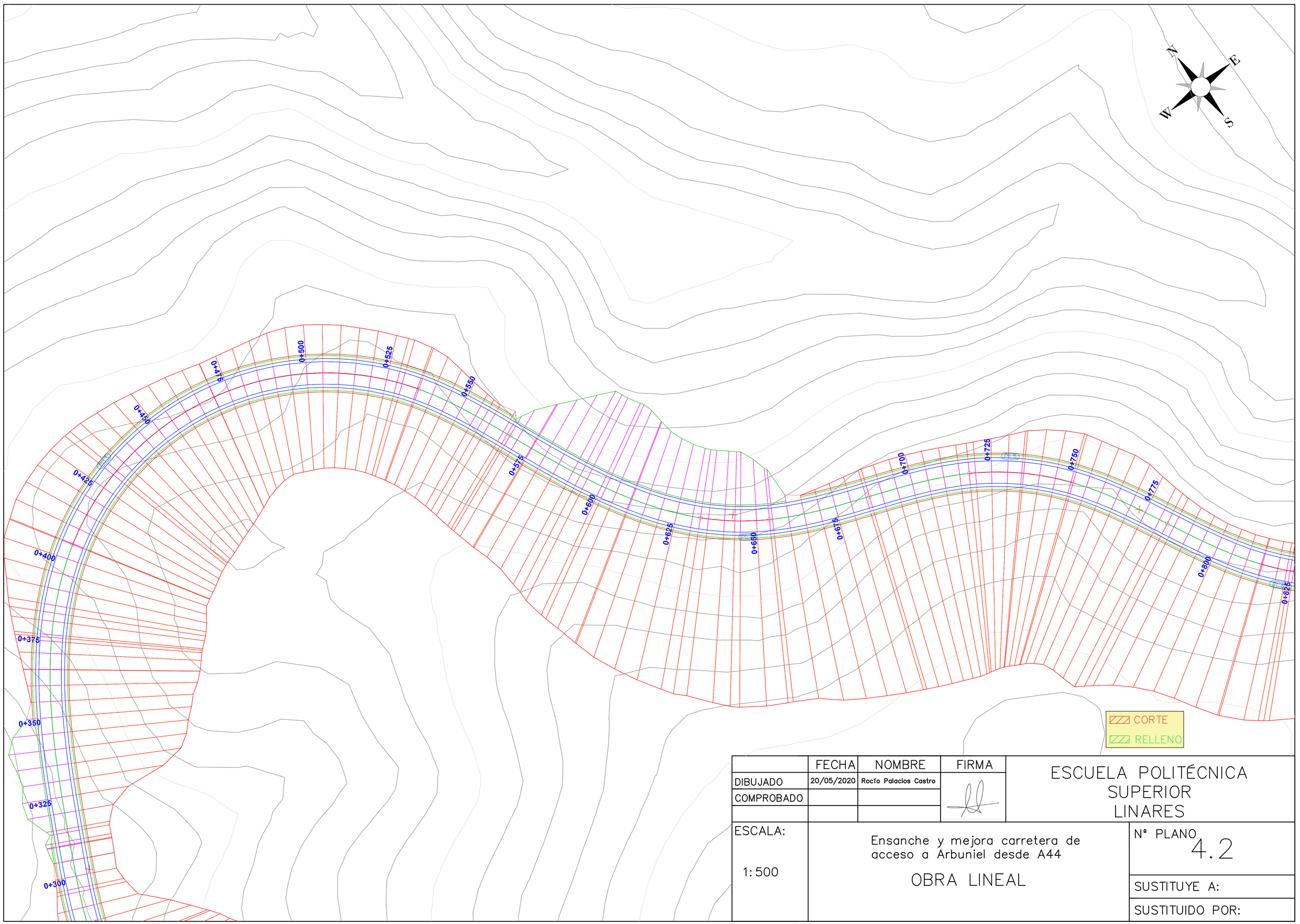
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.2

SUSTITUYE A:

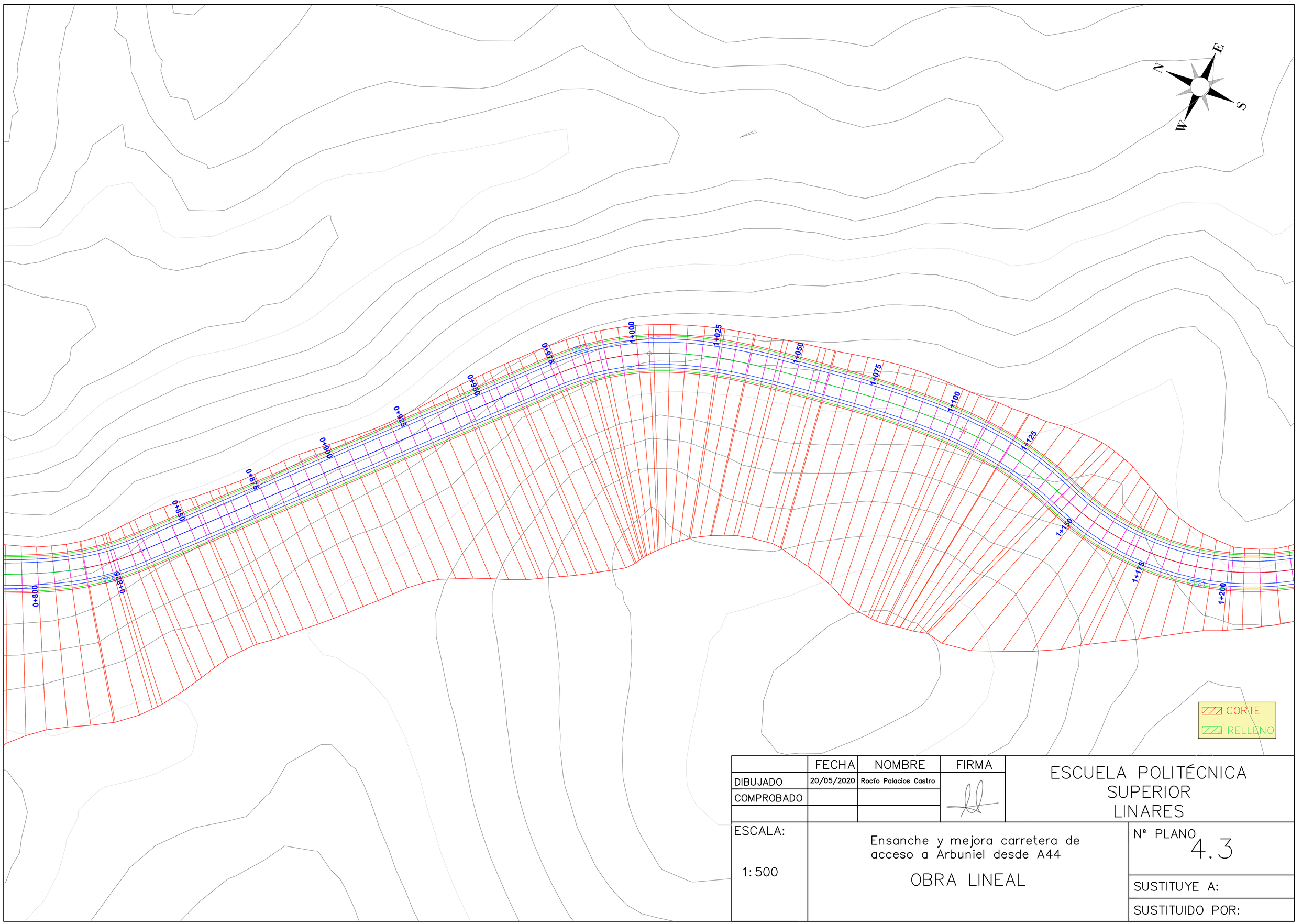
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

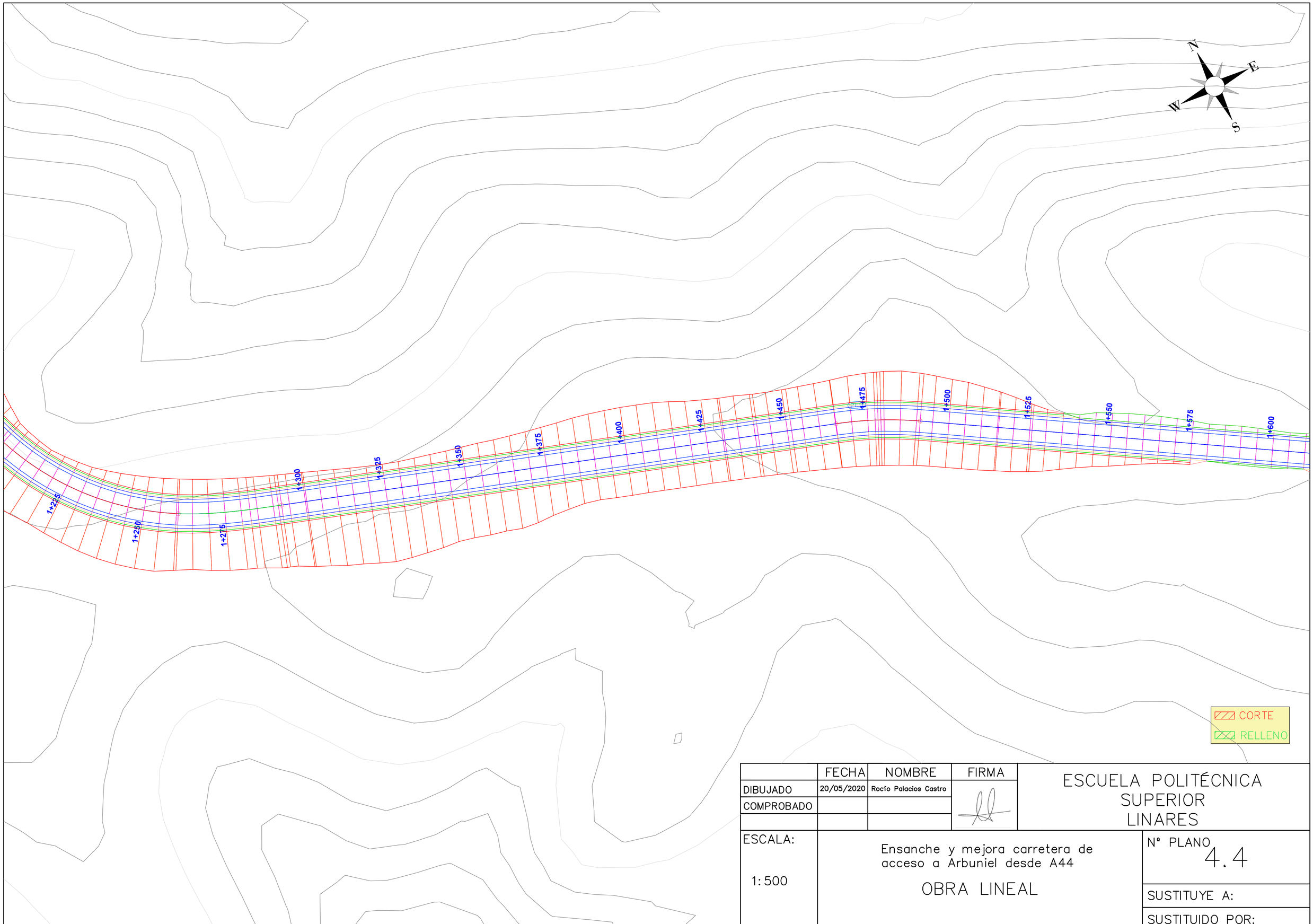
Nº PLANO 4.3

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.4

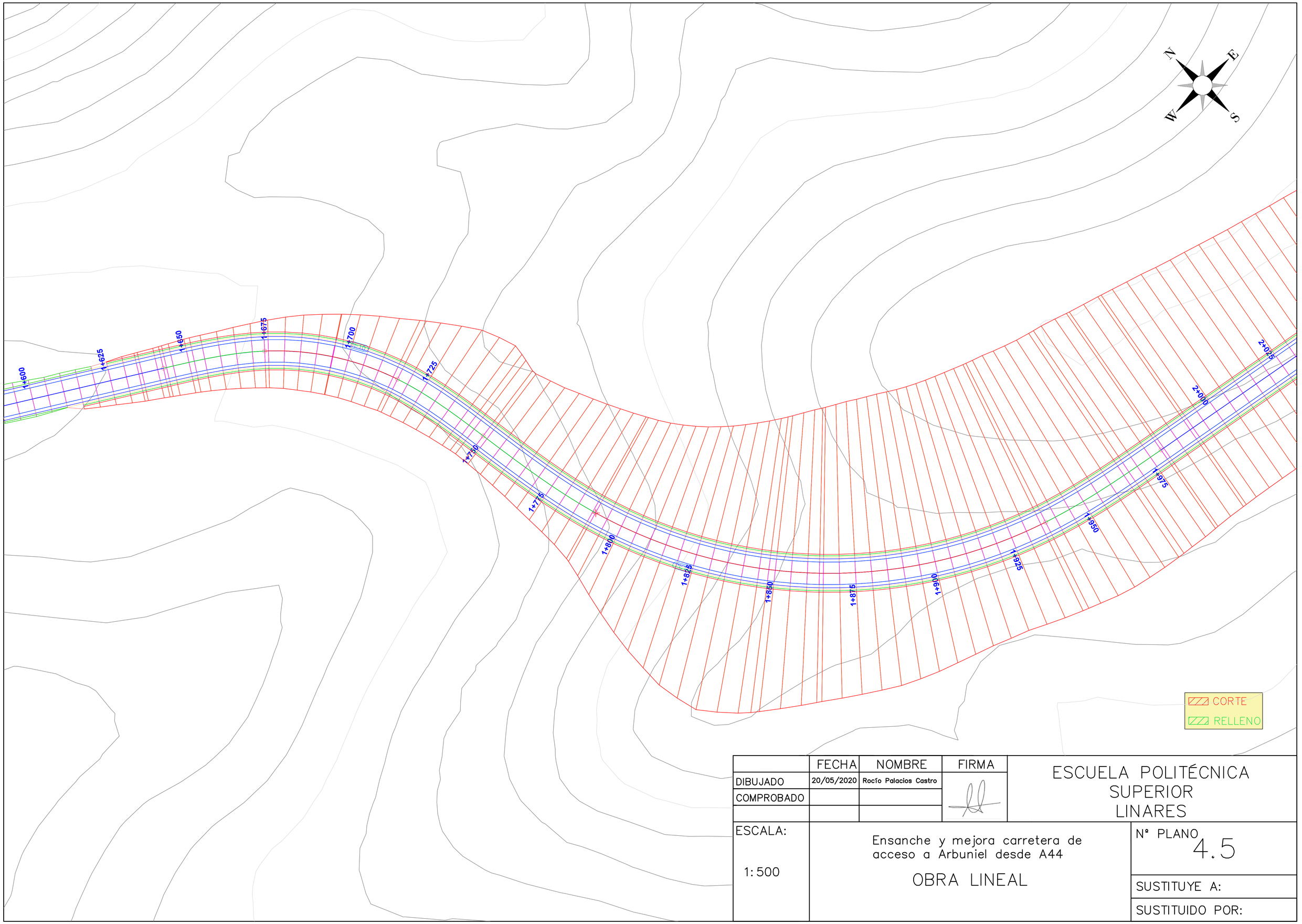
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.5

SUSTITUYE A:

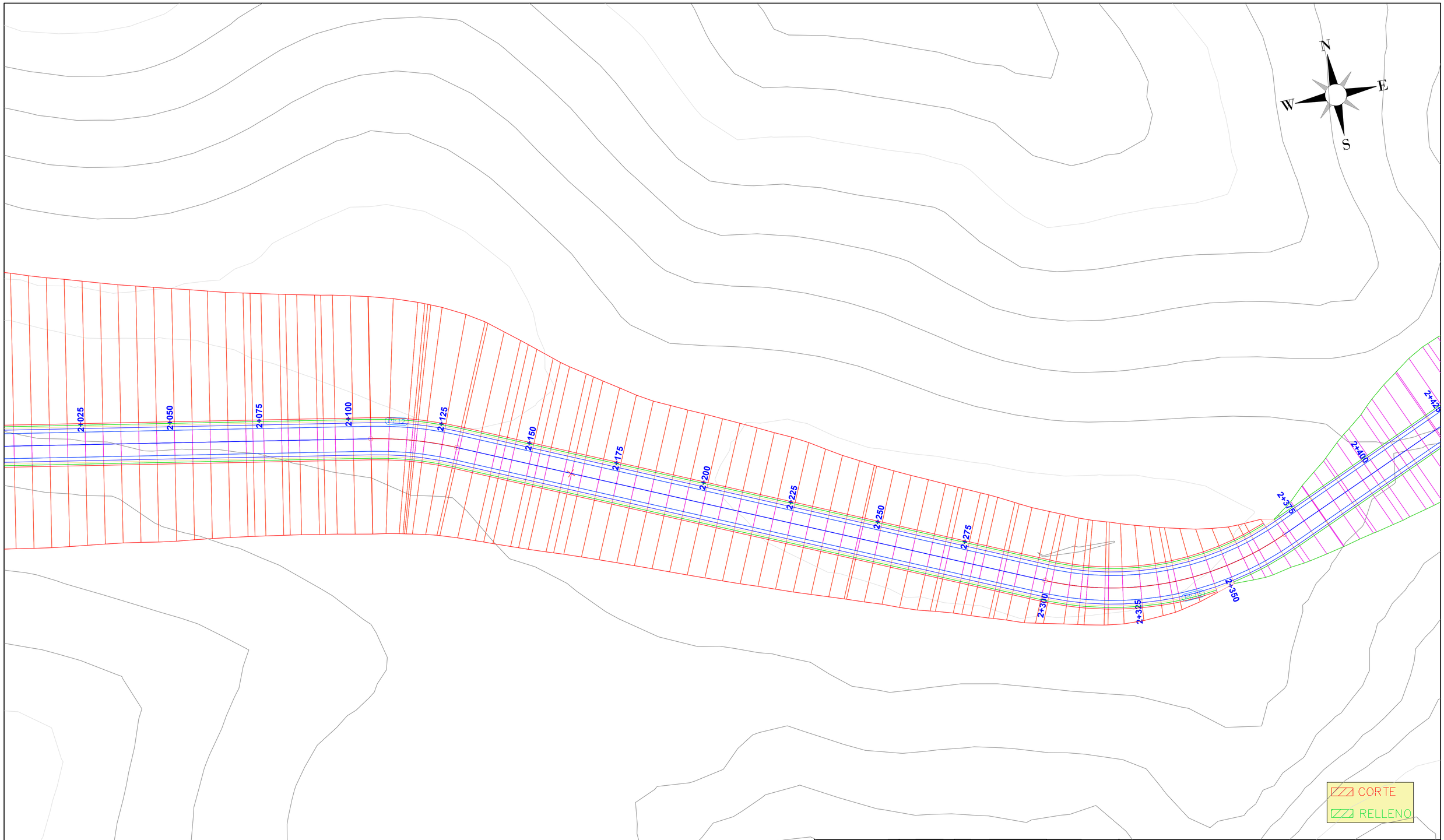
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.6

SUSTITUYE A:

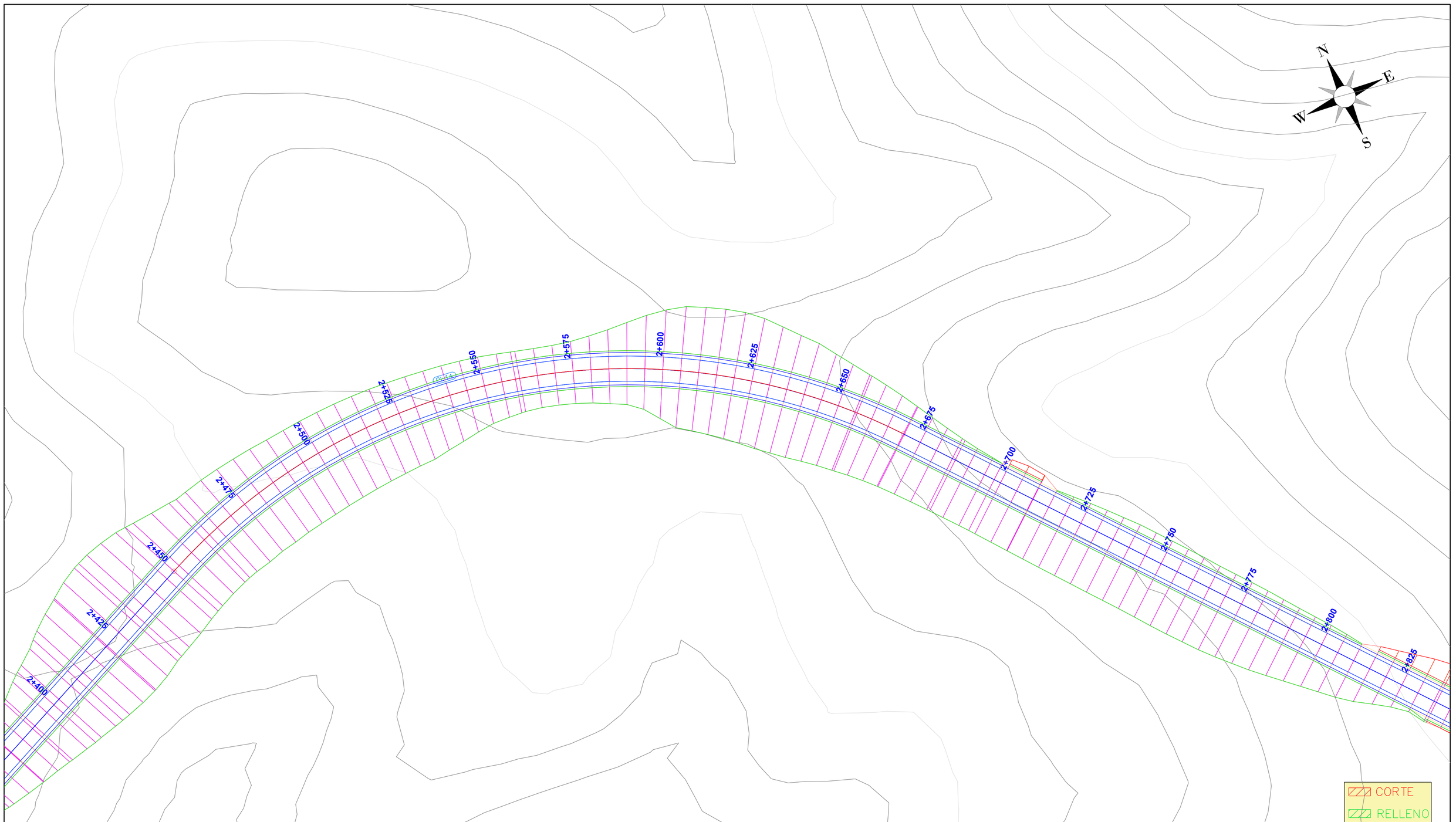
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

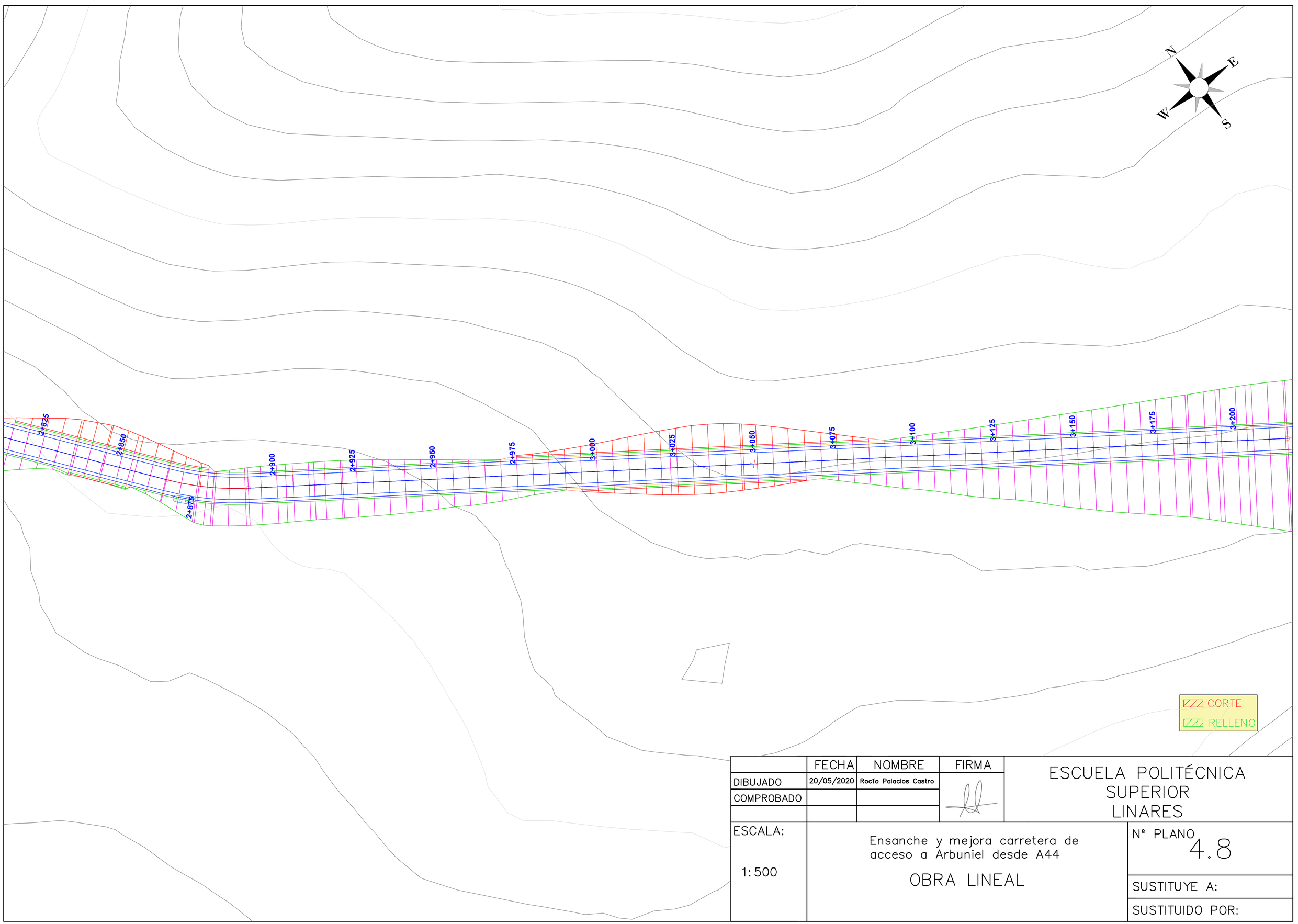


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 OBRA LINEAL	Nº PLANO 4.7 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



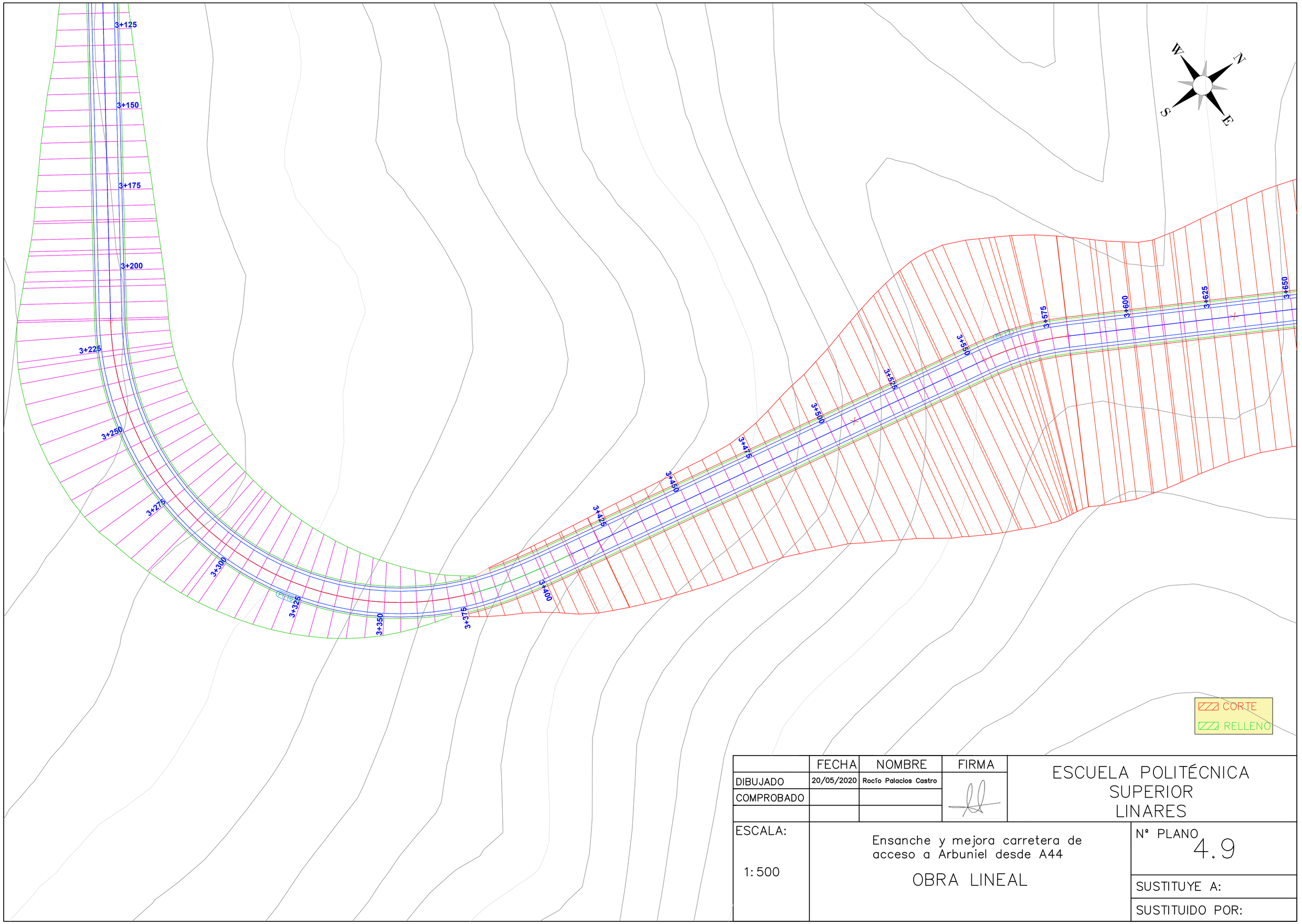
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 OBRA LINEAL	Nº PLANO 4.8 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.9

SUSTITUYE A:

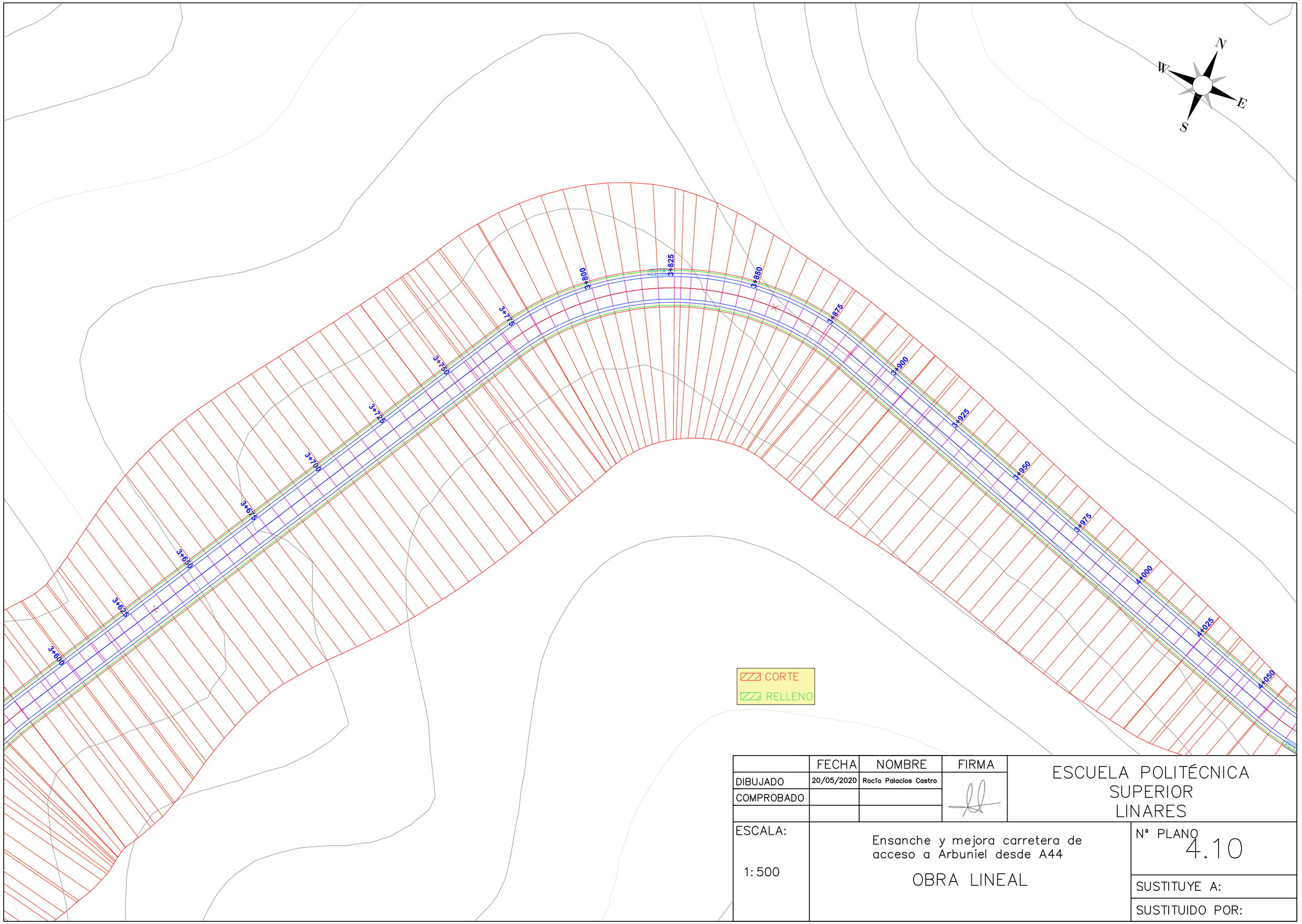
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.10

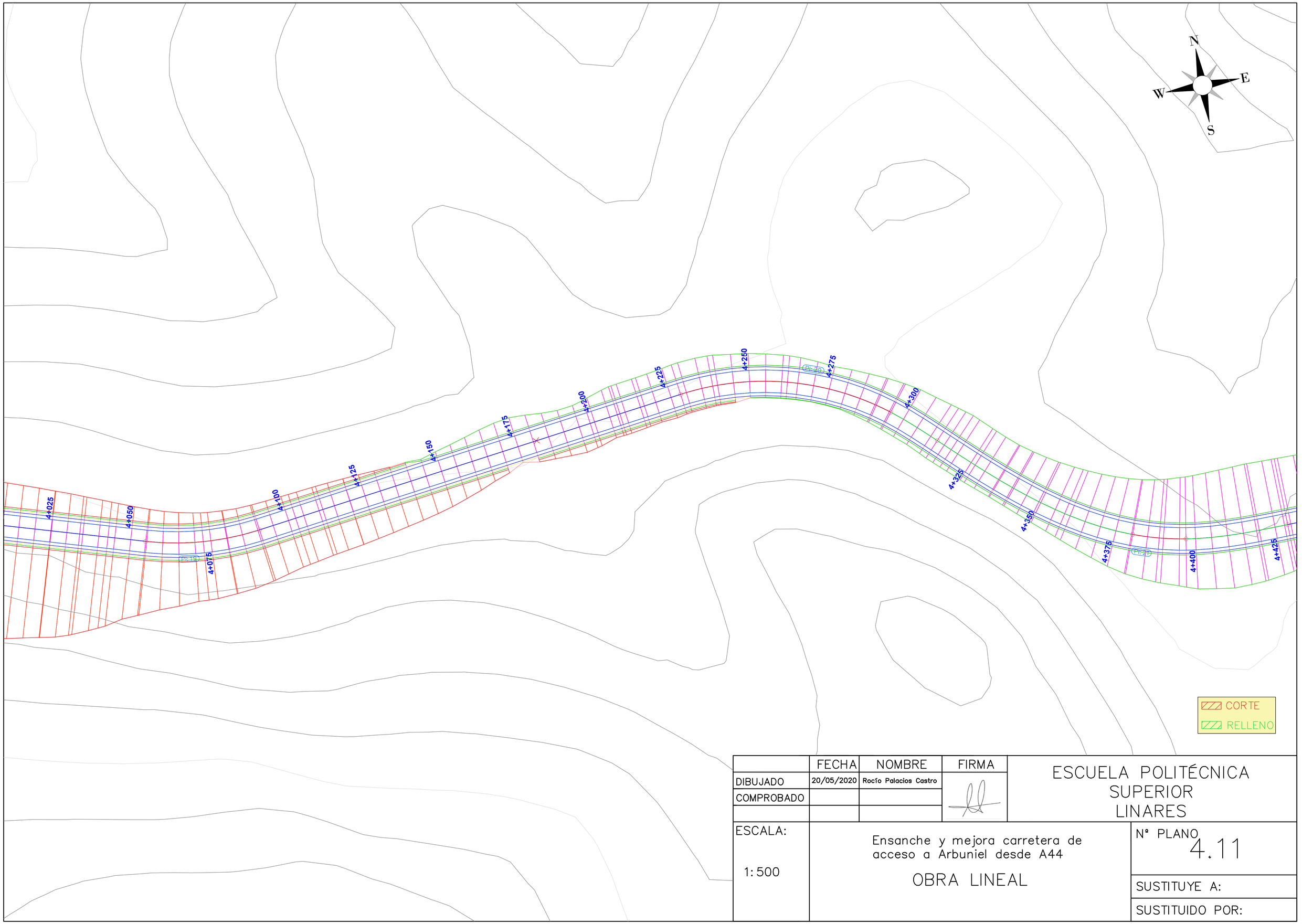
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.11

SUSTITUYE A:

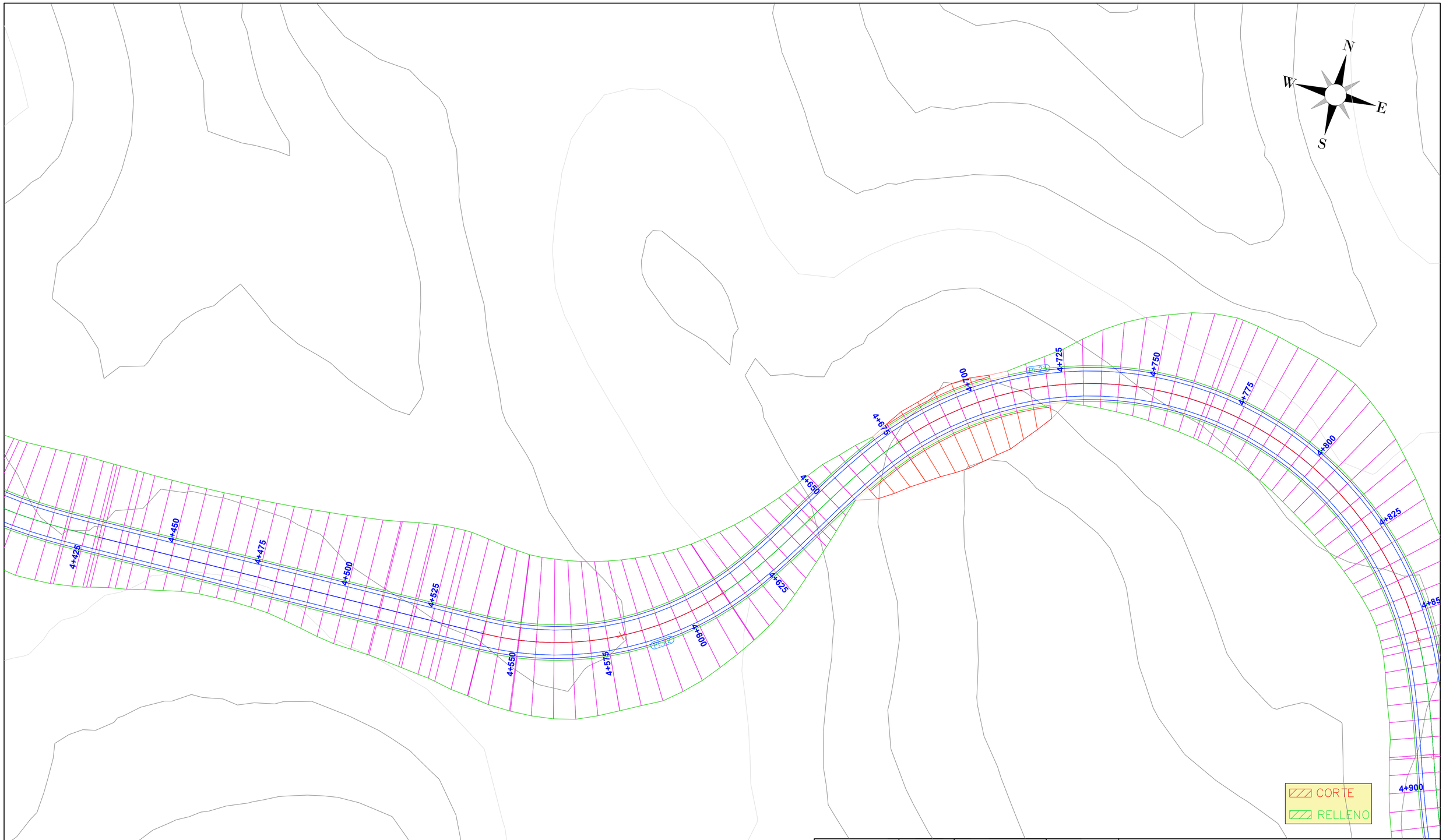
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

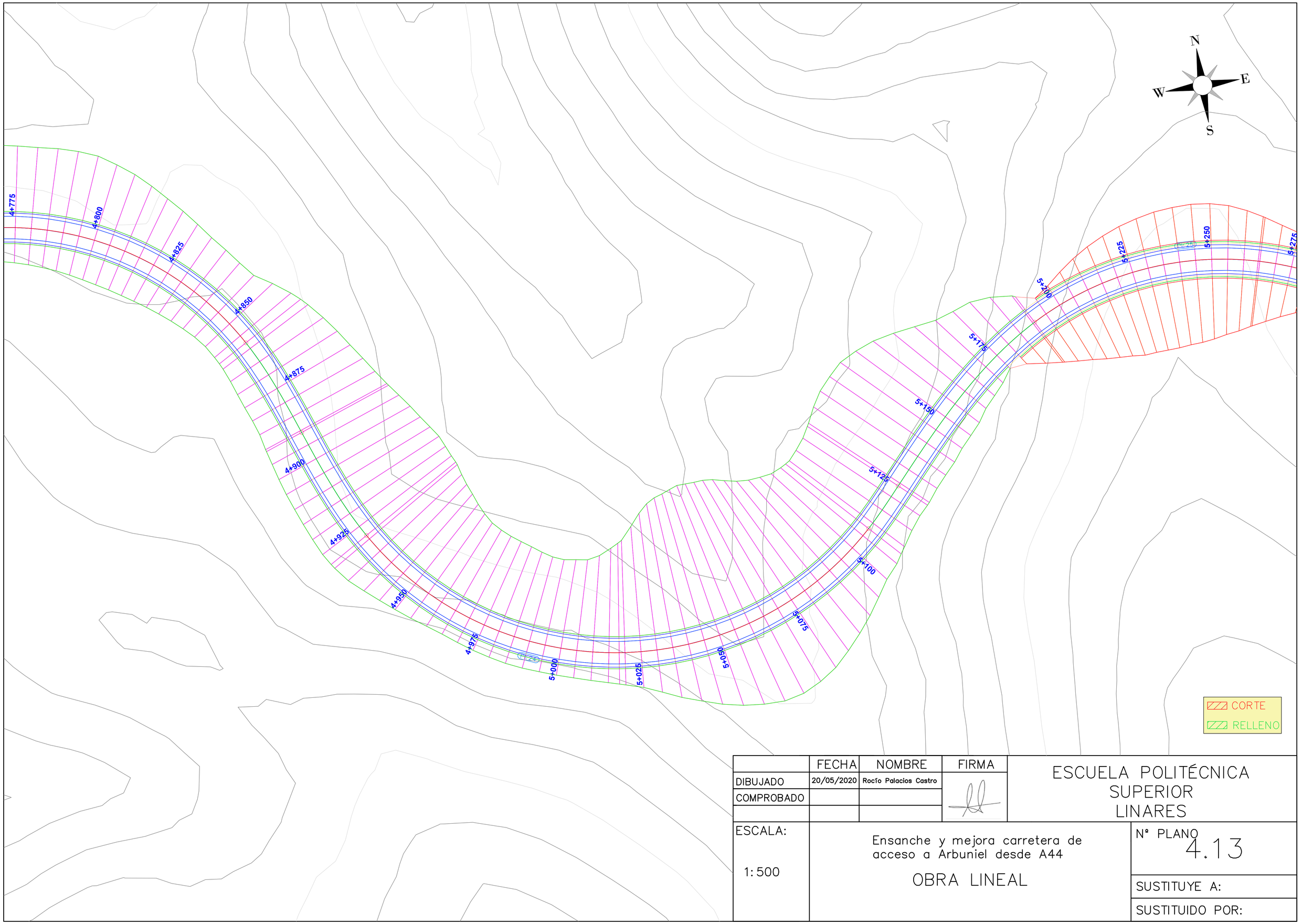
Nº PLANO 4.12

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.13

SUSTITUYE A:

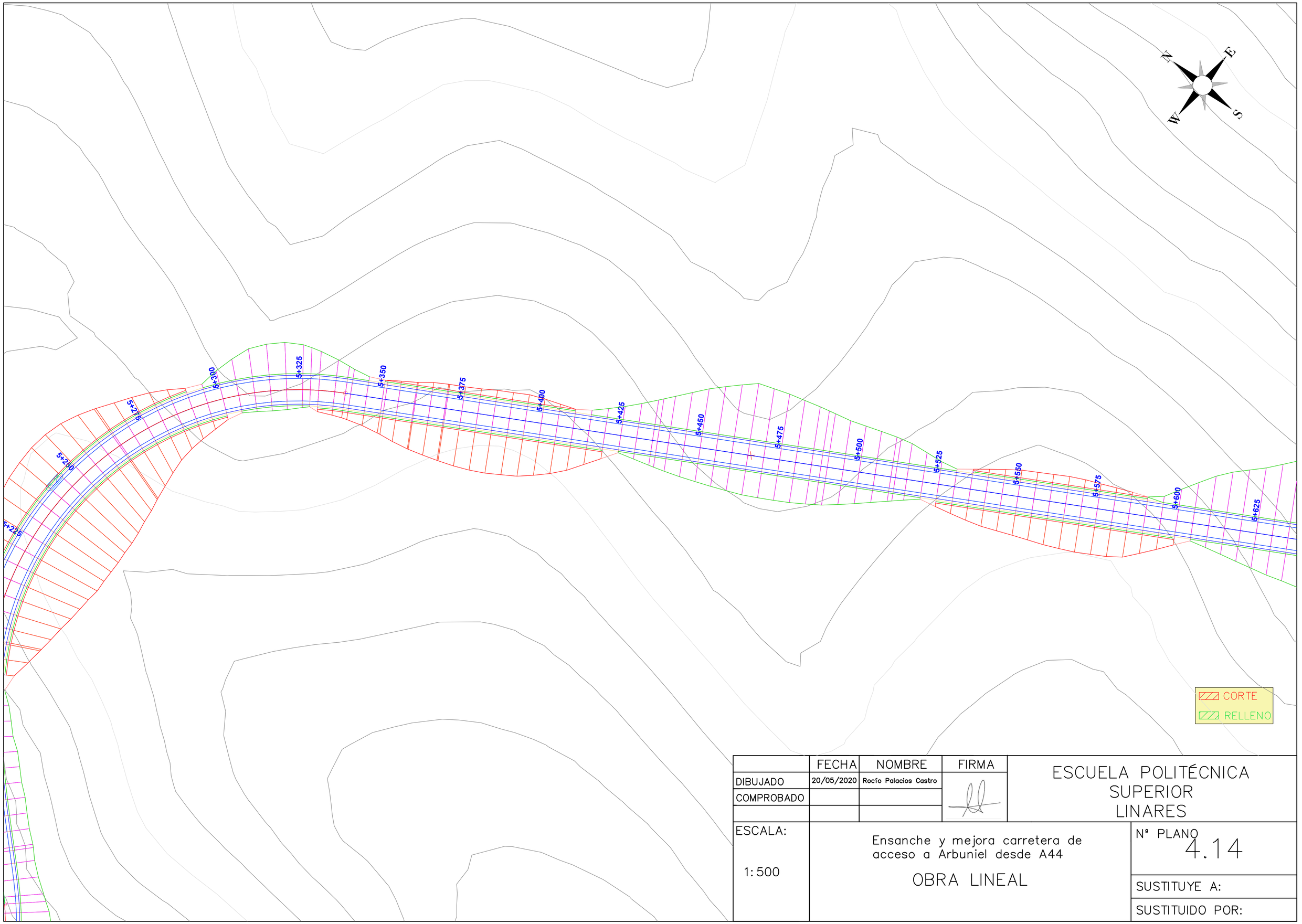
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.14

SUSTITUYE A:

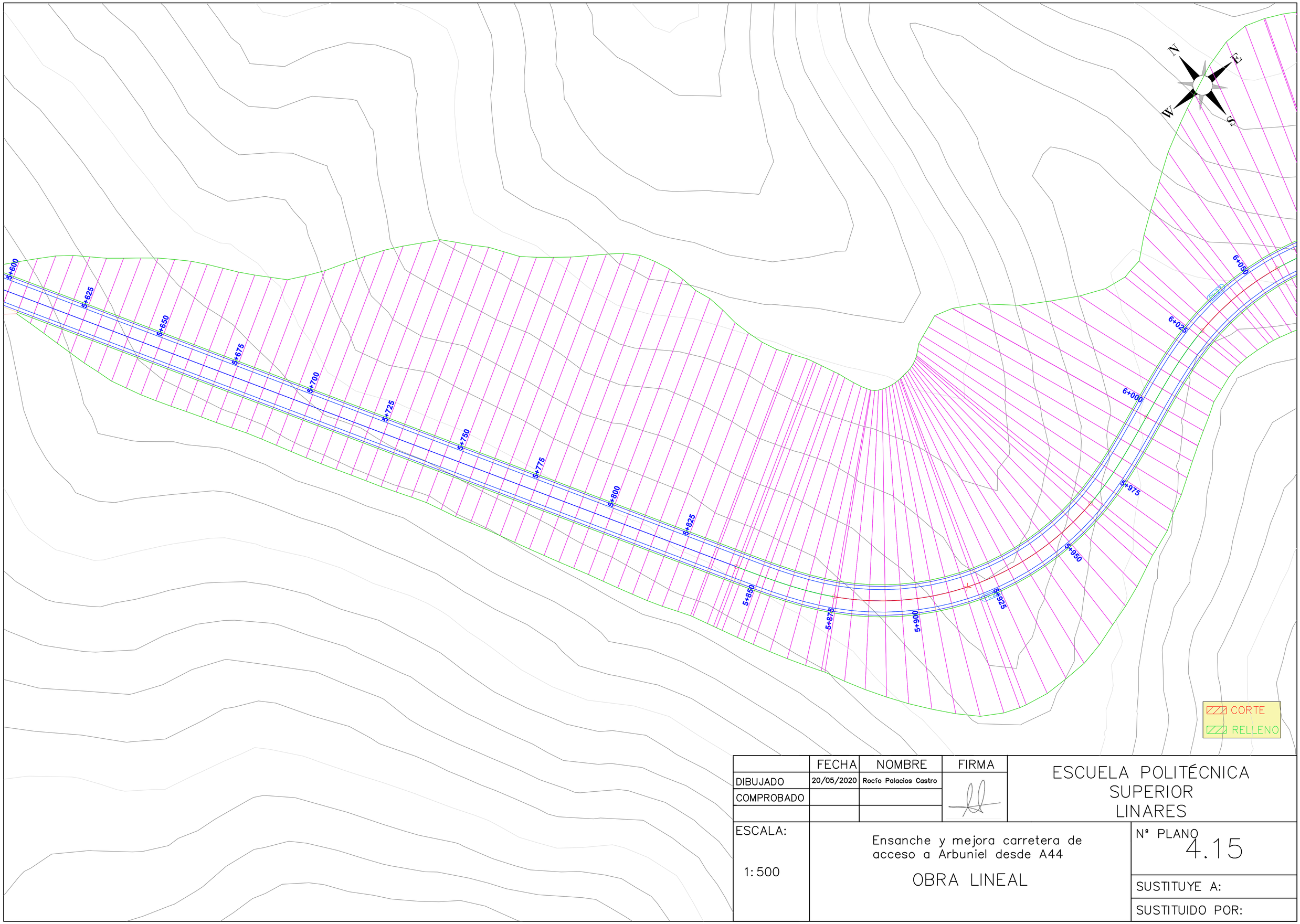
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.15

SUSTITUYE A:

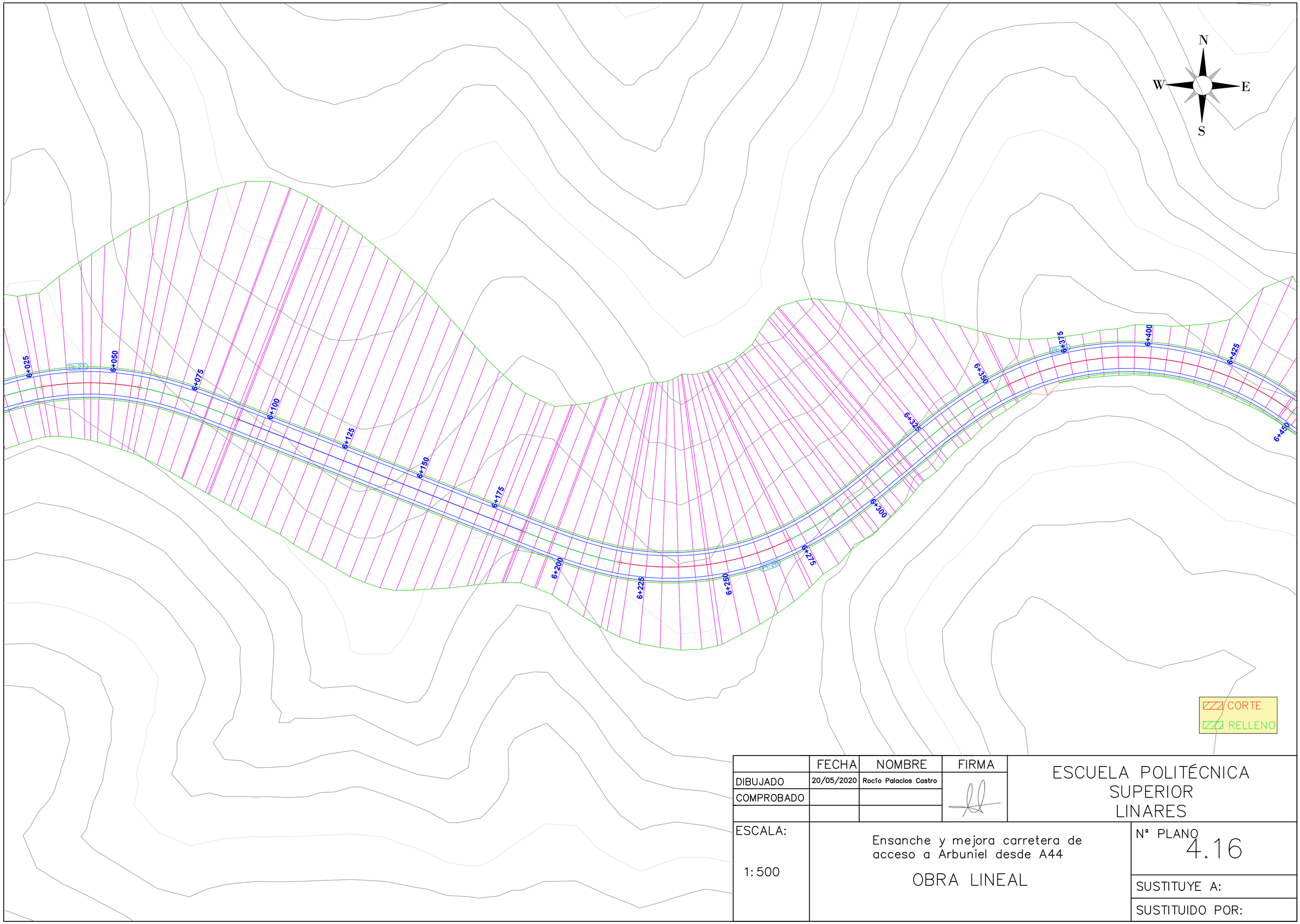
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.16

SUSTITUYE A:

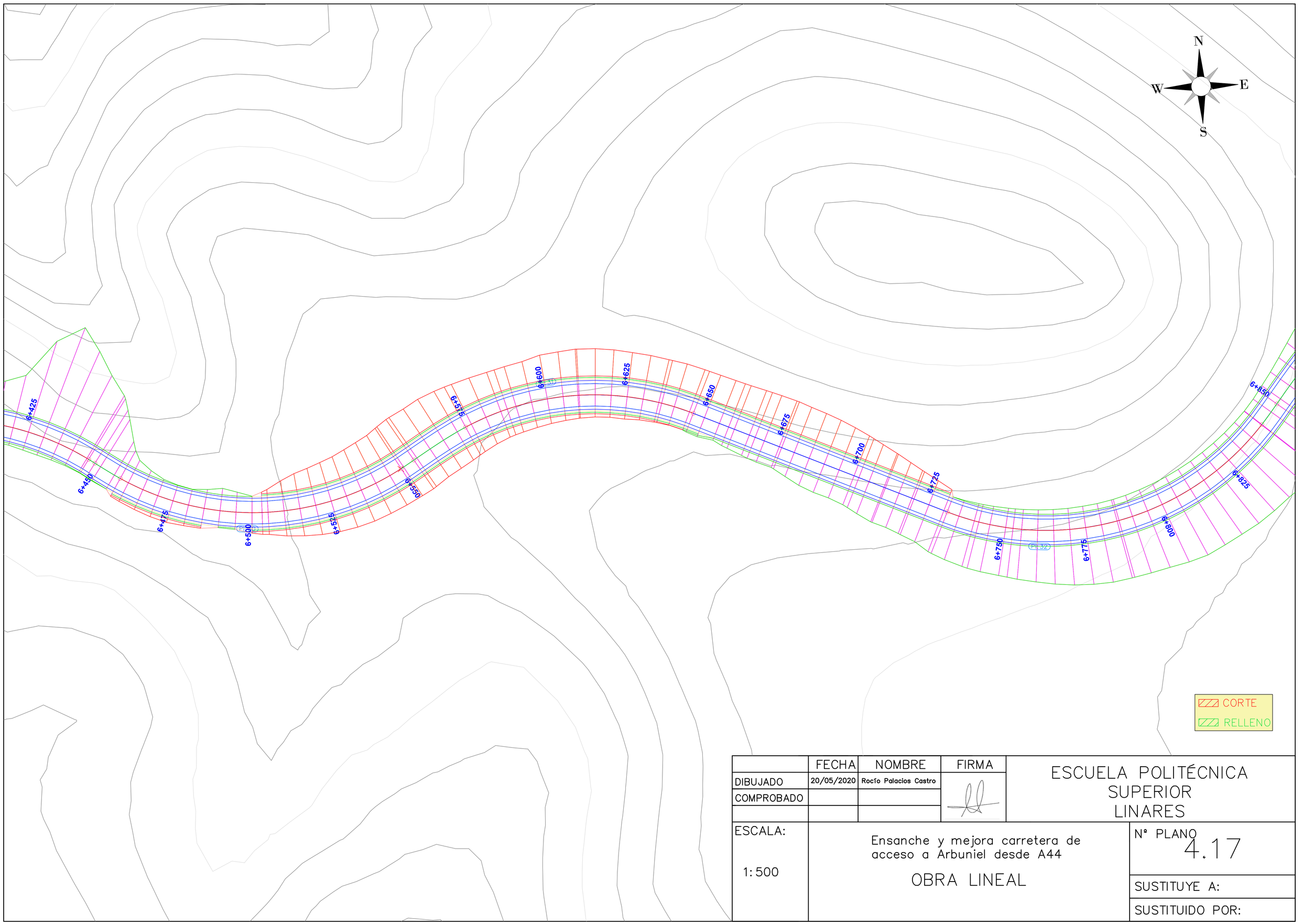
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.17

SUSTITUYE A:

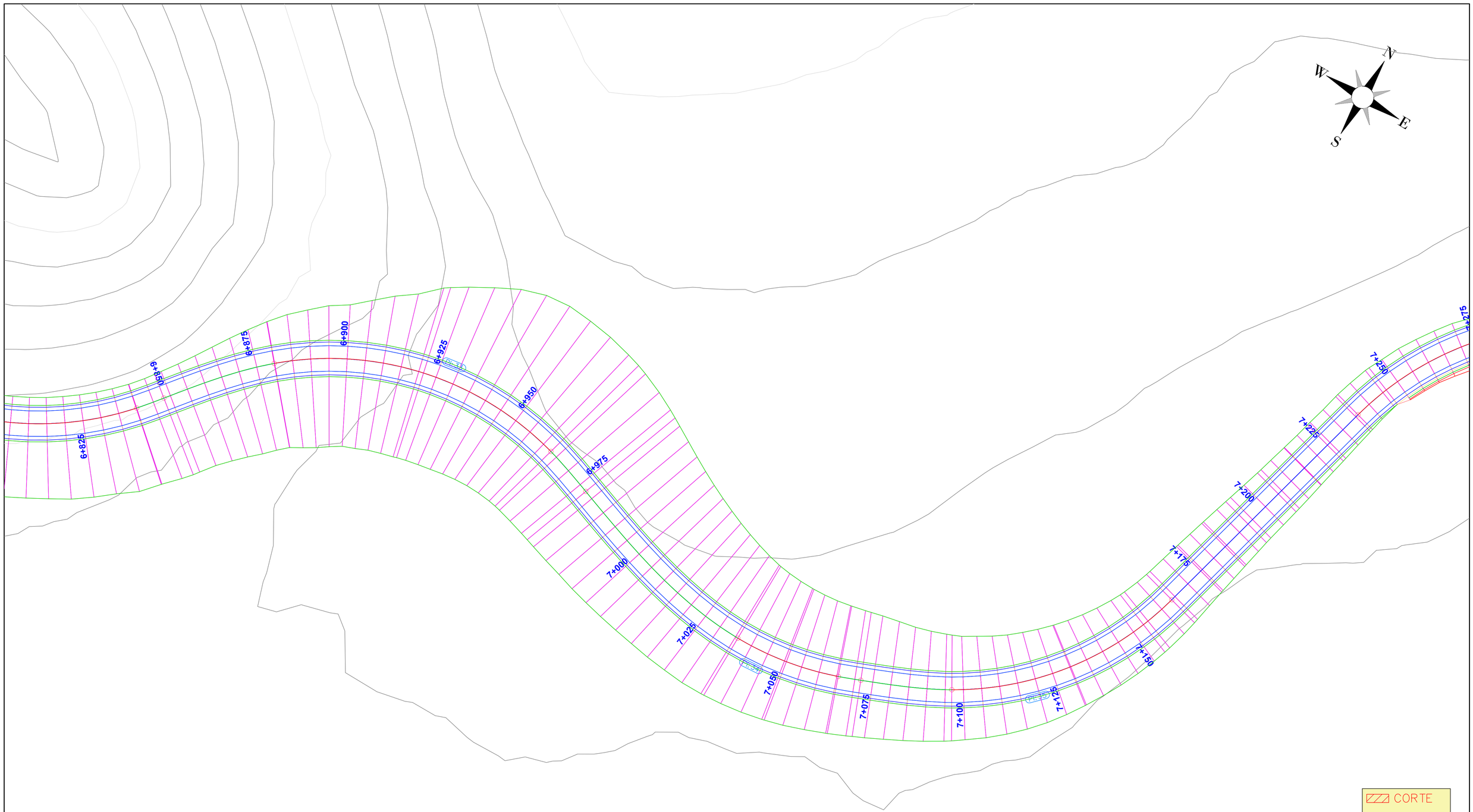
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

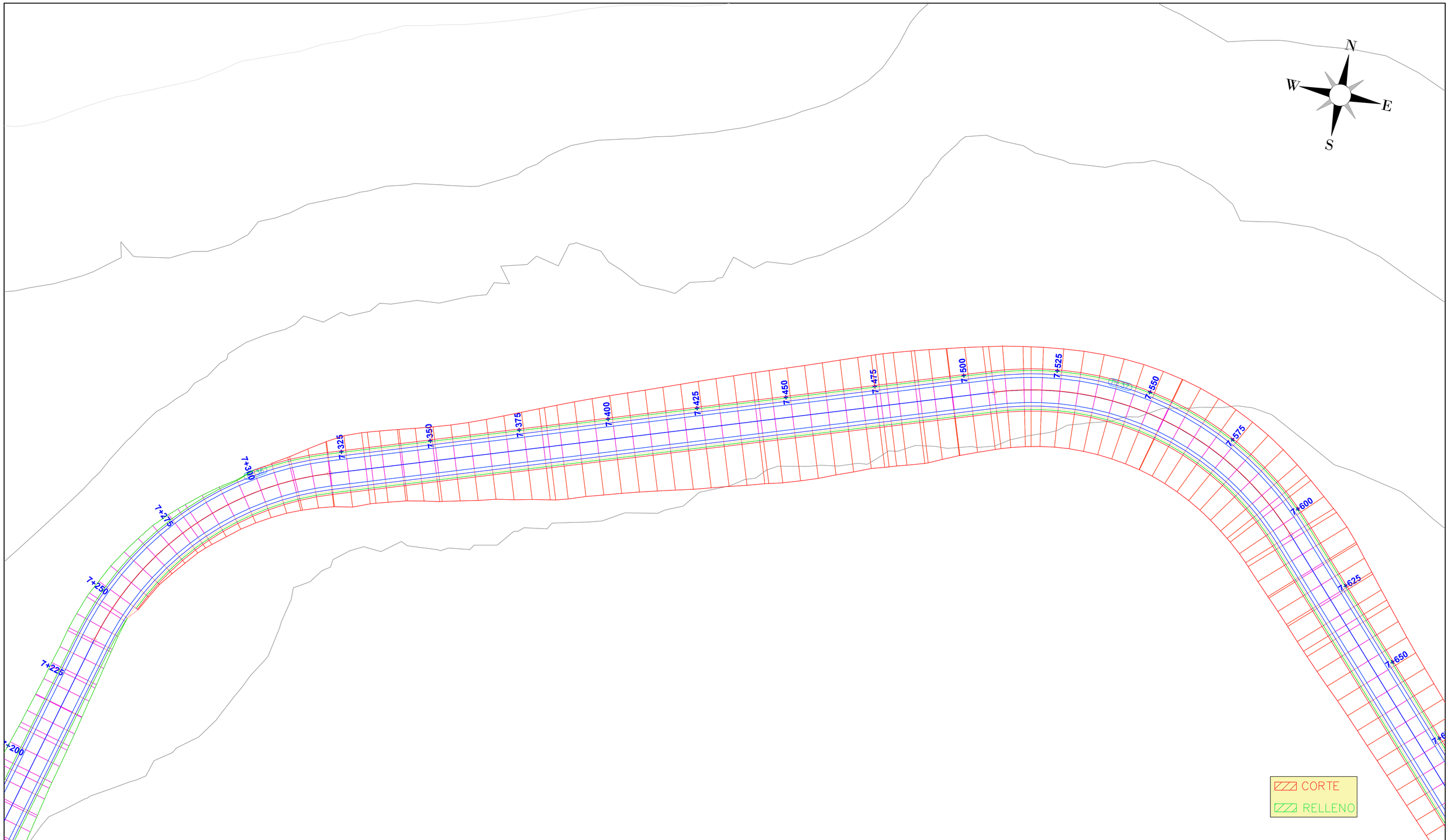
ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 OBRA LINEAL	Nº PLANO 4.18
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

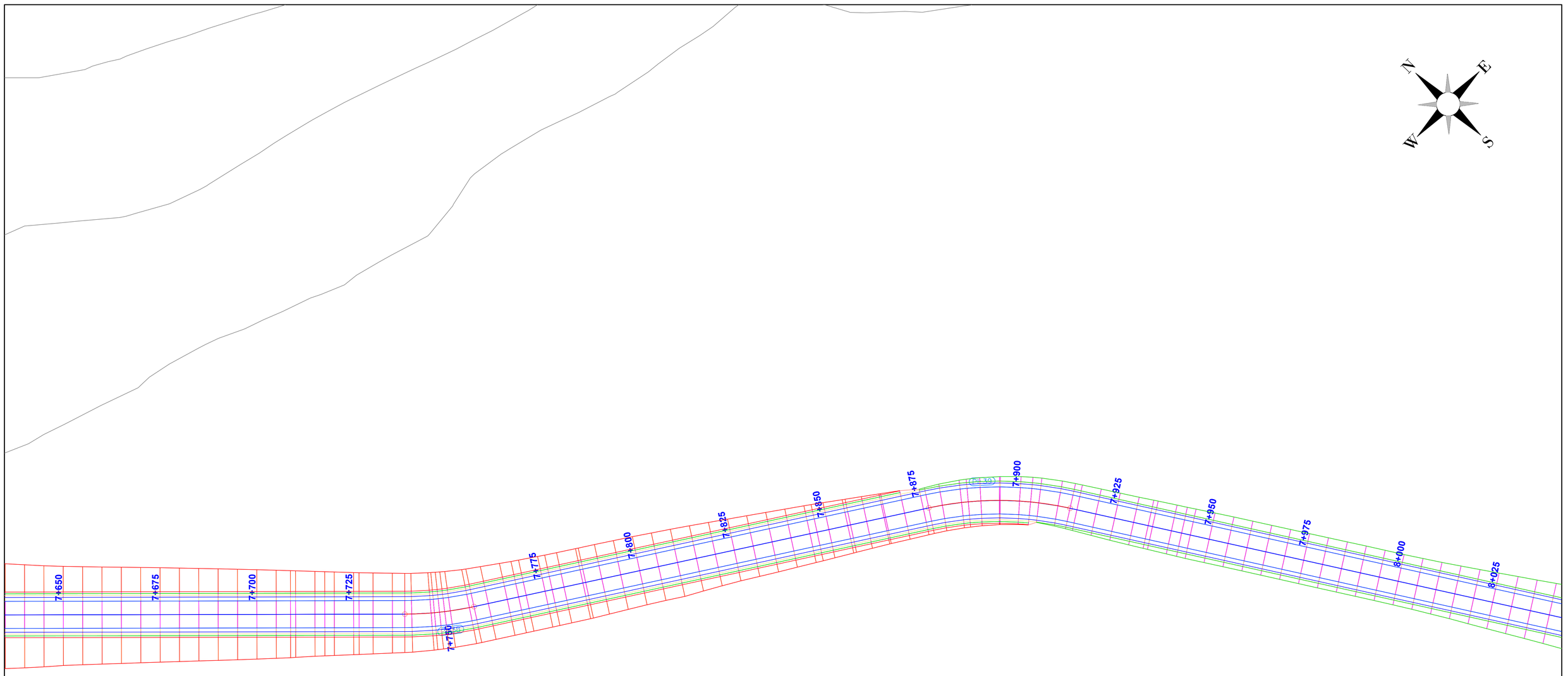


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 OBRA LINEAL	Nº PLANO 4.19 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



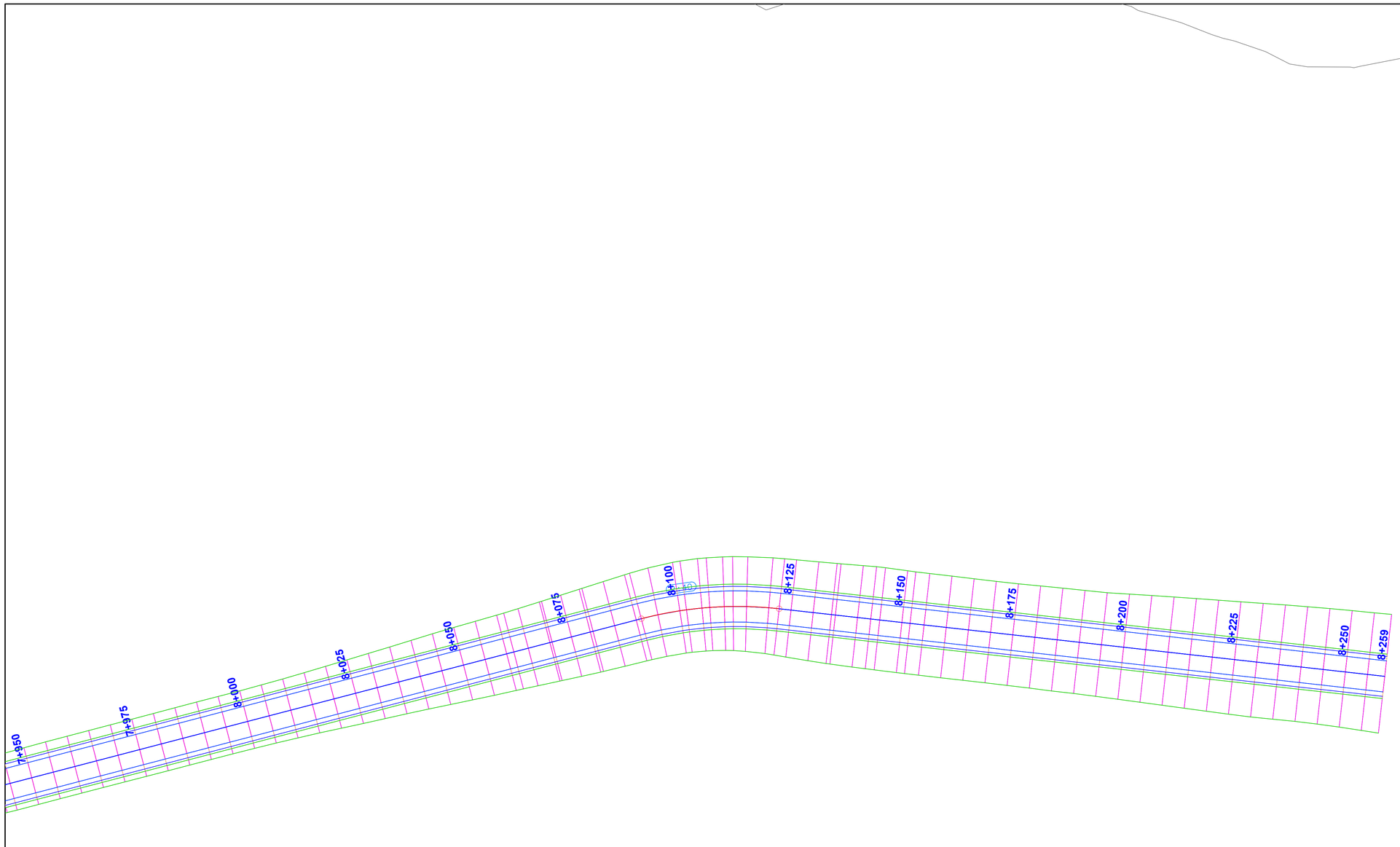
CORTE
RELLENO

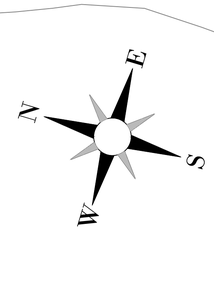
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 OBRA LINEAL	Nº PLANO 4.20 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

OBRA LINEAL

Nº PLANO 4.21

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

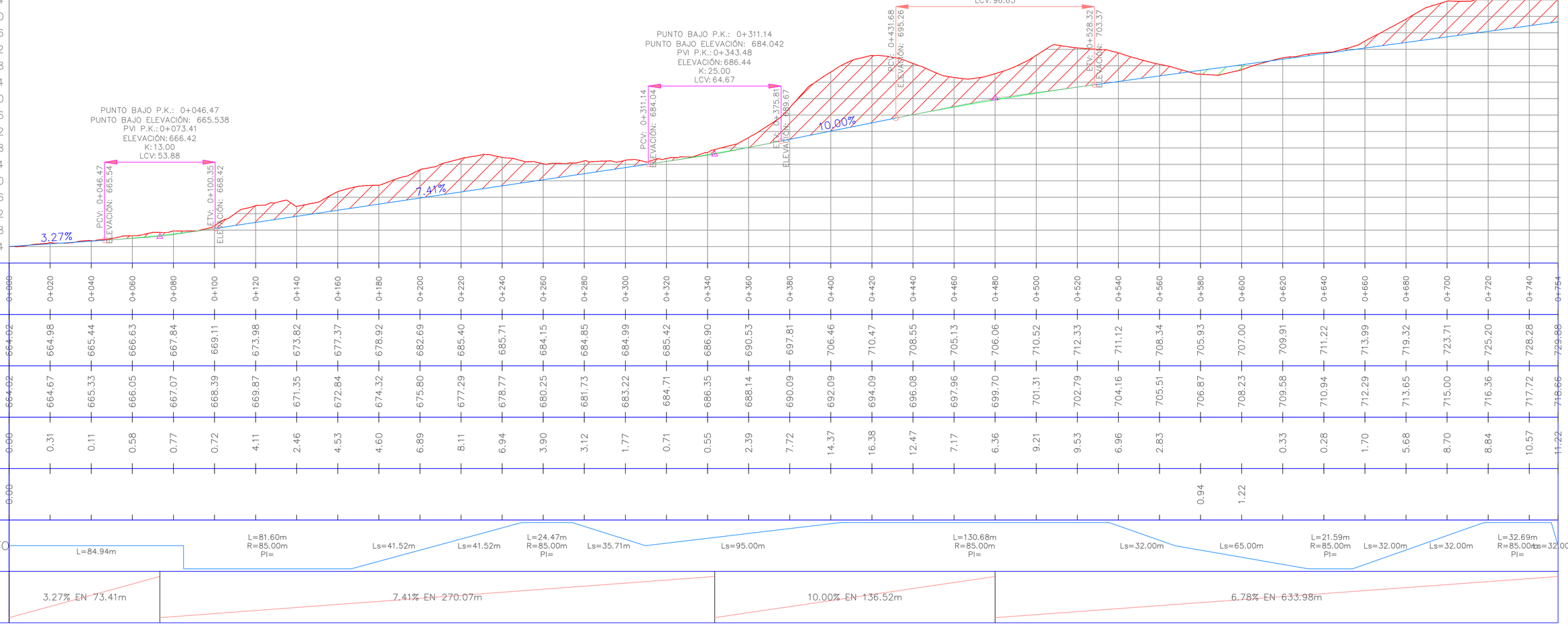
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 0+000.00 – 0+754.00



P.K.	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+754
COTA TERRENO	664.02	664.98	665.44	666.63	667.84	669.11	673.98	673.82	677.37	678.92	682.69	685.40	685.71	684.15	684.85	684.99	685.42	686.90	690.53	697.81	706.46	710.47	708.55	705.13	706.06	710.52	712.33	711.12	708.34	705.93	707.00	709.91	711.22	713.99	719.32	723.71	725.20	728.28	729.88
COTA RASANTE	664.02	664.67	665.33	666.05	667.07	668.39	669.87	671.35	672.84	674.32	675.80	677.29	678.77	680.25	681.73	683.22	684.71	686.35	688.14	690.09	692.09	694.09	696.08	697.96	699.70	701.31	702.79	704.16	705.51	706.87	708.23	709.58	710.94	712.29	713.65	715.00	716.36	717.72	718.66
Cota roja DESMONTE	0.00	0.31	0.11	0.58	0.77	0.72	4.11	2.46	4.53	4.60	6.89	8.11	6.94	3.90	3.12	1.77	0.71	0.55	2.39	7.72	14.37	16.38	12.47	7.17	6.36	9.21	9.53	6.96	2.83			0.33	0.28	1.70	5.68	8.70	8.84	10.57	11.22
Cota roja TERRAPLÉN	0.00																													0.94	1.22								
ALINEAMIENTO	L=84.94m						L=81.60m R=85.00m PI=		Ls=41.52m		Ls=41.52m		L=24.47m R=85.00m PI=		Ls=35.71m		Ls=95.00m							L=130.68m R=85.00m PI=				Ls=32.00m		Ls=65.00m		L=21.59m R=85.00m PI=		Ls=32.00m		Ls=32.00m		L=32.69m R=85.00m PI=		Ls=32.00m
PENDIENTE	3.27% EN 73.41m						7.41% EN 270.07m														10.00% EN 136.52m																		6.78% EN 633.98m		

CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.1

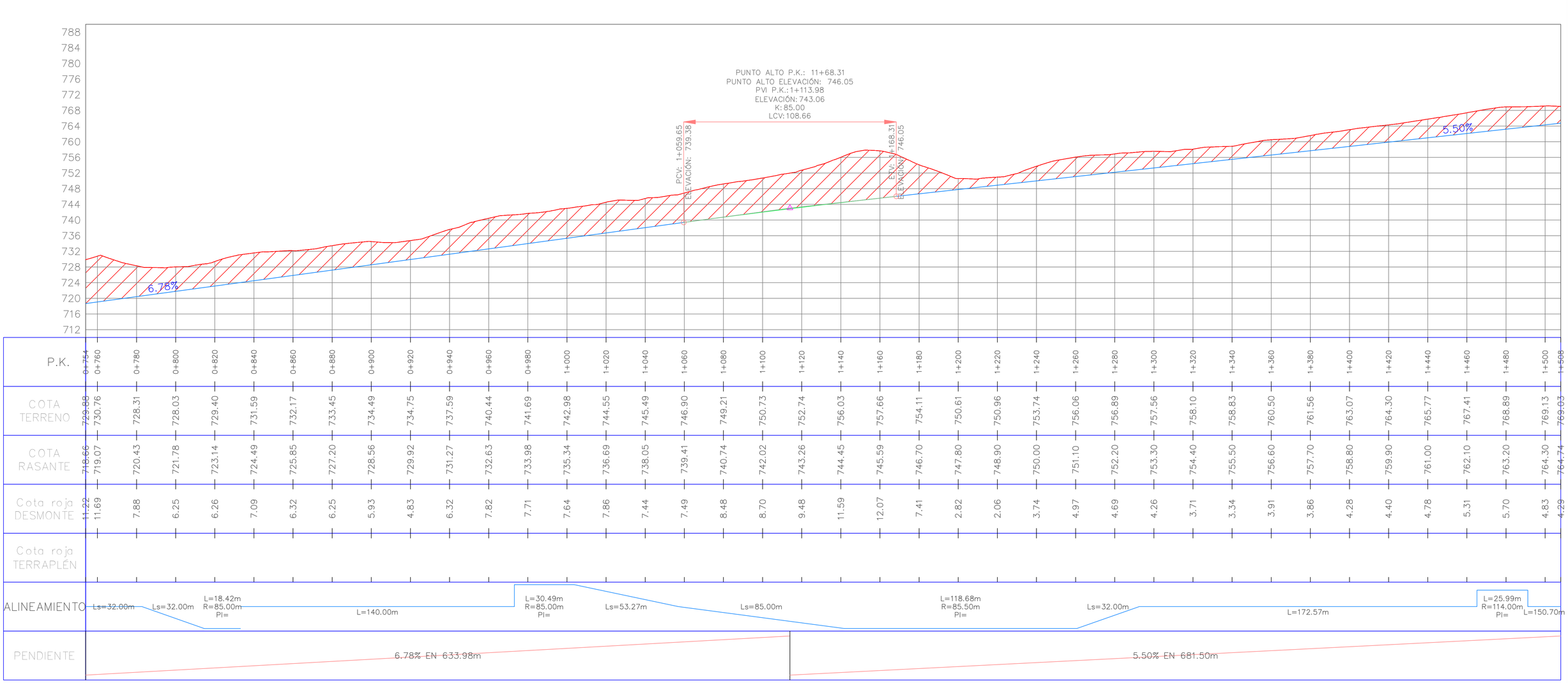
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 0+754.00 – 1+508.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.2

SUSTITUYE A:

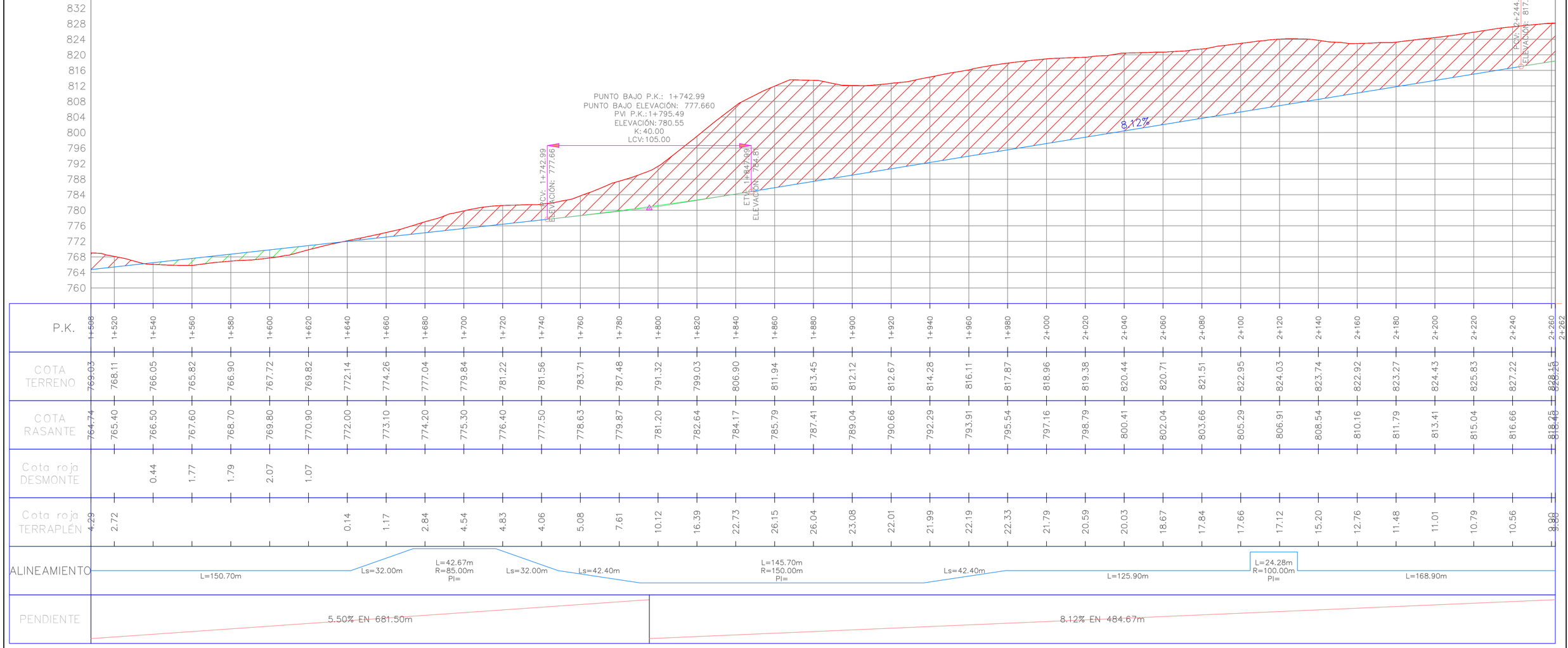
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 1+508.00 – 2+262.00



P.K.	1+508	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+262
COTA TERRENO	769.03	768.11	766.05	765.82	766.90	767.72	769.82	772.14	774.26	777.04	779.84	781.22	781.56	783.71	787.48	791.32	799.03	806.90	811.94	813.45	812.12	812.67	814.28	816.11	817.87	818.96	819.38	820.44	820.71	821.51	822.95	824.03	823.74	822.92	823.27	824.43	825.83	827.22	828.26	828.40
COTA RASANTE	764.74	765.40	766.50	767.60	768.70	769.80	770.90	772.00	773.10	774.20	775.30	776.40	777.50	778.63	779.87	781.20	782.64	784.17	785.79	787.41	789.04	790.66	792.29	793.91	795.54	797.16	798.79	800.41	802.04	803.66	805.29	806.91	808.54	810.16	811.79	813.41	815.04	816.66	818.25	818.40
Cota roja DESMONTE			0.44	1.77	1.79	2.07	1.07																																	
Cota roja TERRAPLÉN	4.29	2.72						0.14	1.17	2.84	4.54	4.83	4.06	5.08	7.61	10.12	16.39	22.73	26.15	26.04	23.08	22.01	21.99	22.19	22.33	21.79	20.59	20.03	18.67	17.84	17.66	17.12	15.20	12.76	11.48	11.01	10.79	10.56	9.80	

ALINEAMIENTO: L=150.70m | Ls=32.00m | L=42.67m R=85.00m PI= | Ls=32.00m | Ls=42.40m | L=145.70m R=150.00m PI= | Ls=42.40m | L=125.90m | L=24.28m R=100.00m PI= | L=168.90m

PENDIENTE: 5.50% EN 681.50m | 8.12% EN 484.67m

CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:
H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.3

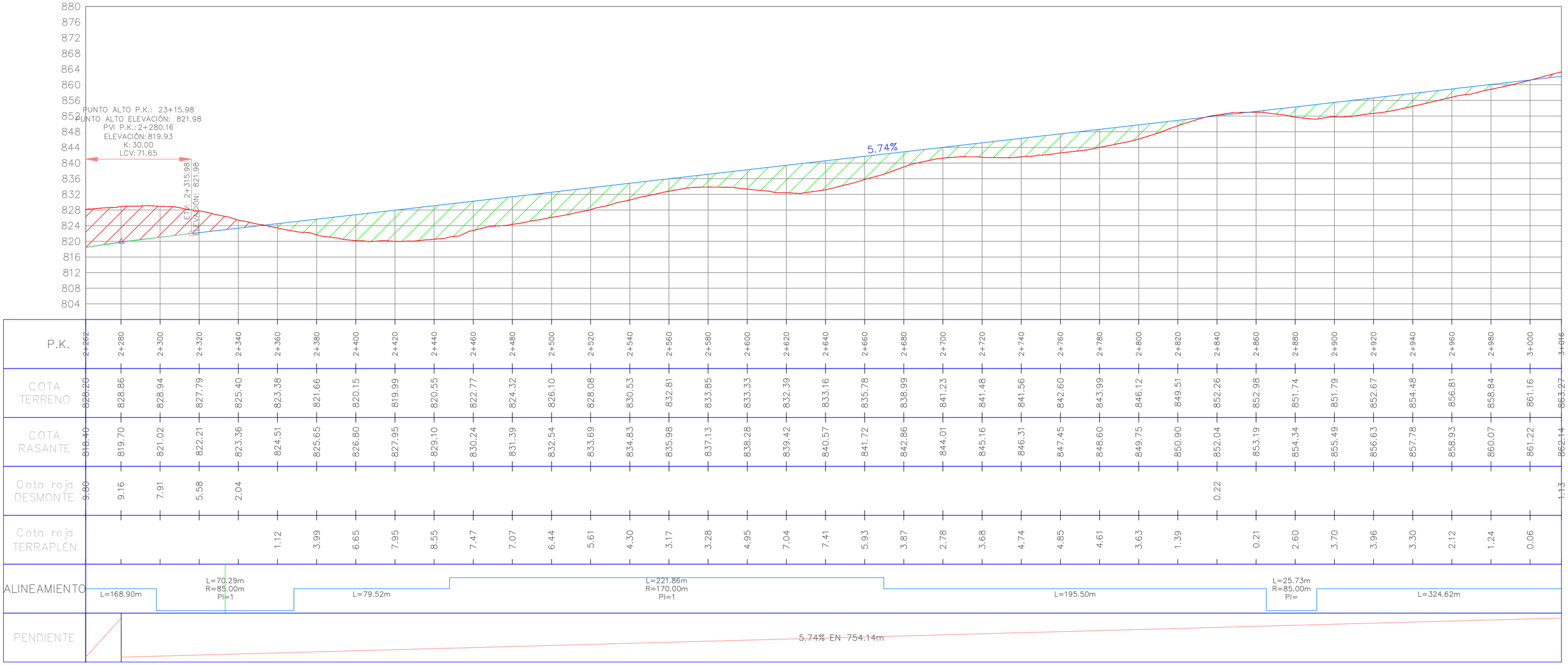
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 2+262.00 – 3+016.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.4

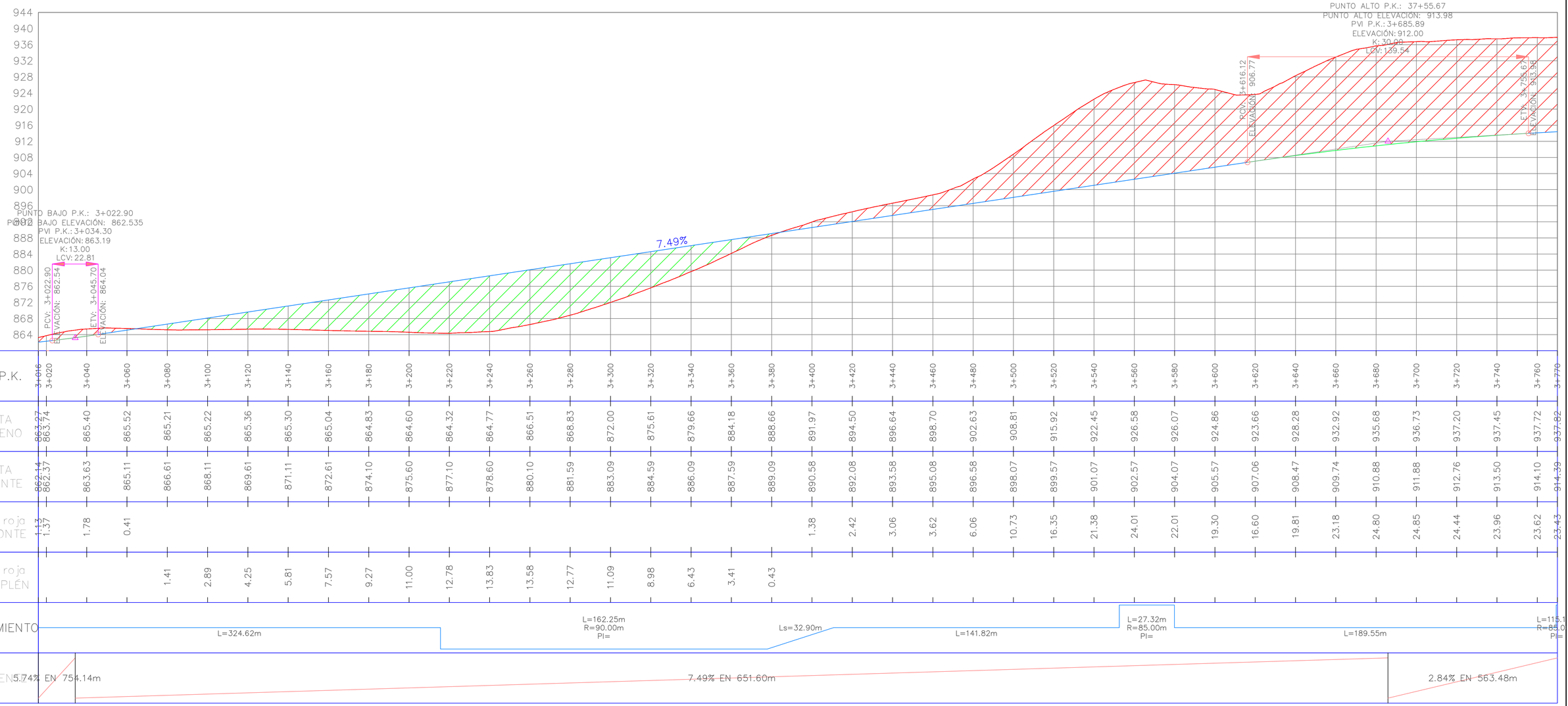
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 3+016.00 – 3+770.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.5

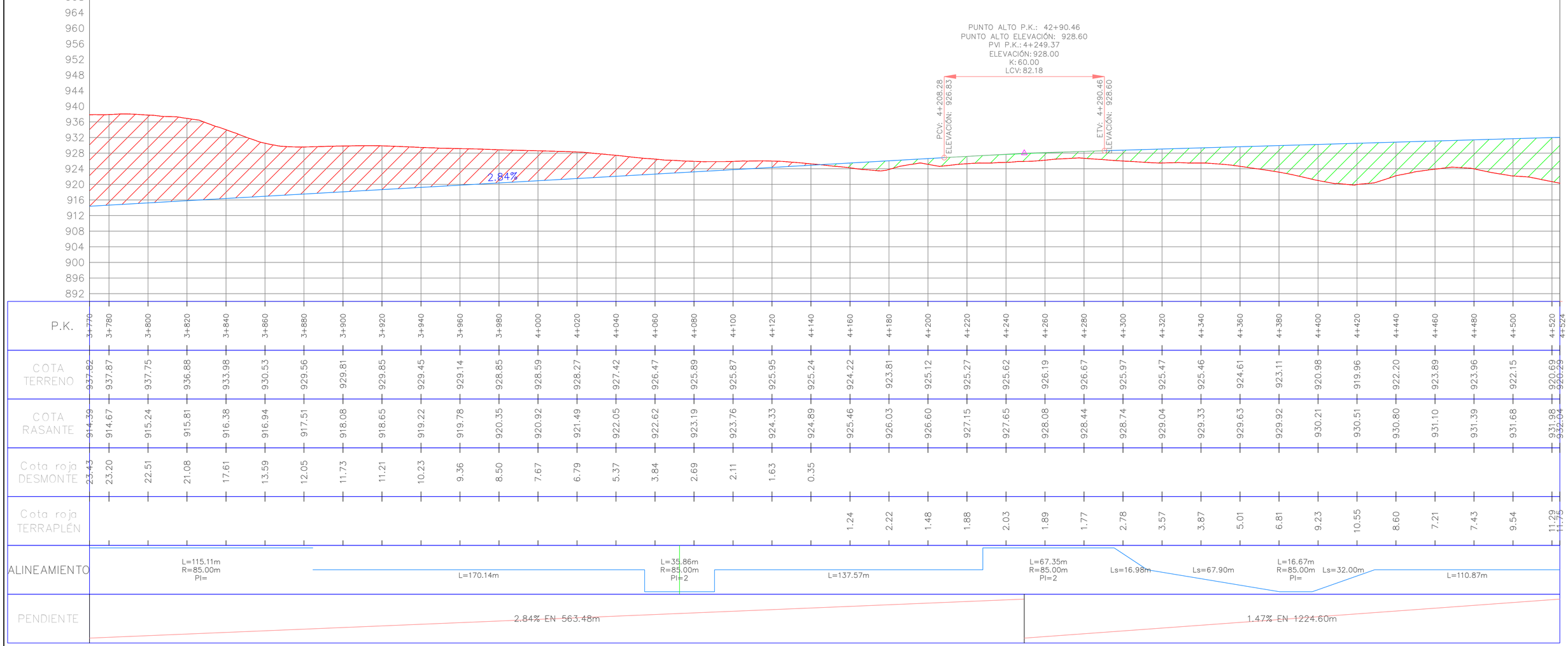
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 3+770.00 – 4+524.00



CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.6

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 4+524.00 – 5+278.00

CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.7

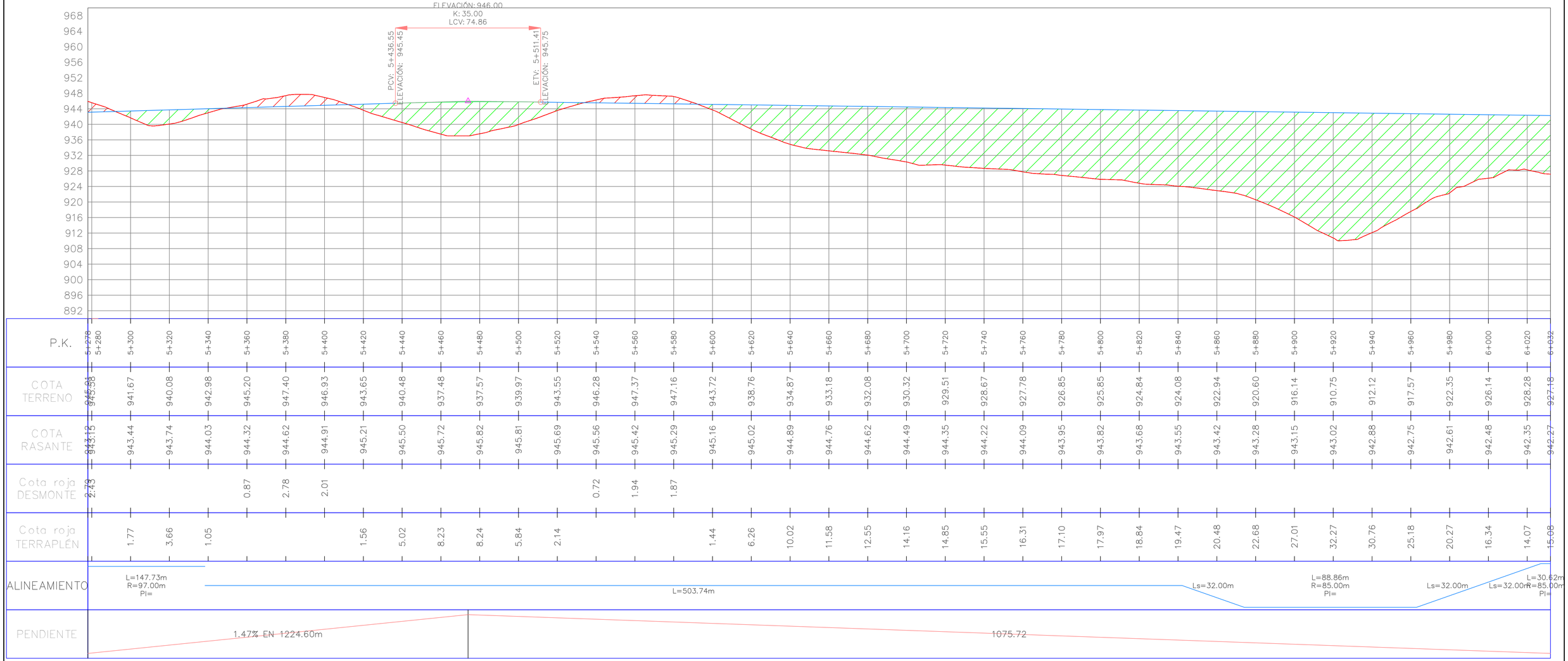
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 5+278.00 – 6+032.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.8

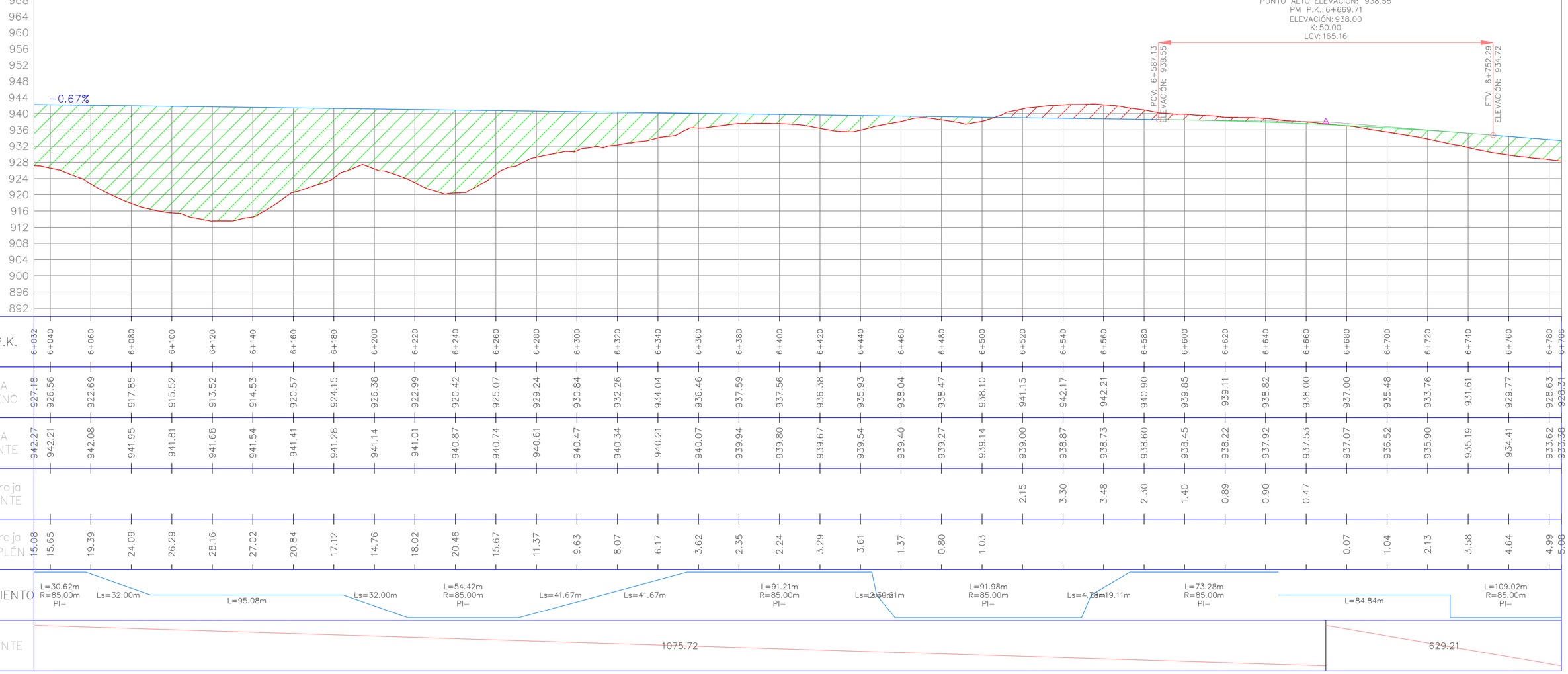
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 6+032.00 – 6+786.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.9

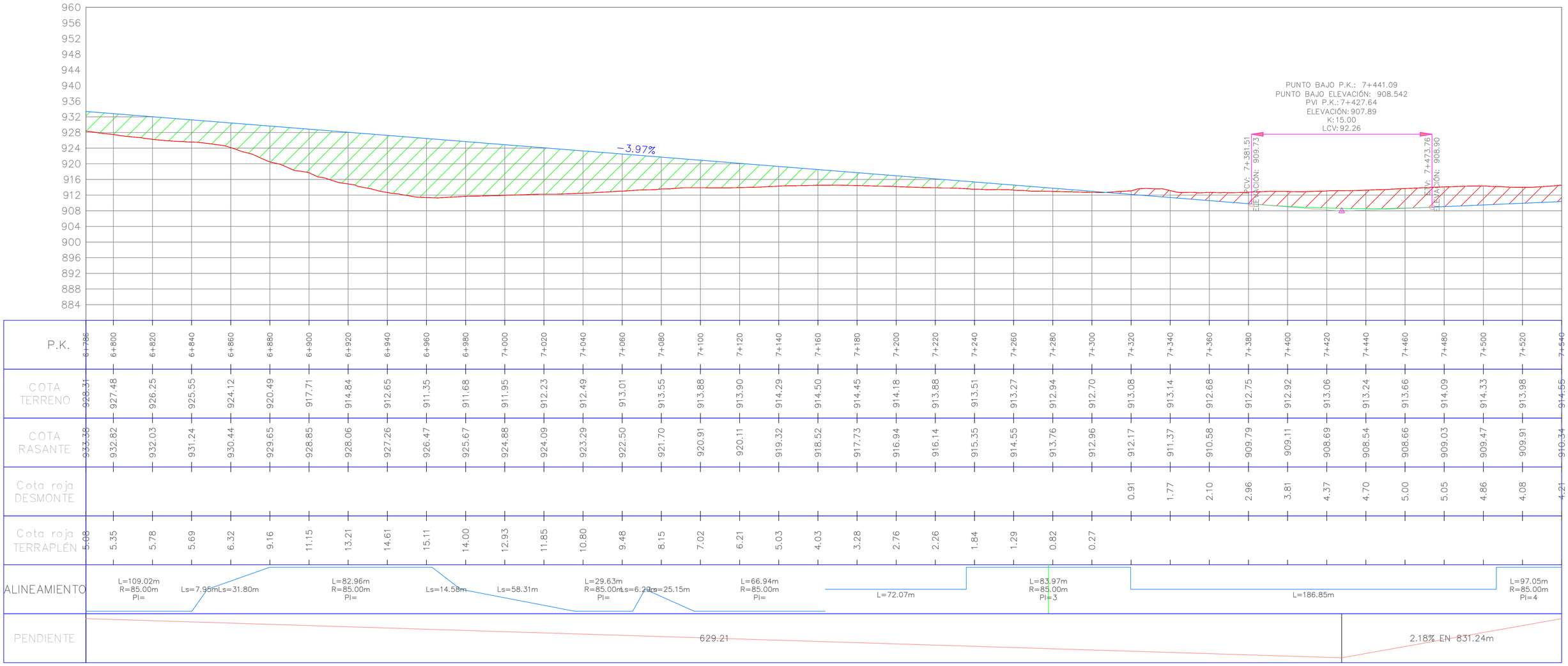
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 6+786.00 – 7+540.00



CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.10

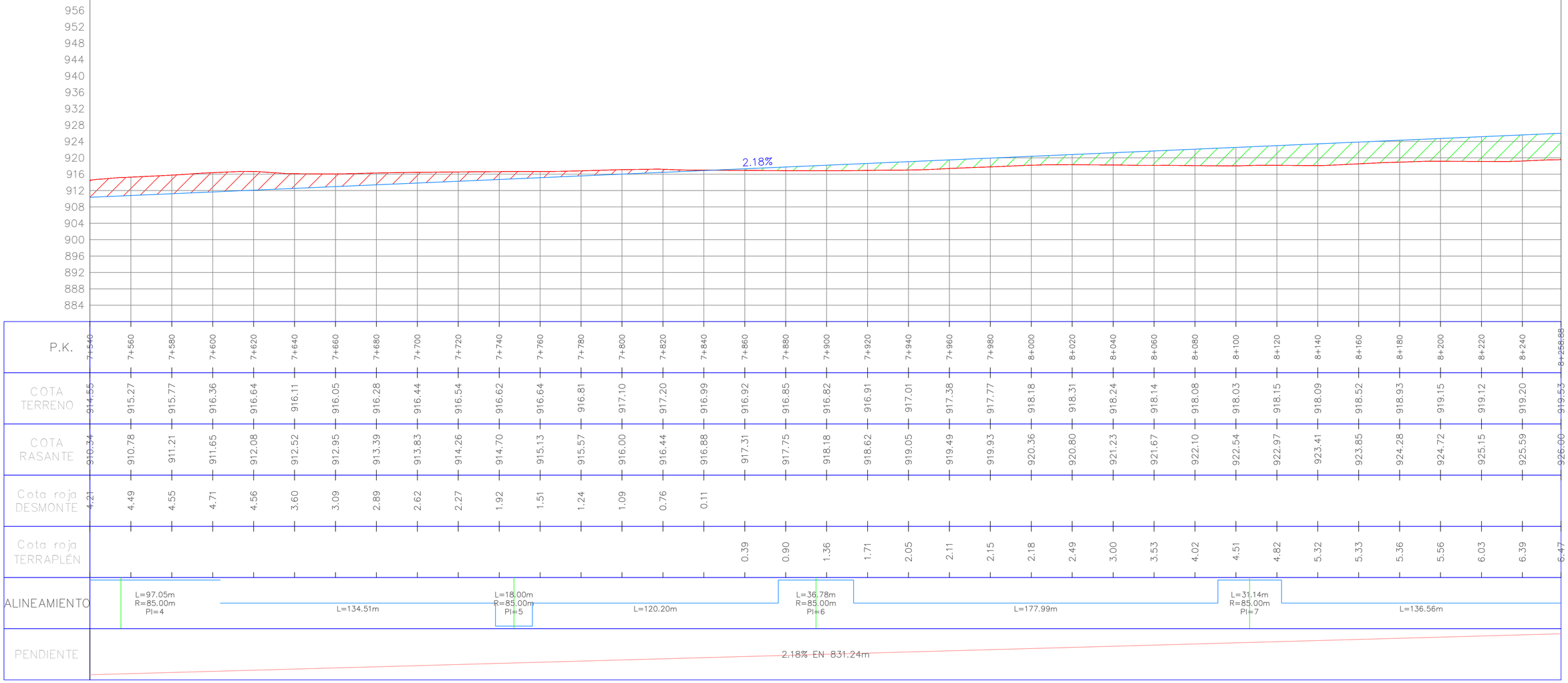
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P.K. 7+540.00 – 8+258.88



CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA:

H 1:1000
V 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 5.11

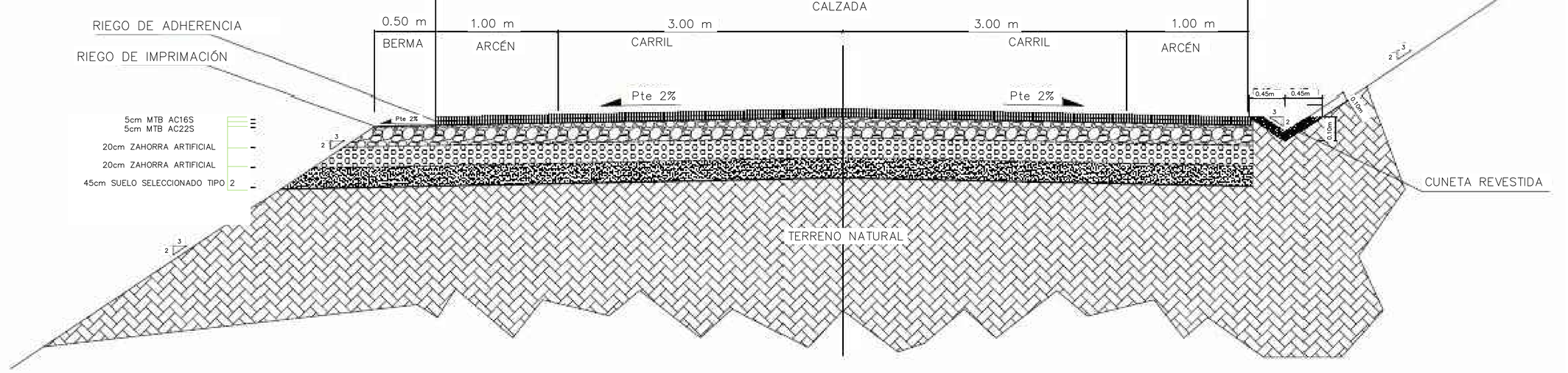
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

SECCIÓN TIPO

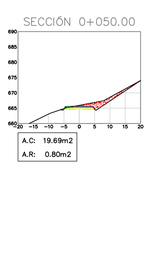


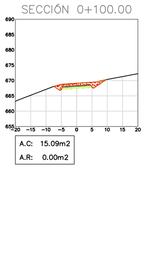
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

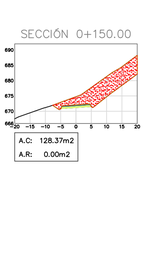
ESCALA: 1:25	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SECCIÓN TIPO	Nº PLANO 6.1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

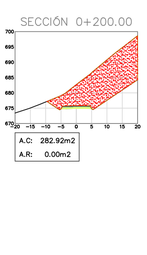
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

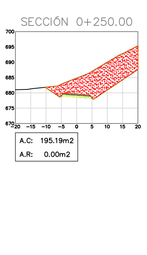
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

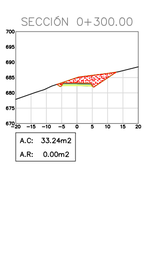


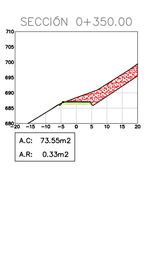


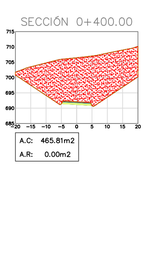


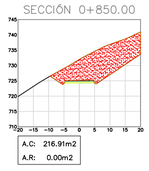


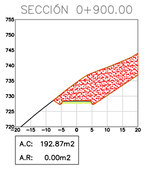


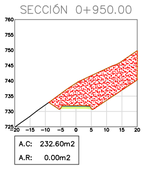


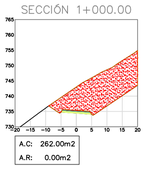


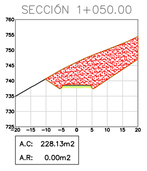


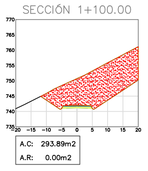


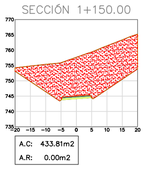


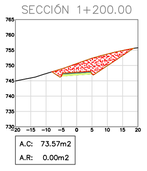


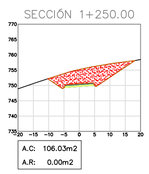


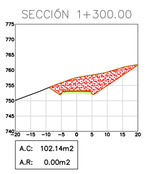


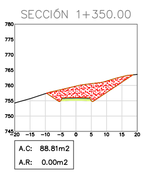


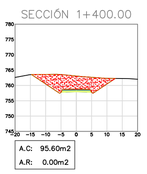


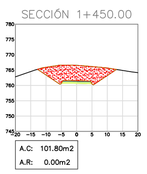


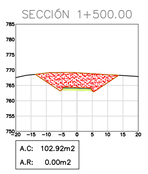


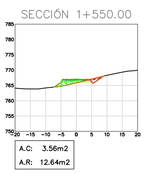


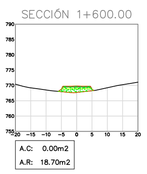












CORTE
RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/5/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:1000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SECCIONES TRANSVERSALES

Nº PLANO 7.1

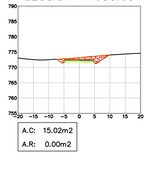
SUSTITUYE A:

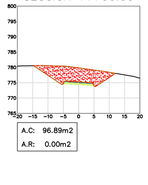
SUSTITUIDO POR:

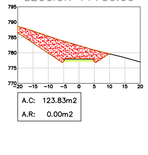
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

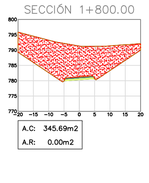
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

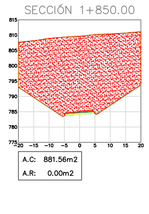
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

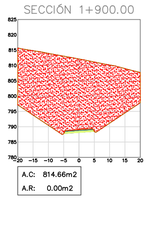


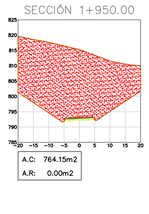


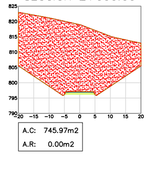


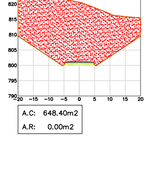


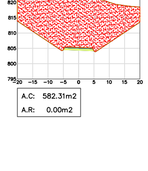


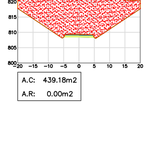


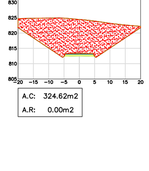


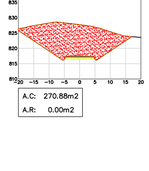


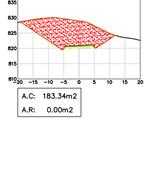


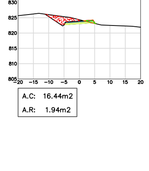


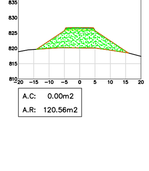


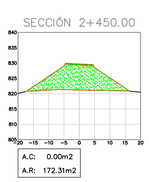


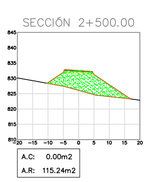


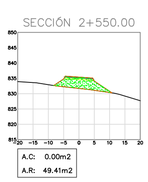


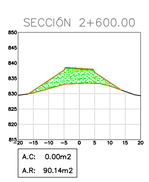


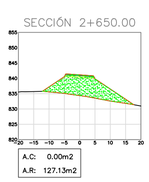


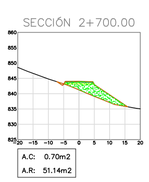


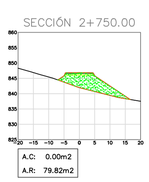


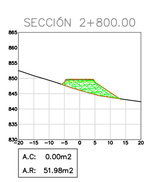


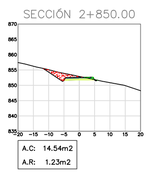


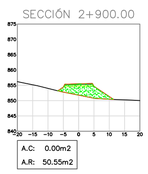


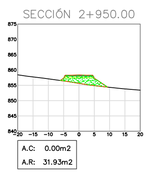


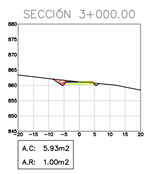


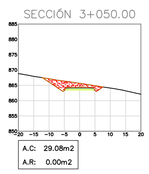


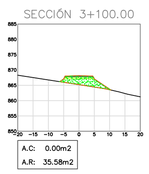


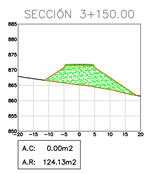


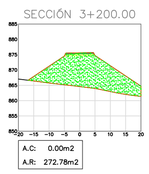












CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/5/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:1000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SECCIONES TRANSVERSALES

Nº PLANO 7.2

SUSTITUYE A:

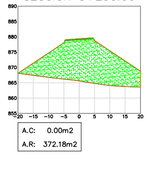
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

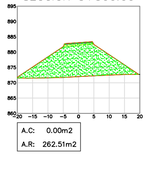
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

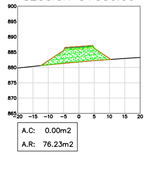
SECCIÓN 3+250.00



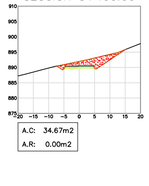
SECCIÓN 3+300.00



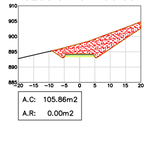
SECCIÓN 3+350.00



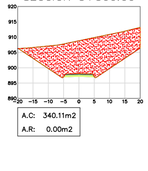
SECCIÓN 3+400.00



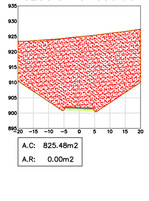
SECCIÓN 3+450.00



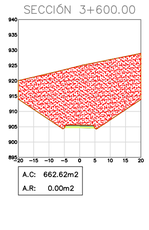
SECCIÓN 3+500.00



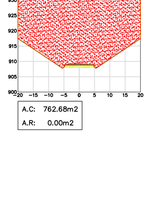
SECCIÓN 3+550.00



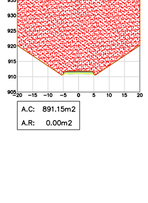
SECCIÓN 3+600.00



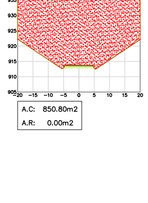
SECCIÓN 3+650.00



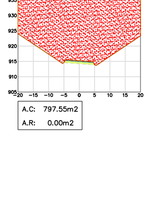
SECCIÓN 3+700.00



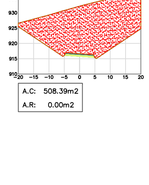
SECCIÓN 3+750.00



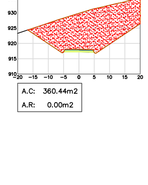
SECCIÓN 3+800.00



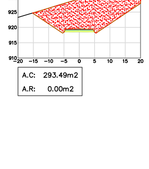
SECCIÓN 3+850.00



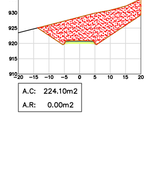
SECCIÓN 3+900.00



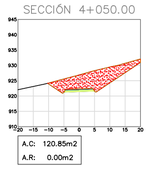
SECCIÓN 3+950.00



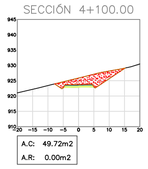
SECCIÓN 4+000.00



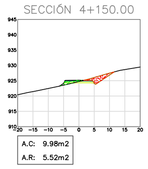
SECCIÓN 4+050.00



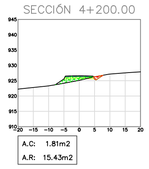
SECCIÓN 4+100.00



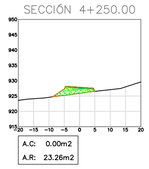
SECCIÓN 4+150.00



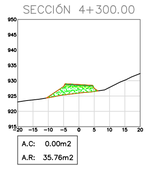
SECCIÓN 4+200.00



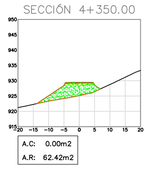
SECCIÓN 4+250.00



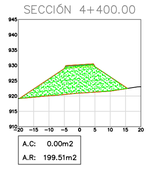
SECCIÓN 4+300.00



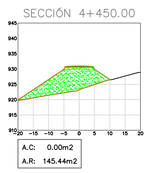
SECCIÓN 4+350.00



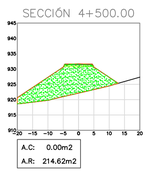
SECCIÓN 4+400.00



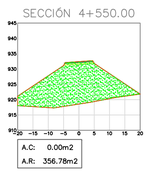
SECCIÓN 4+450.00



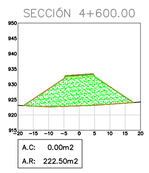
SECCIÓN 4+500.00



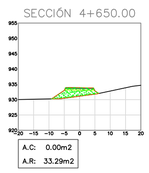
SECCIÓN 4+550.00



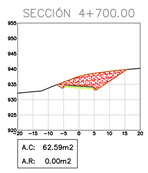
SECCIÓN 4+600.00



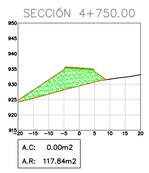
SECCIÓN 4+650.00



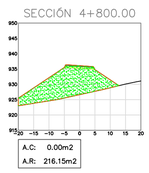
SECCIÓN 4+700.00



SECCIÓN 4+750.00



SECCIÓN 4+800.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/5/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:1000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SECCIONES TRANSVERSALES

Nº PLANO 7.3

SUSTITUYE A:

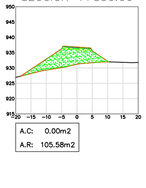
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

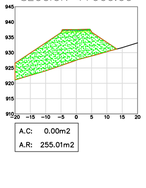
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

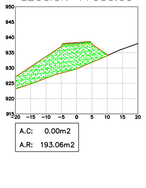
SECCIÓN 4+850.00



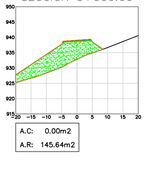
SECCIÓN 4+900.00



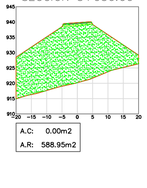
SECCIÓN 4+950.00



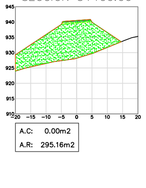
SECCIÓN 5+000.00



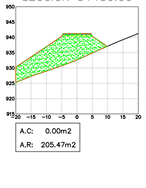
SECCIÓN 5+050.00



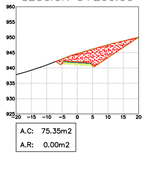
SECCIÓN 5+100.00



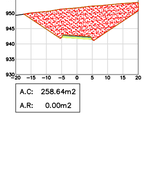
SECCIÓN 5+150.00



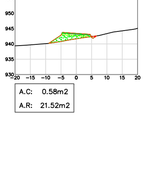
SECCIÓN 5+200.00



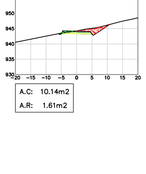
SECCIÓN 5+250.00



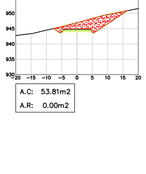
SECCIÓN 5+300.00



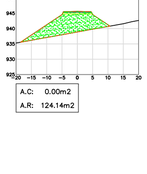
SECCIÓN 5+350.00



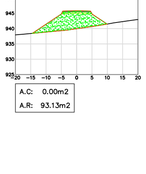
SECCIÓN 5+400.00



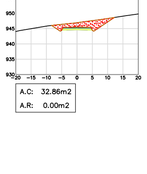
SECCIÓN 5+450.00



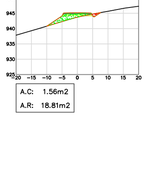
SECCIÓN 5+500.00



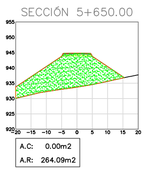
SECCIÓN 5+550.00



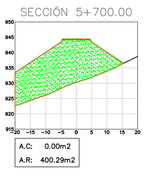
SECCIÓN 5+600.00



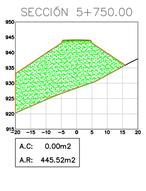
SECCIÓN 5+650.00



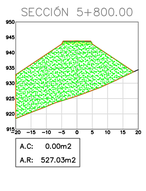
SECCIÓN 5+700.00



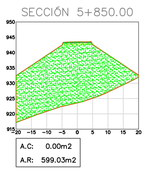
SECCIÓN 5+750.00



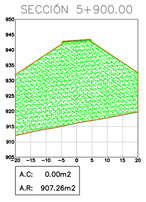
SECCIÓN 5+800.00



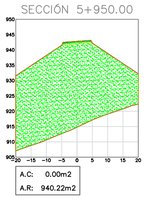
SECCIÓN 5+850.00



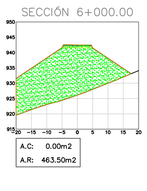
SECCIÓN 5+900.00



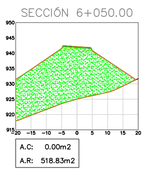
SECCIÓN 5+950.00



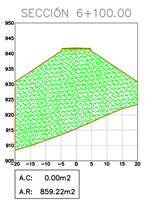
SECCIÓN 6+000.00



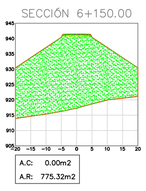
SECCIÓN 6+050.00



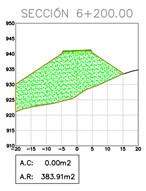
SECCIÓN 6+100.00



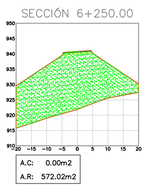
SECCIÓN 6+150.00



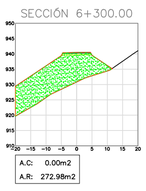
SECCIÓN 6+200.00



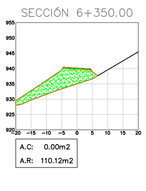
SECCIÓN 6+250.00



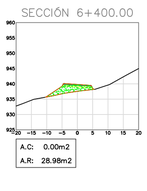
SECCIÓN 6+300.00



SECCIÓN 6+350.00



SECCIÓN 6+400.00



CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/5/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:1000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SECCIONES TRANSVERSALES

Nº PLANO 7.4

SUSTITUYE A:

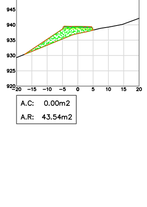
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

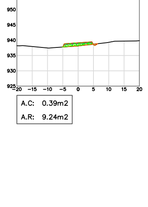
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

SECCIÓN 6+450.00



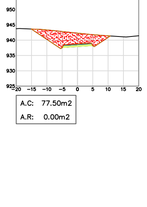
A.C: 0.00m2
A.R: 43.54m2

SECCIÓN 6+500.00



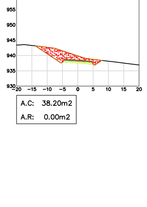
A.C: 0.39m2
A.R: 9.24m2

SECCIÓN 6+550.00



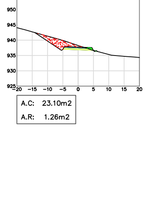
A.C: 77.50m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 6+600.00



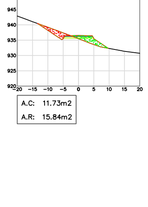
A.C: 38.20m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 6+650.00



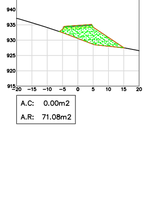
A.C: 23.10m2
A.R: 1.26m2

SECCIÓN 6+700.00



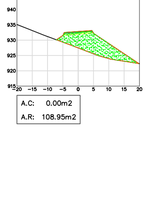
A.C: 11.73m2
A.R: 15.84m2

SECCIÓN 6+750.00



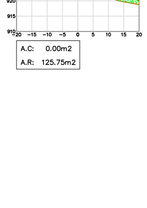
A.C: 0.00m2
A.R: 71.08m2

SECCIÓN 6+800.00



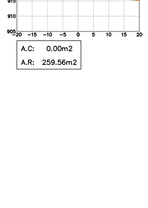
A.C: 0.00m2
A.R: 108.95m2

SECCIÓN 6+850.00



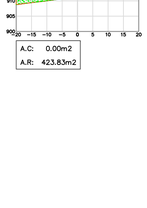
A.C: 0.00m2
A.R: 125.75m2

SECCIÓN 6+900.00



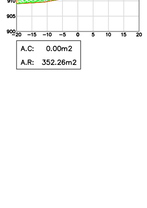
A.C: 0.00m2
A.R: 259.56m2

SECCIÓN 6+950.00



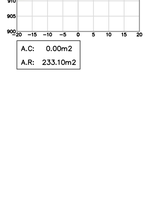
A.C: 0.00m2
A.R: 423.83m2

SECCIÓN 7+000.00



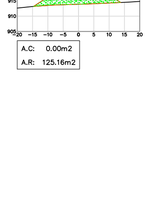
A.C: 0.00m2
A.R: 352.26m2

SECCIÓN 7+050.00



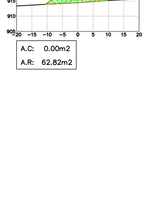
A.C: 0.00m2
A.R: 233.10m2

SECCIÓN 7+100.00



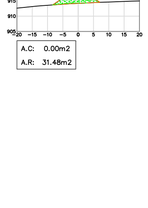
A.C: 0.00m2
A.R: 125.16m2

SECCIÓN 7+150.00



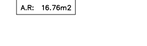
A.C: 0.00m2
A.R: 62.82m2

SECCIÓN 7+200.00



A.C: 0.00m2
A.R: 31.48m2

SECCIÓN 7+250.00

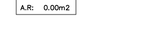


A.C: 0.27m2
A.R: 16.76m2

SECCIÓN 7+300.00

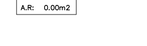
A.C: 3.87m2
A.R: 3.05m2

SECCIÓN 7+350.00



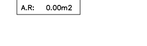
A.C: 36.93m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+400.00



A.C: 88.29m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+450.00



A.C: 120.32m2
A.R: 0.00m2

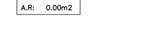
SECCIÓN 7+500.00

A.C: 109.92m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+550.00

A.C: 99.39m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+600.00



A.C: 106.36m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+650.00

A.C: 73.27m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+700.00

A.C: 54.84m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+750.00

A.C: 33.42m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+800.00

A.C: 22.19m2
A.R: 0.00m2

SECCIÓN 7+850.00

A.C: 3.58m2
A.R: 0.94m2

SECCIÓN 7+900.00

A.C: 0.23m2
A.R: 13.65m2

SECCIÓN 7+950.00

A.C: 0.00m2
A.R: 21.98m2

SECCIÓN 8+000.00

A.C: 0.00m2
A.R: 22.74m2

SECCIÓN 8+050.00

A.C: 0.00m2
A.R: 39.66m2

SECCIÓN 8+100.00

A.C: 0.00m2
A.R: 63.37m2

SECCIÓN 8+150.00

A.C: 0.00m2
A.R: 80.48m2

SECCIÓN 8+200.00

A.C: 0.00m2
A.R: 85.98m2

SECCIÓN 8+250.00

A.C: 0.00m2
A.R: 106.34m2

CORTE

RELLENO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/5/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:1000

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SECCIONES TRANSVERSALES

Nº PLANO 7.5

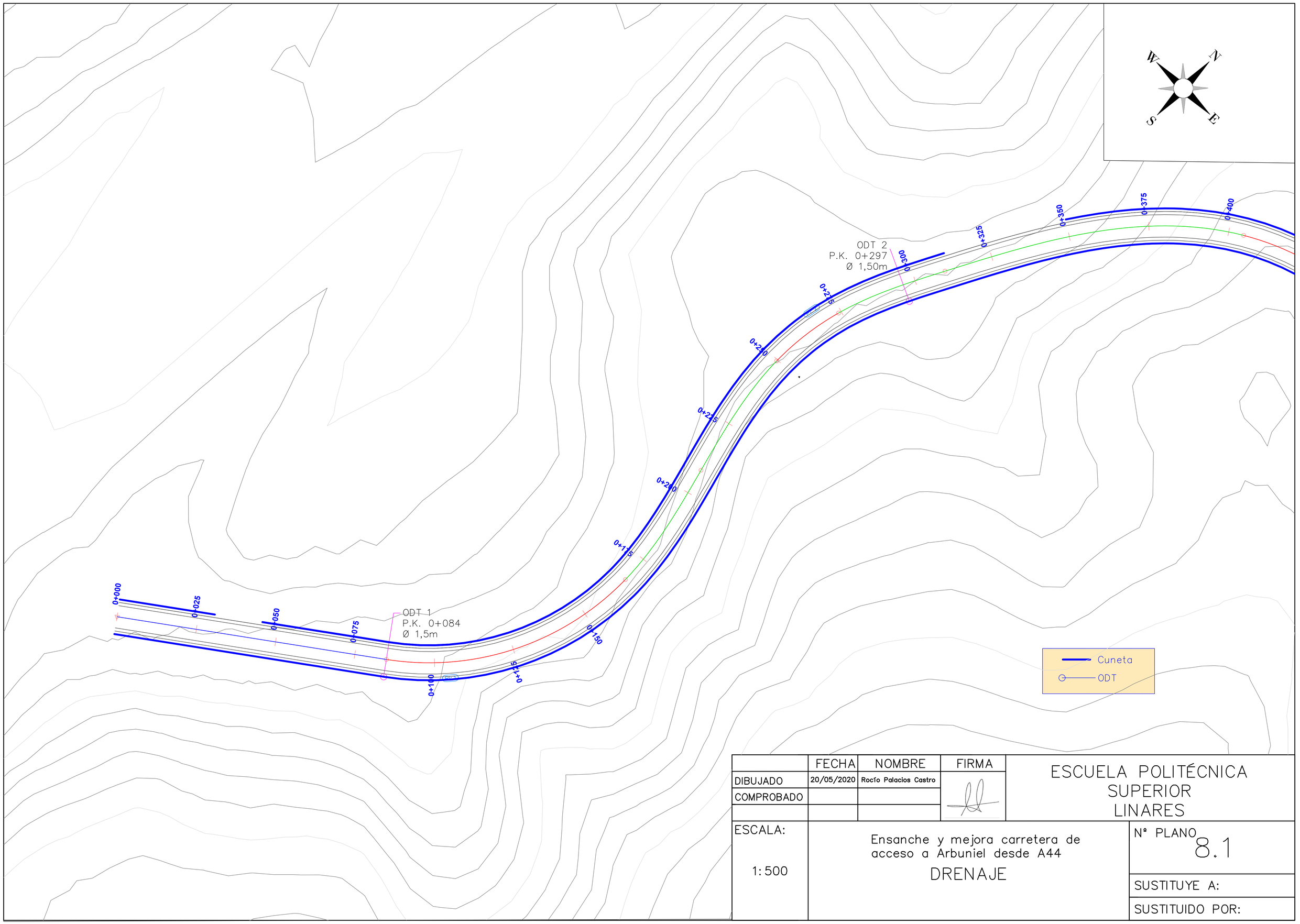
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.1

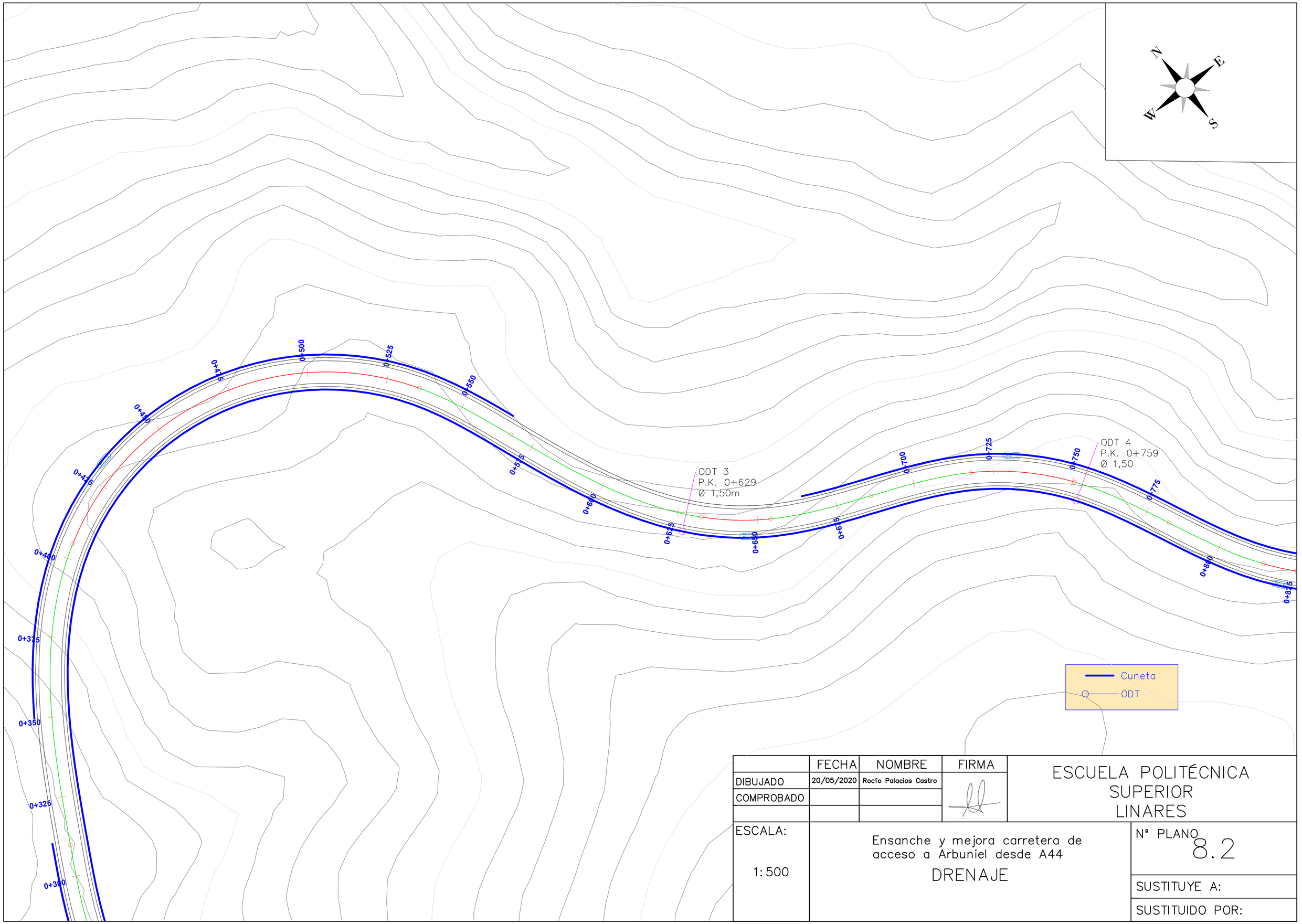
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.2

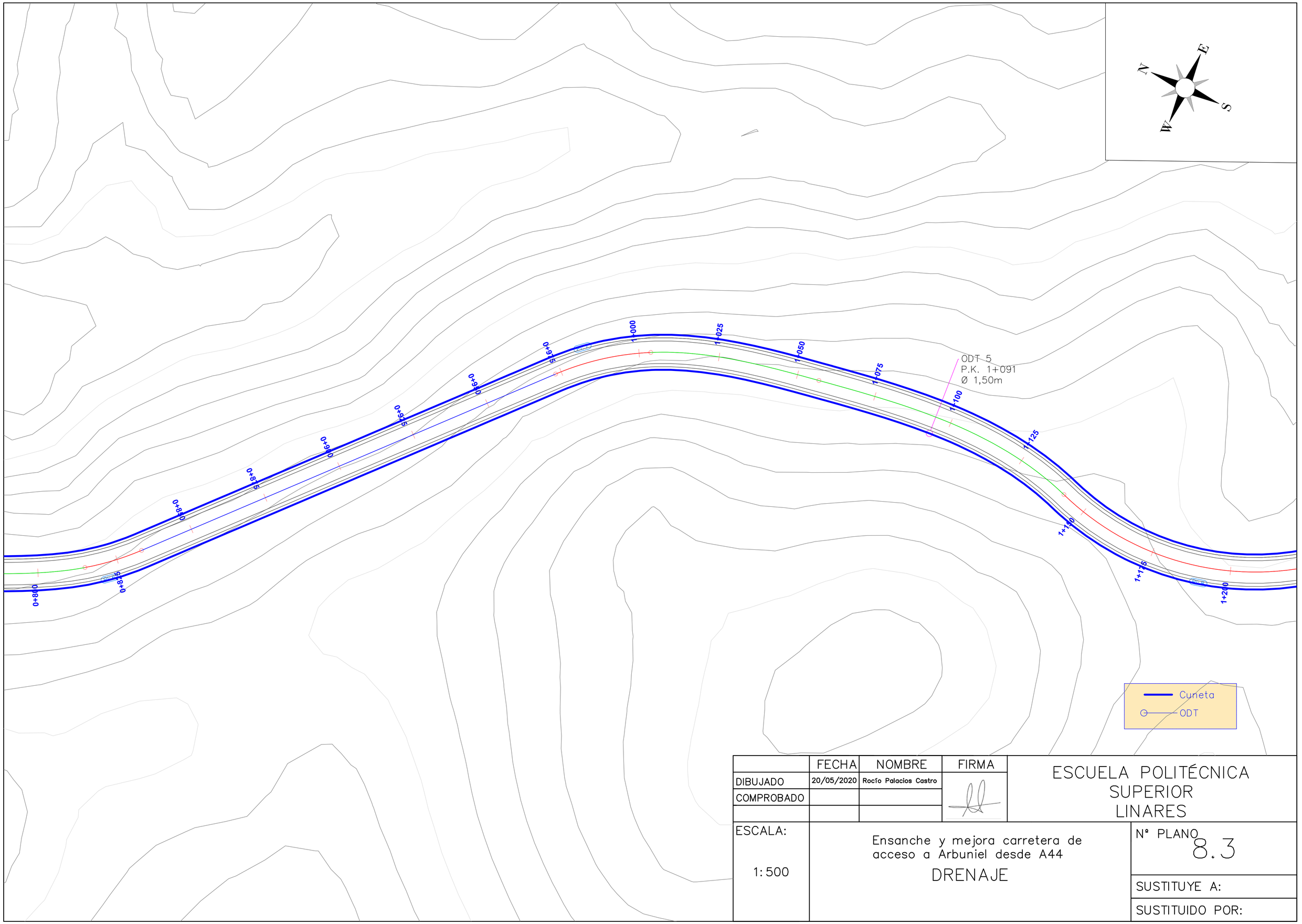
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.3

SUSTITUYE A:

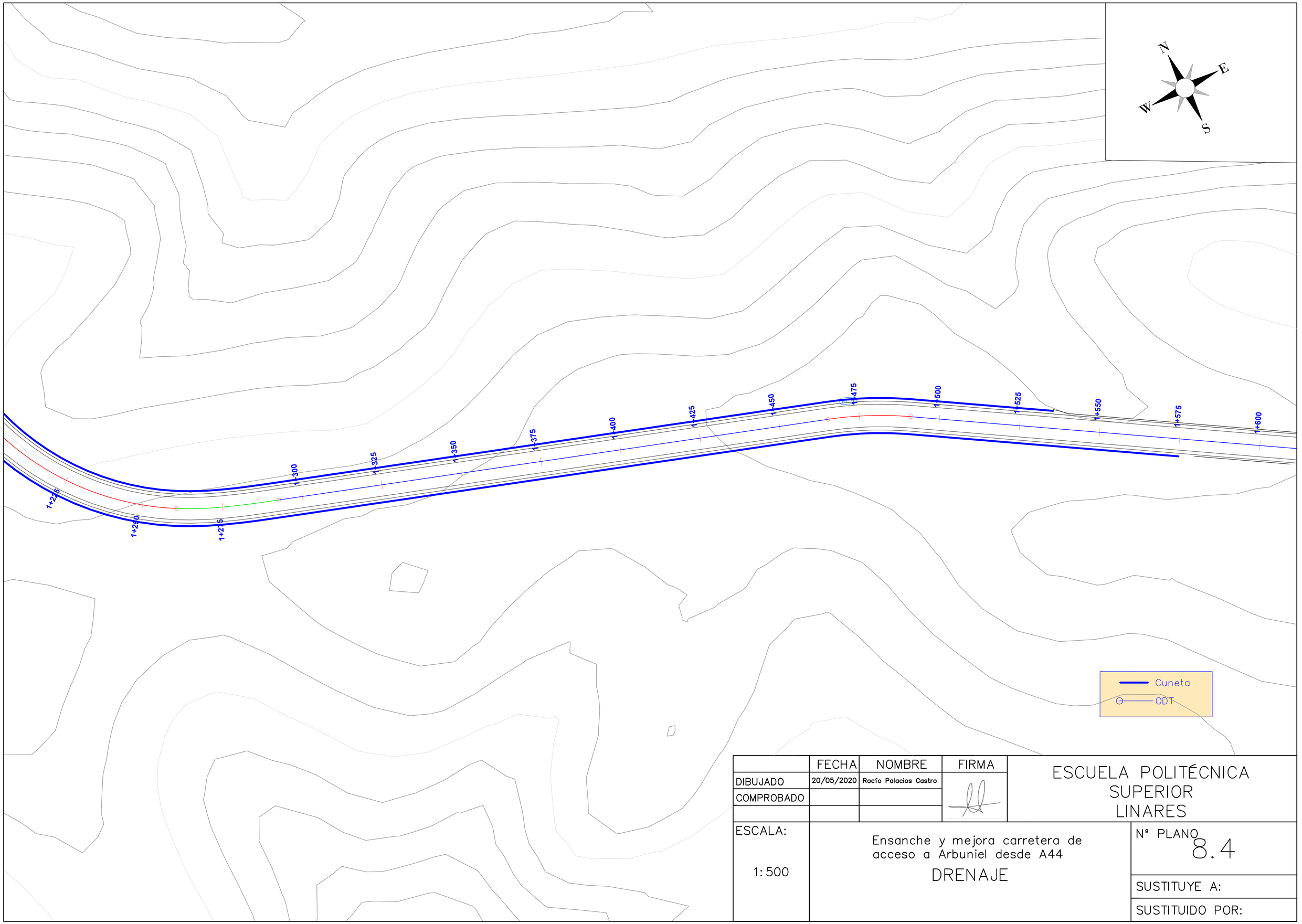
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

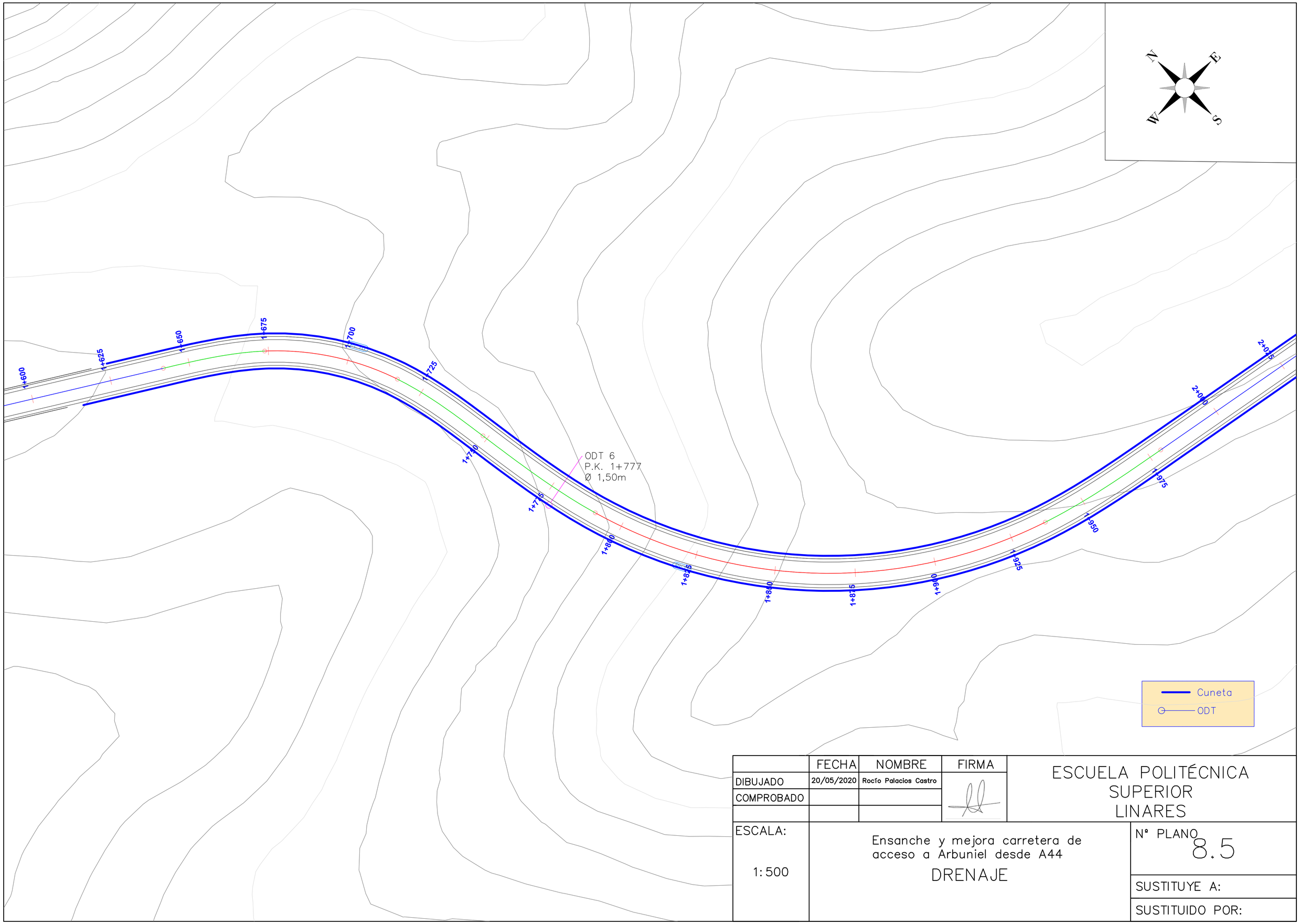
ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 DRENAJE	Nº PLANO 8.4 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.5

SUSTITUYE A:

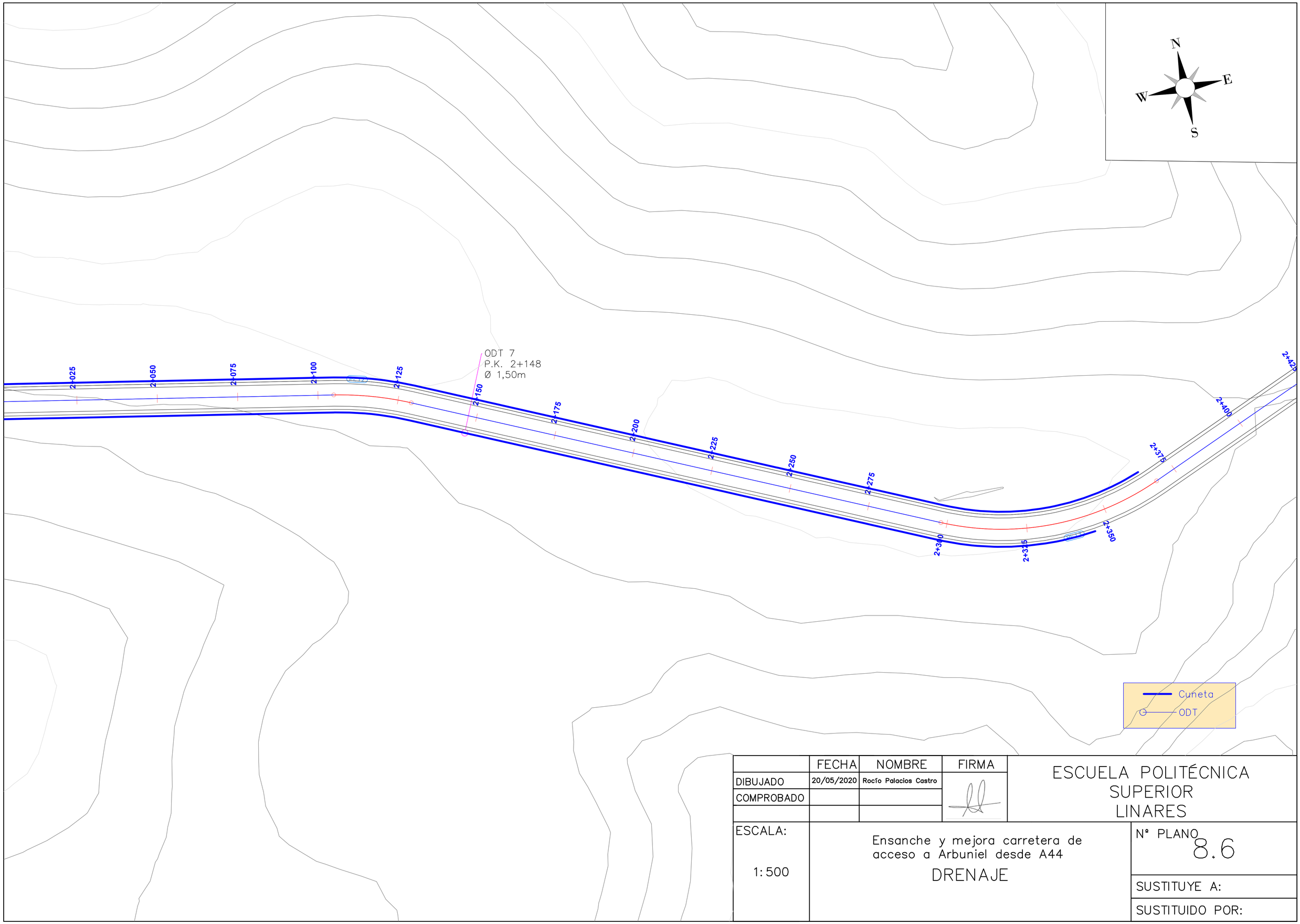
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.6

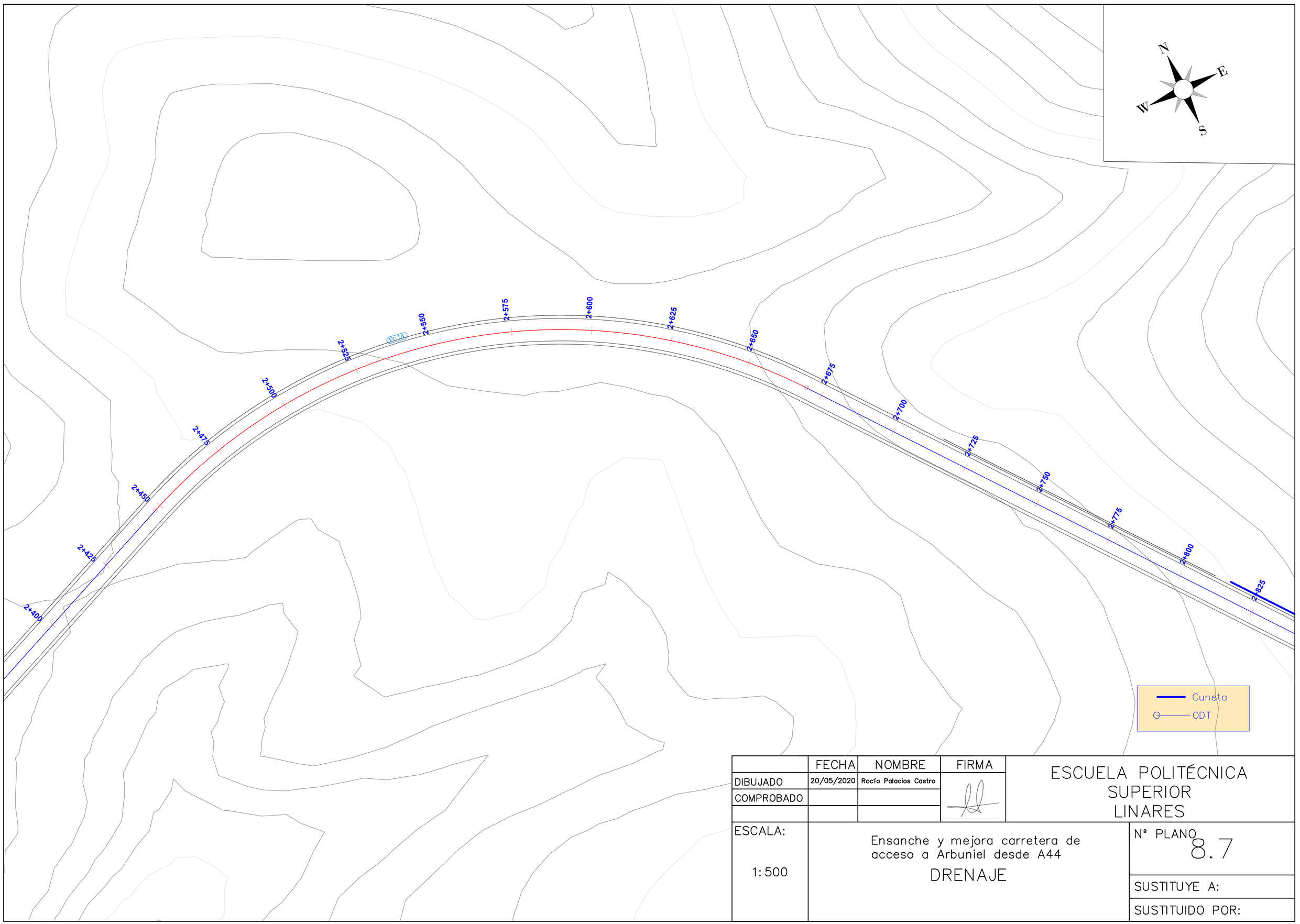
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.7

SUSTITUYE A:

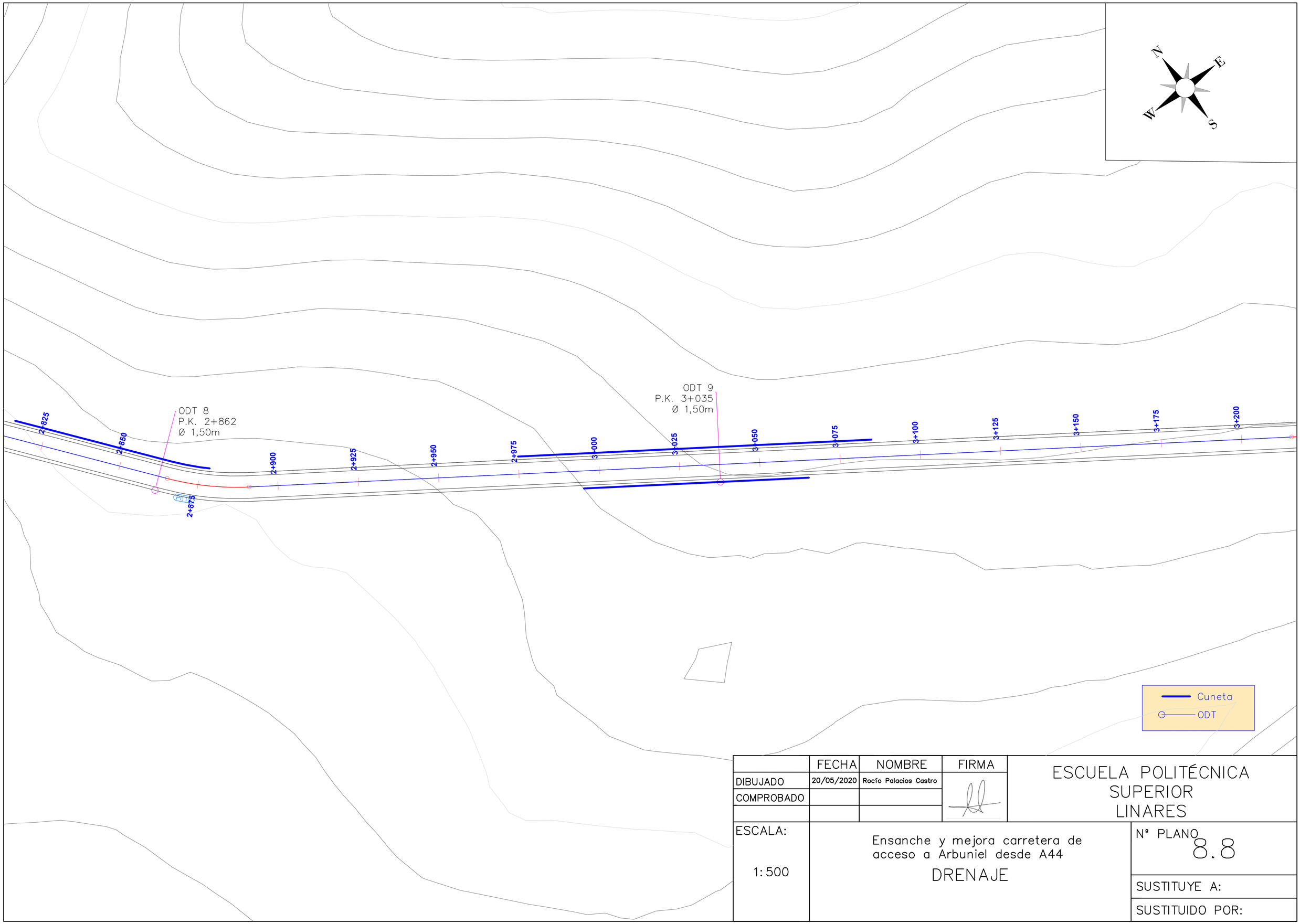
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.8

SUSTITUYE A:

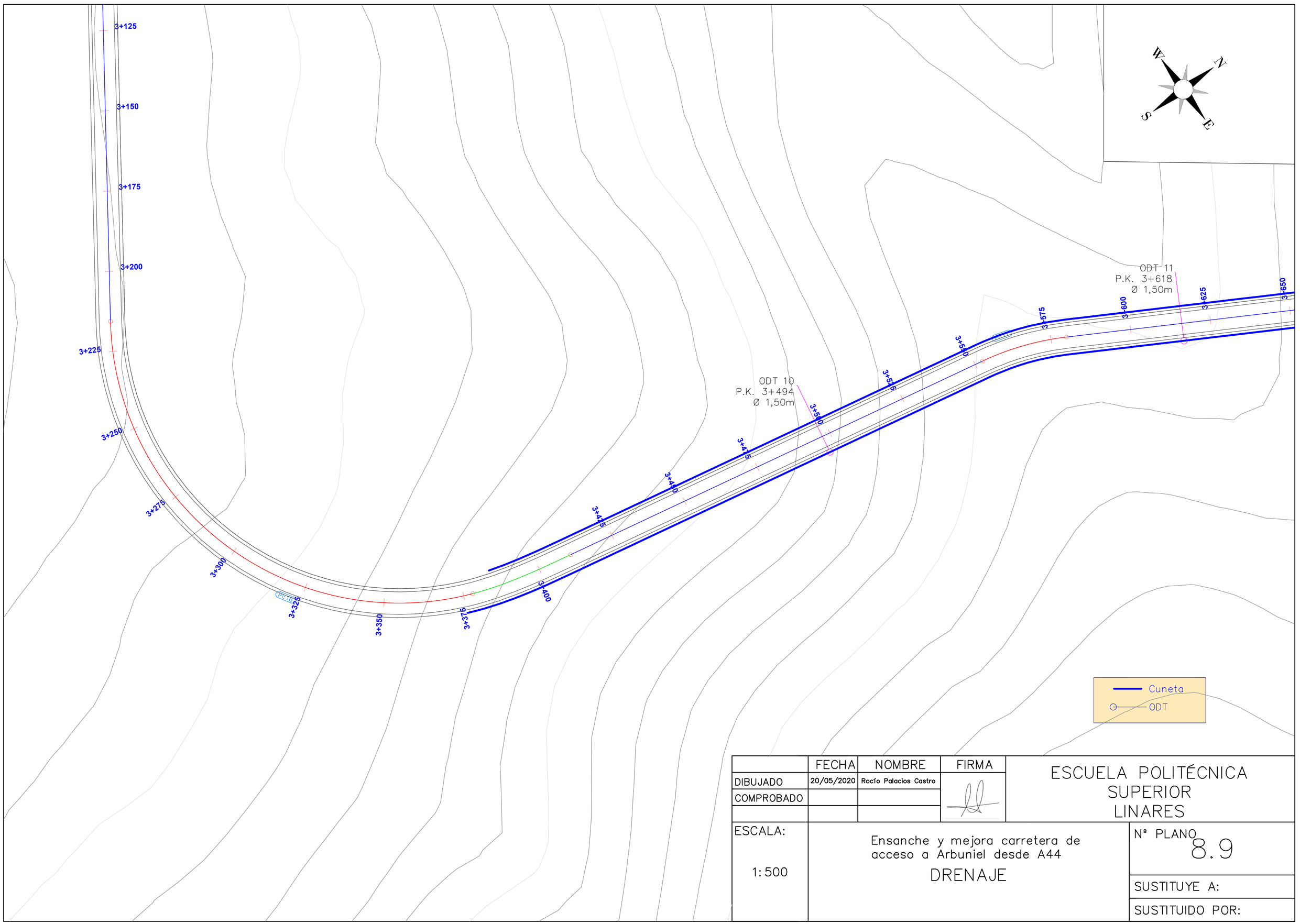
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.9

SUSTITUYE A:

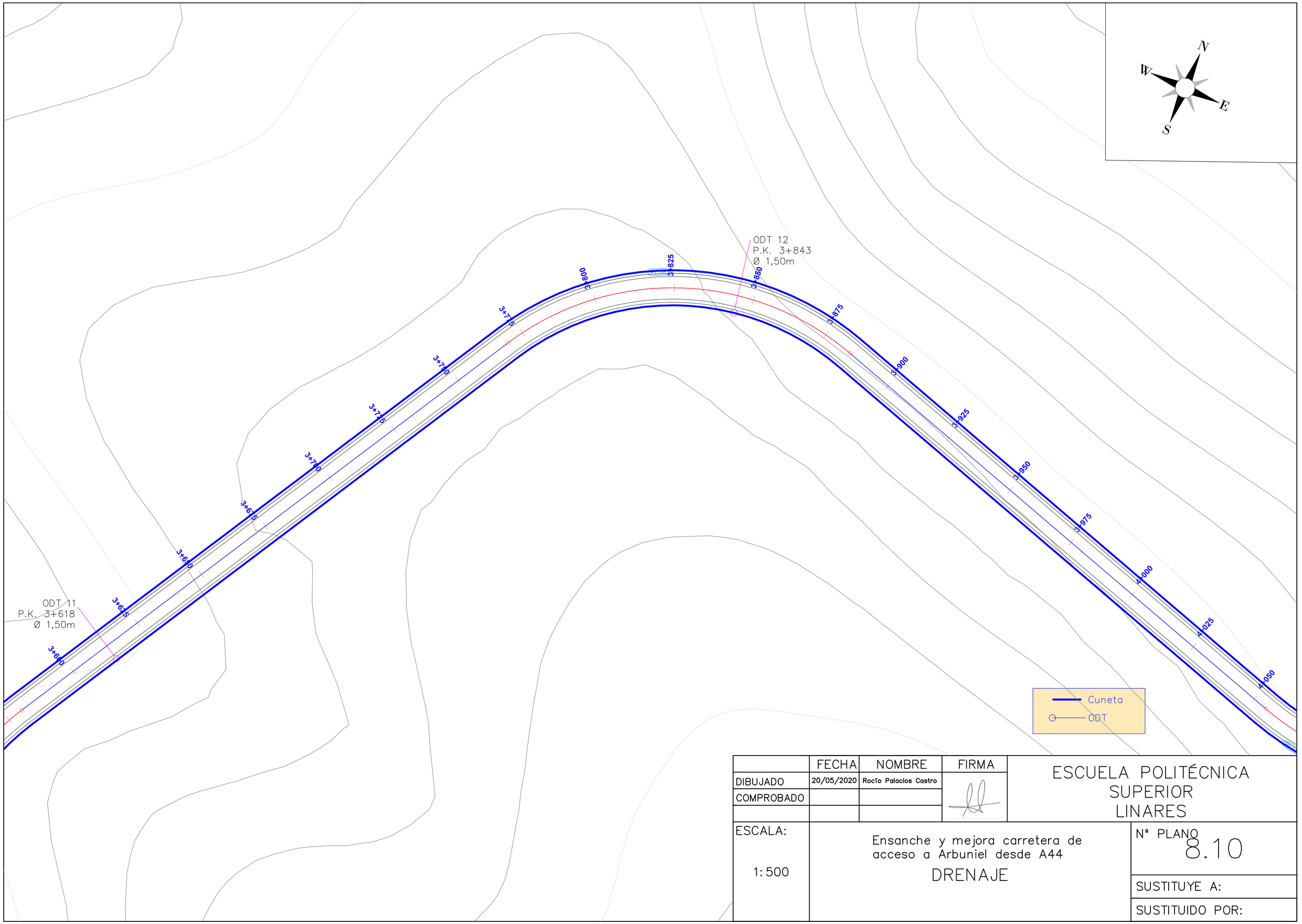
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.10

SUSTITUYE A:

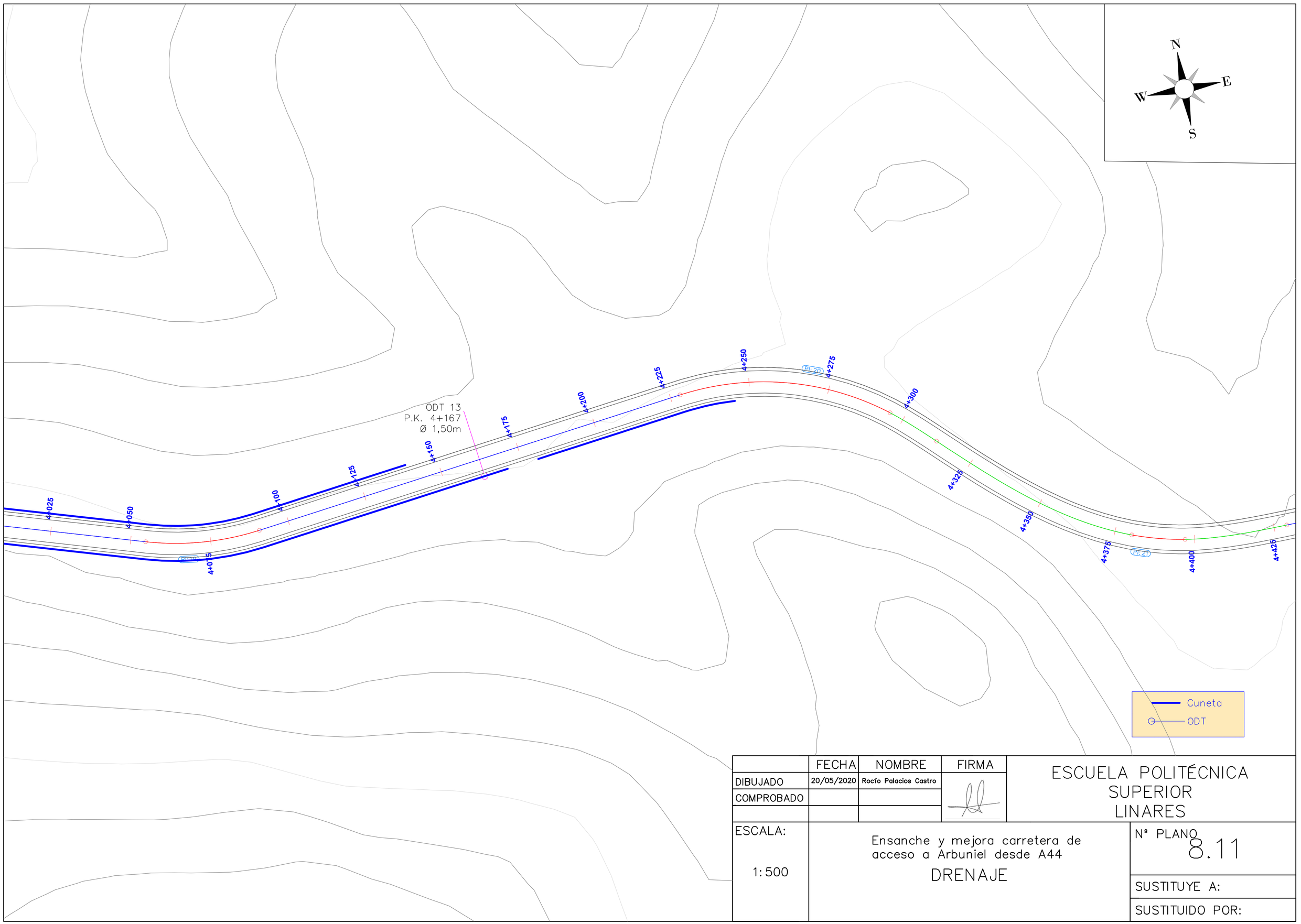
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.11

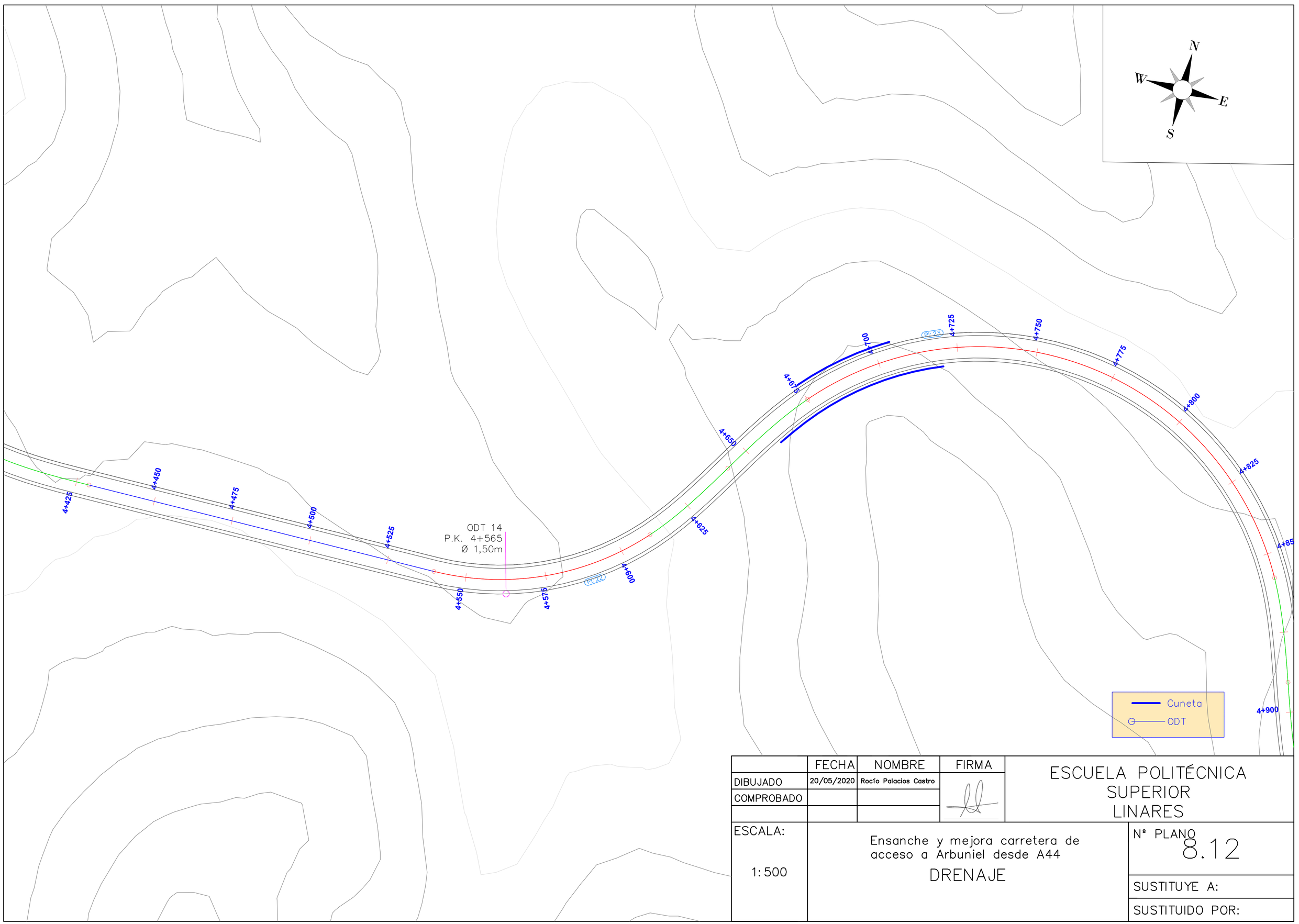
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

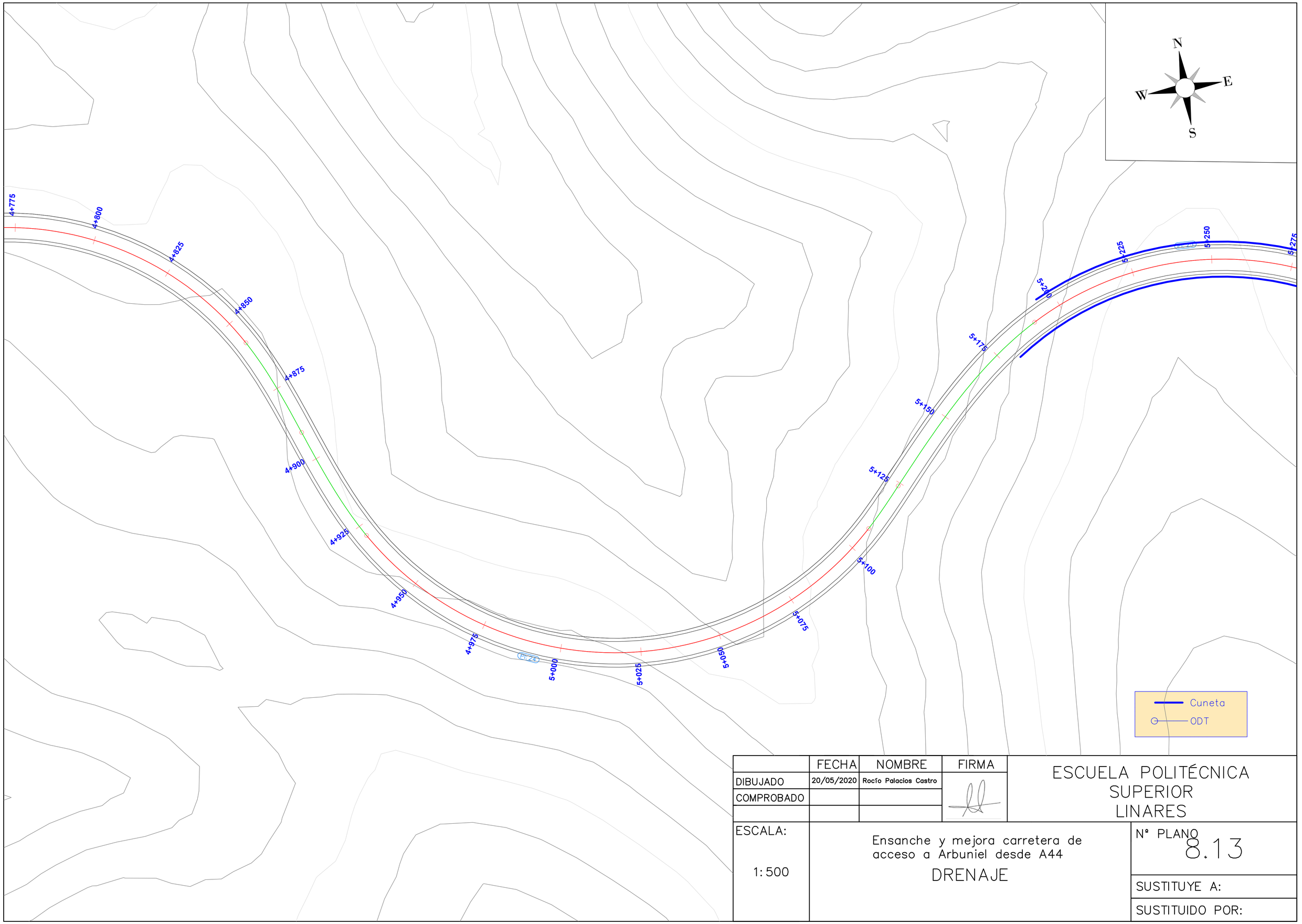
Nº PLANO 8.12

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.13

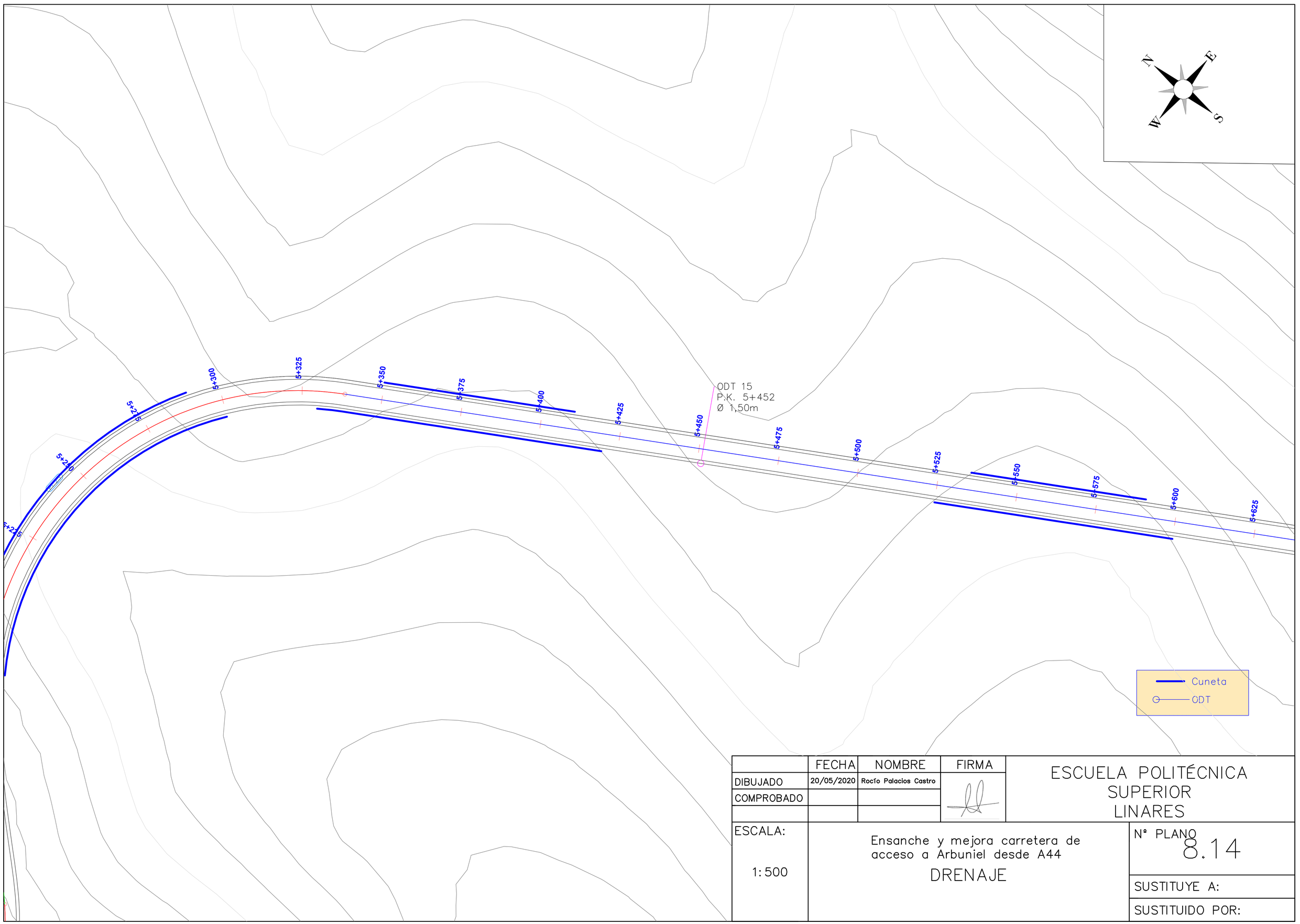
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.14

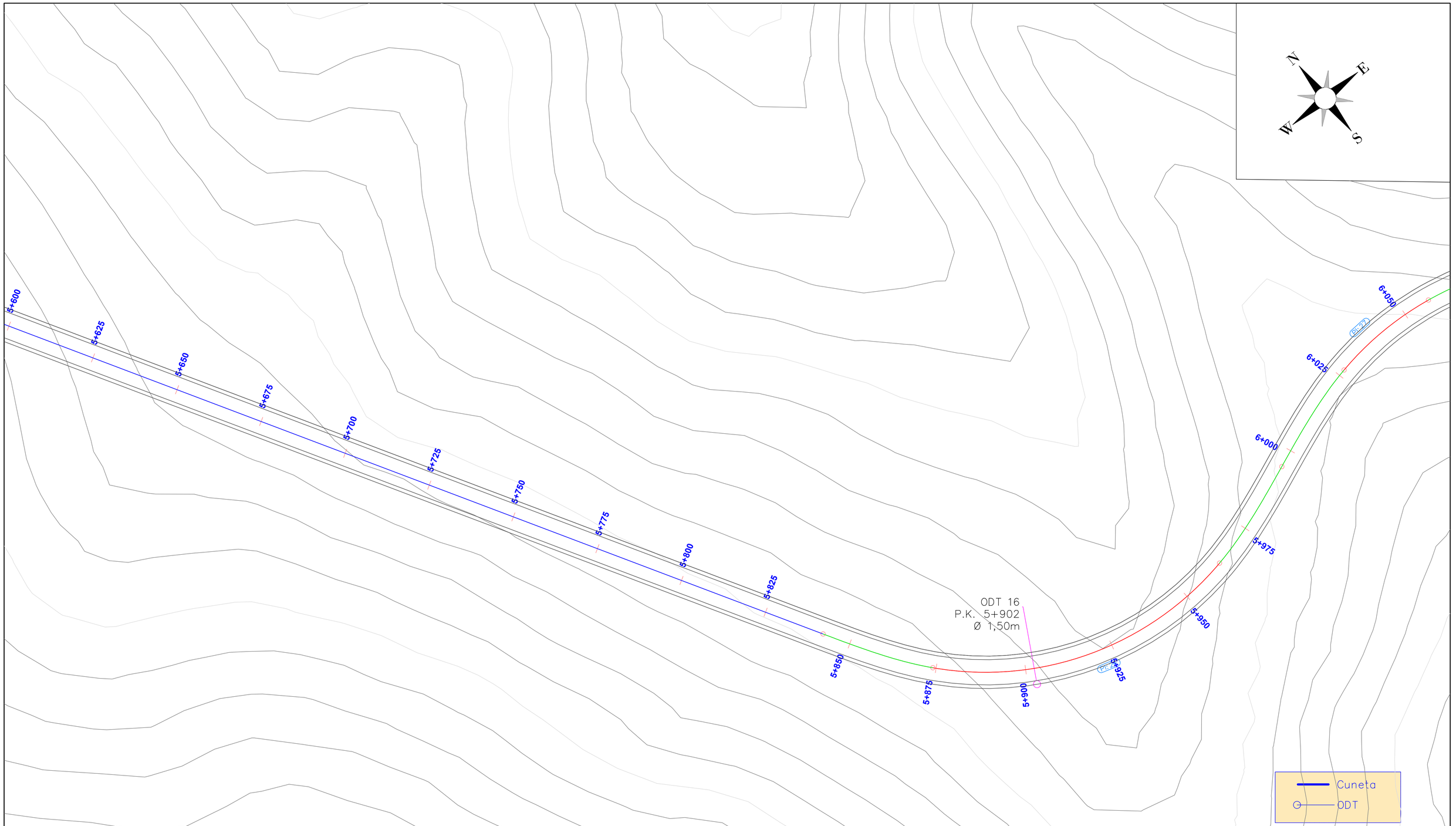
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

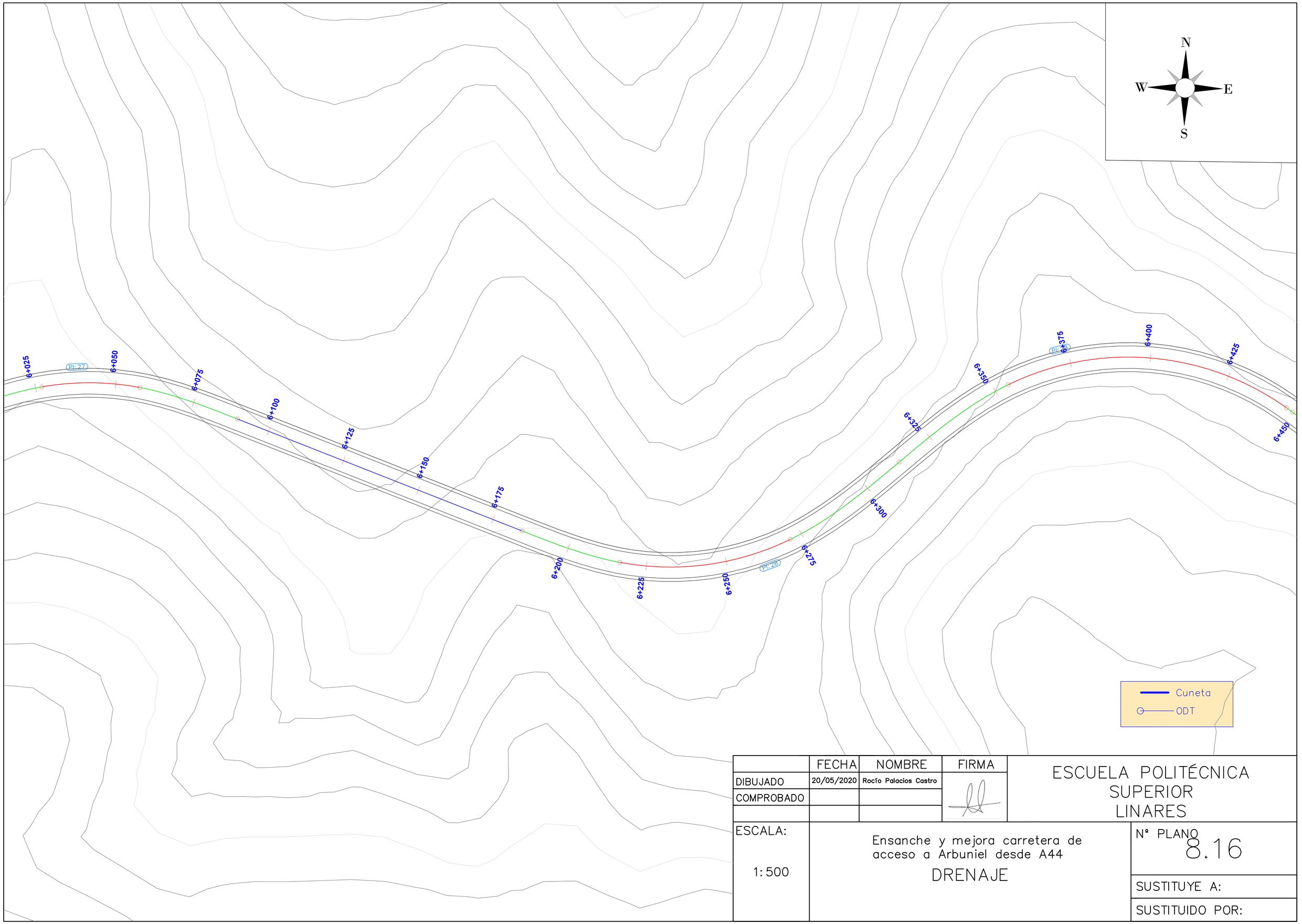
Nº PLANO 8.15

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.16

SUSTITUYE A:

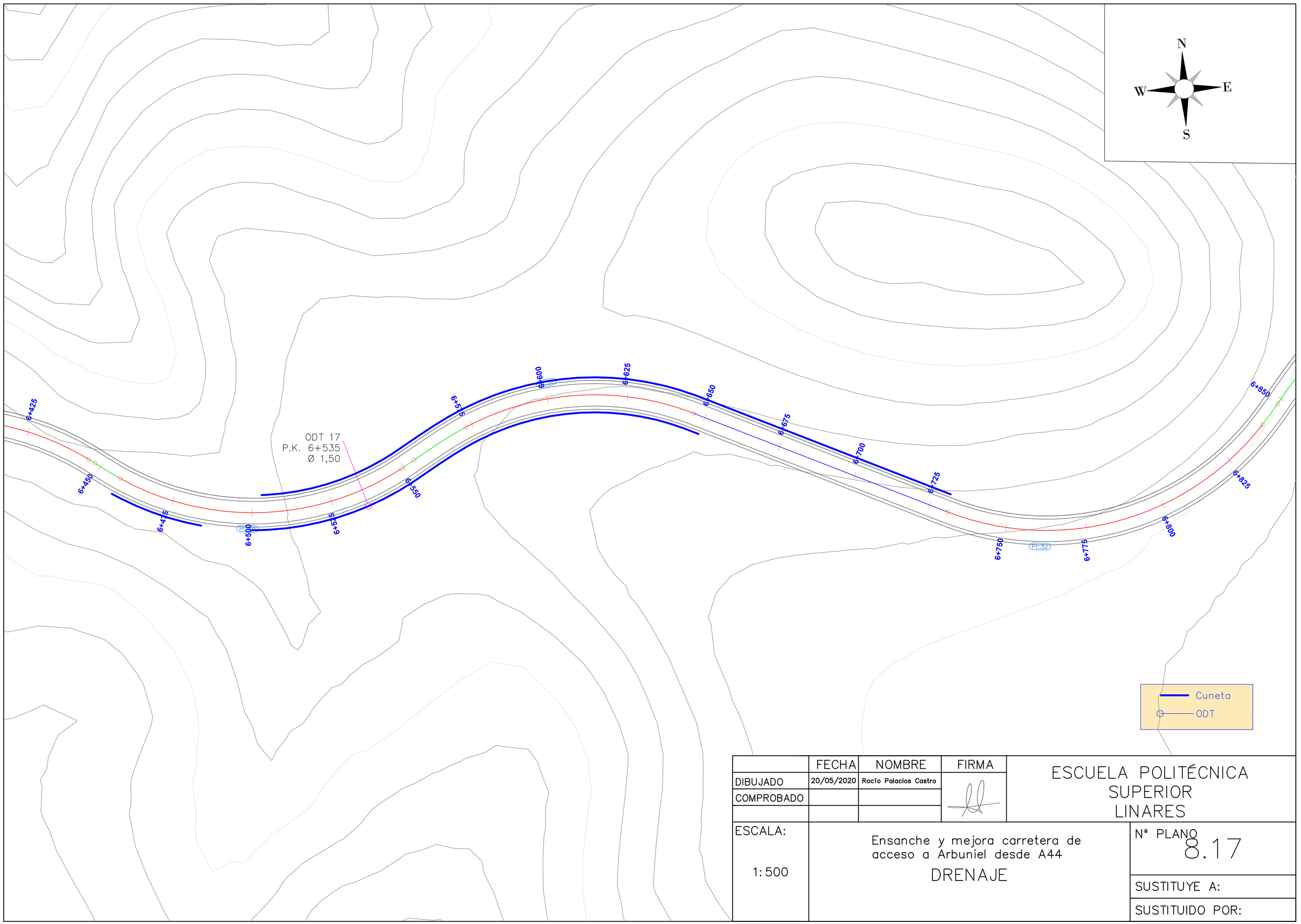
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

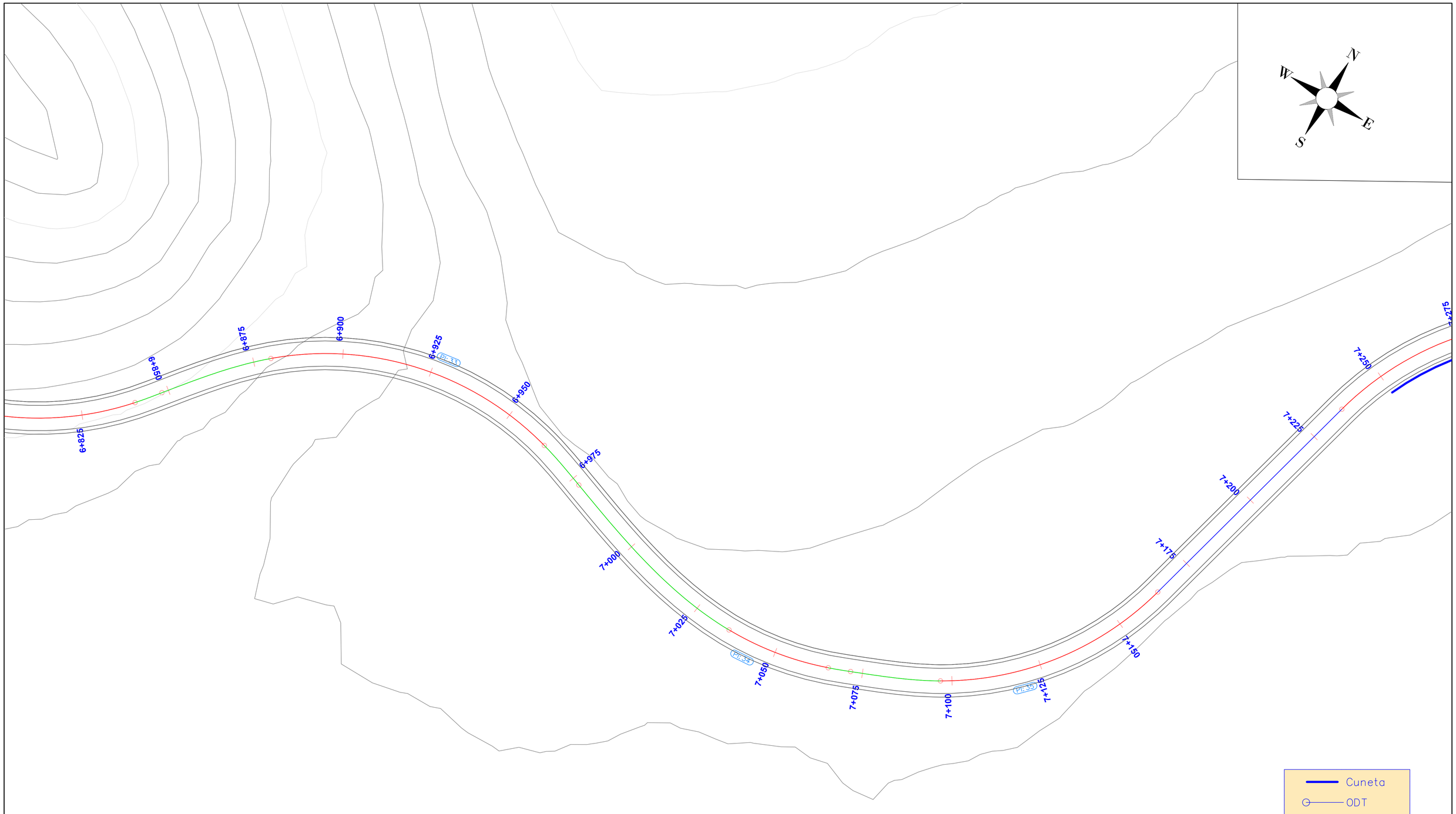
Nº PLANO 8.17

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

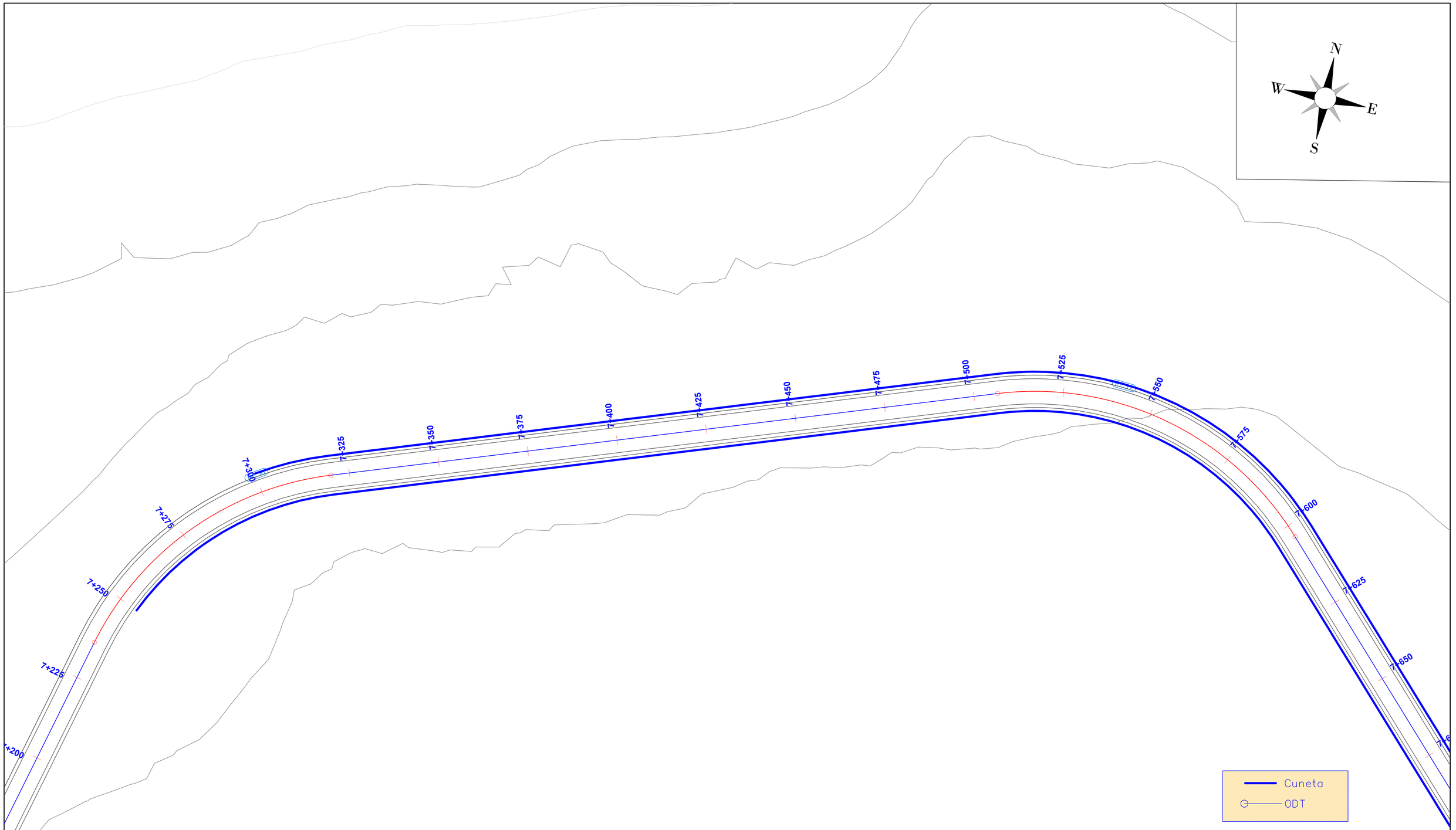


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 DRENAJE	Nº PLANO 8.18
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

Nº PLANO 8.19

SUSTITUYE A:

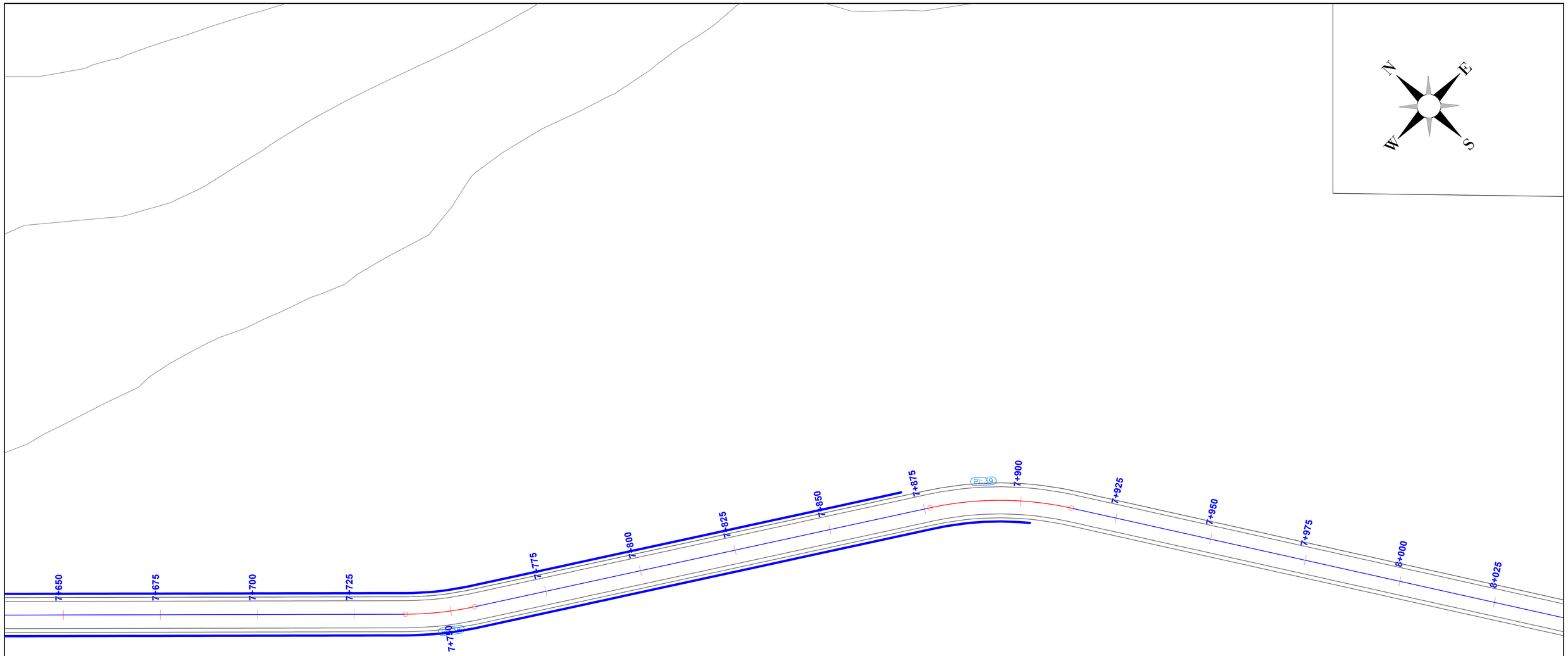
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Cuneta
ODT

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

DRENAJE

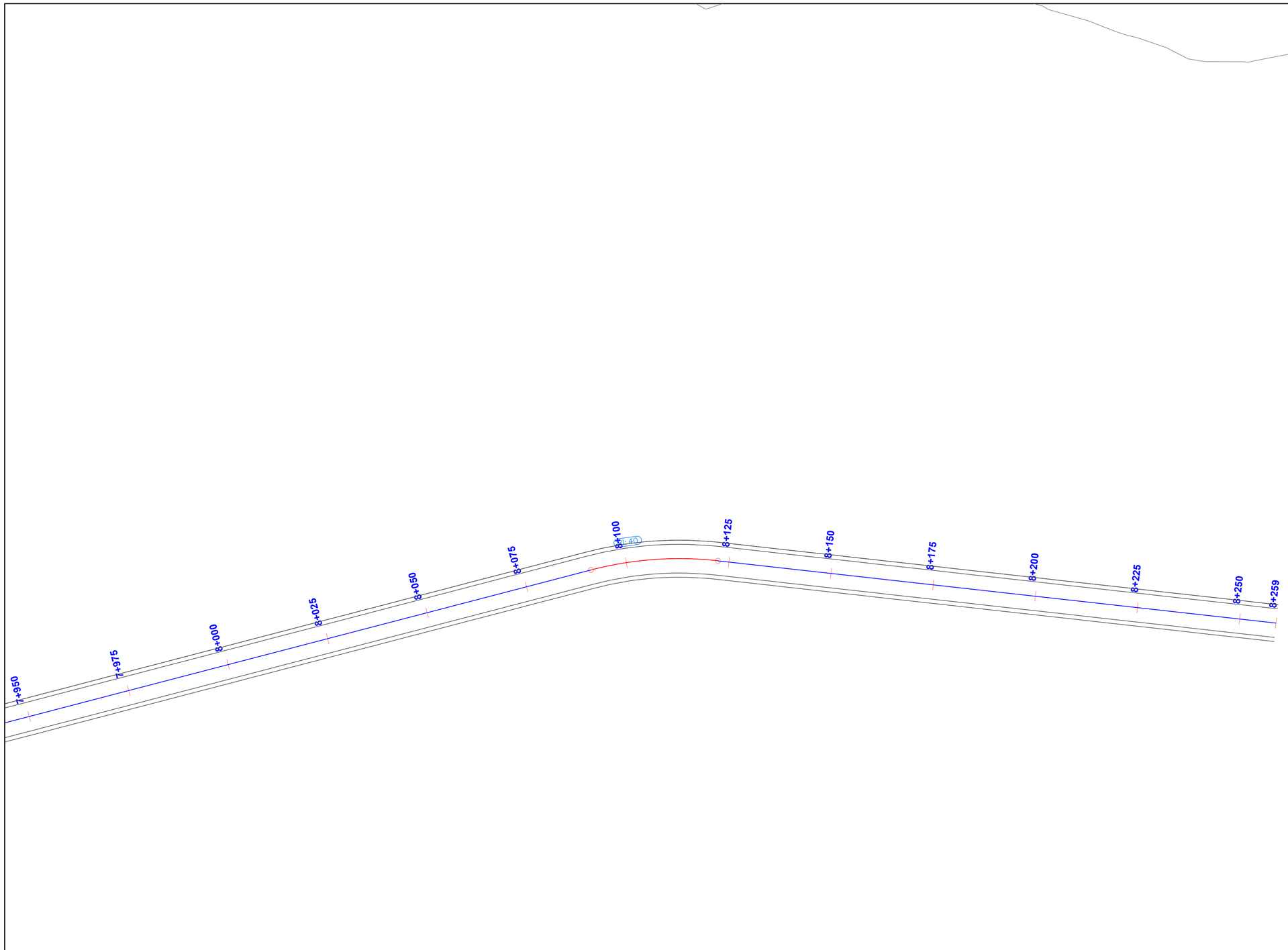
Nº PLANO 8.20

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



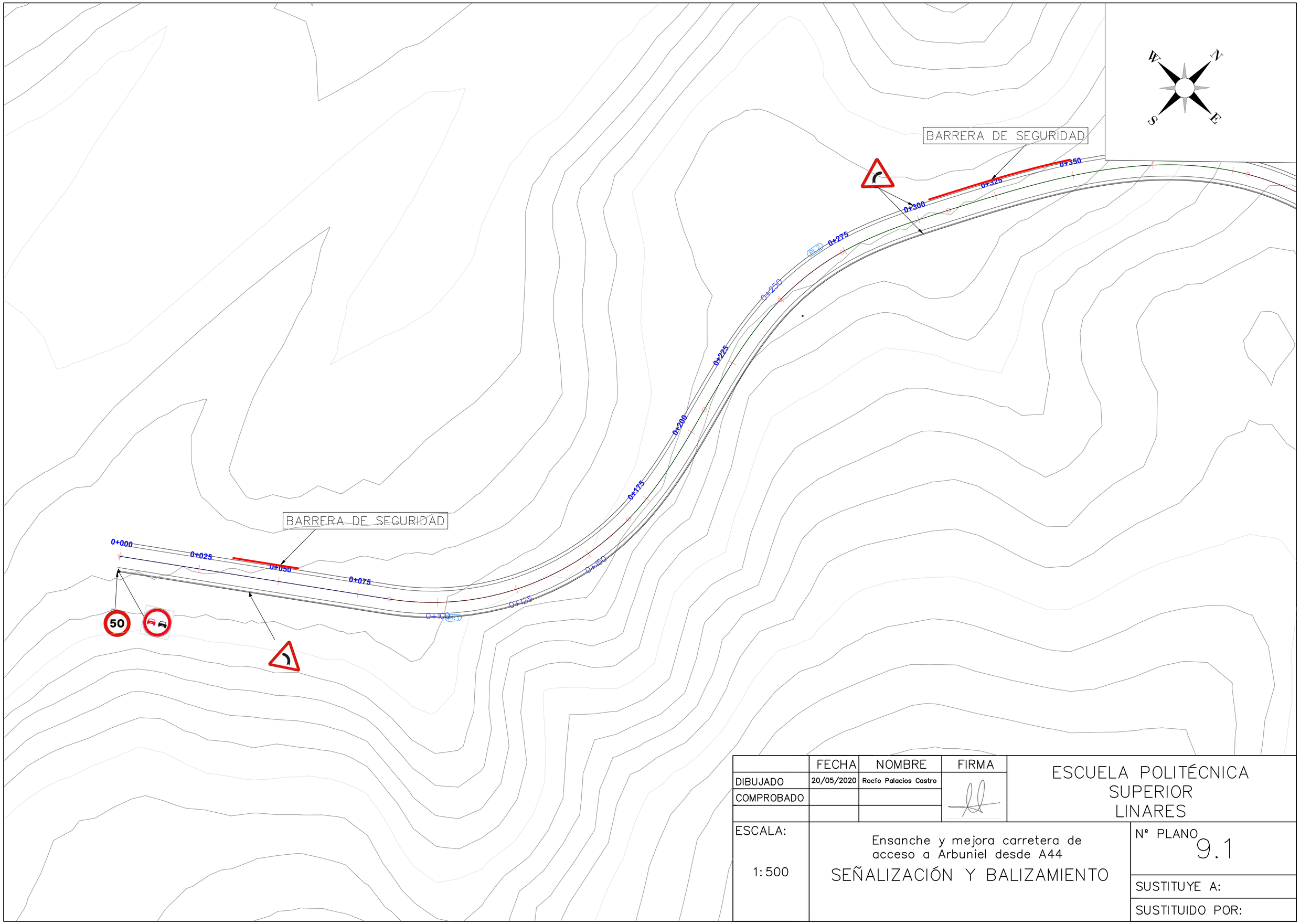
Cuneta
ODT

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA:	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44	Nº PLANO 8.21
1:500	DRENAJE	SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.1

SUSTITUYE A:

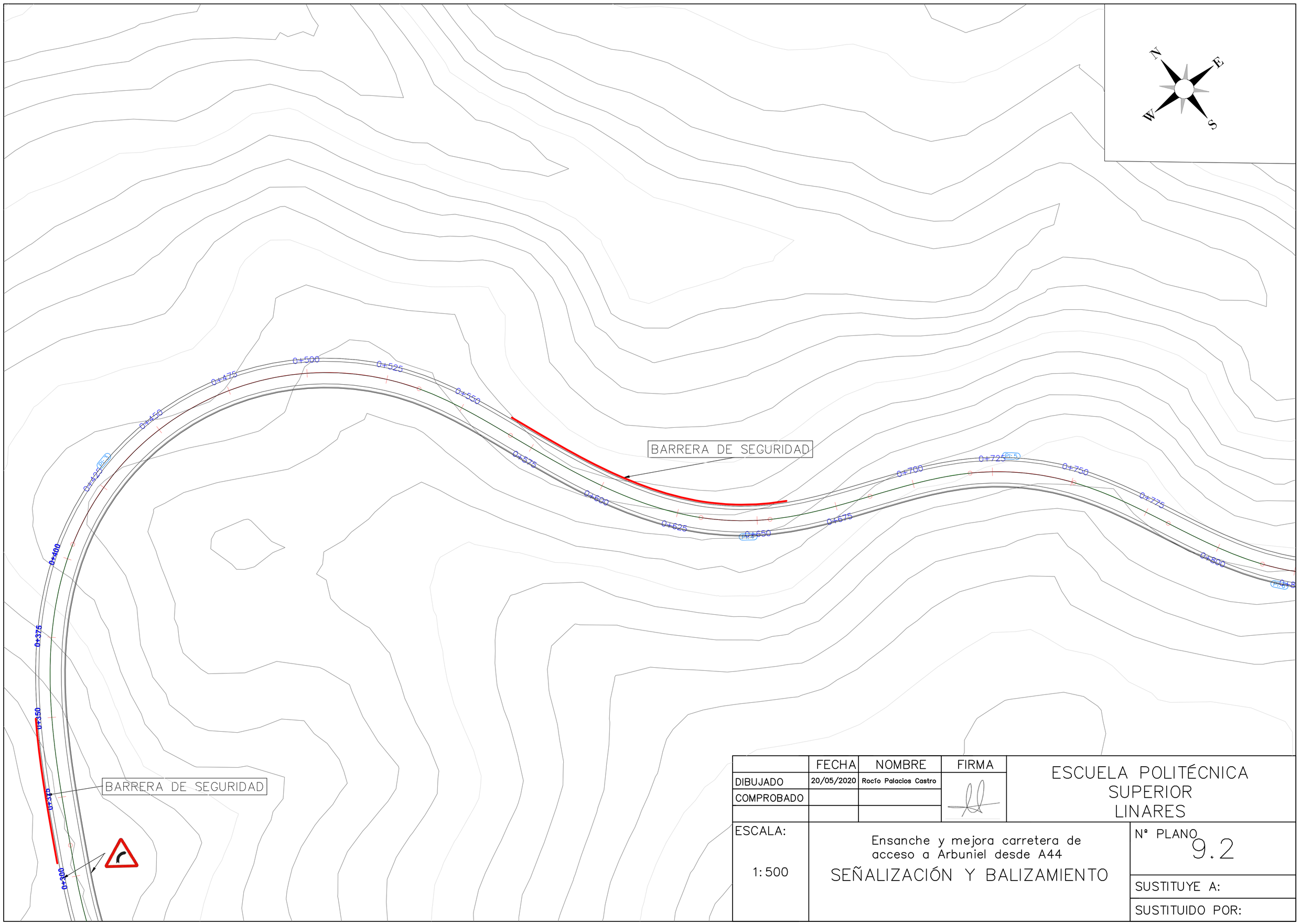
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.2

SUSTITUYE A:

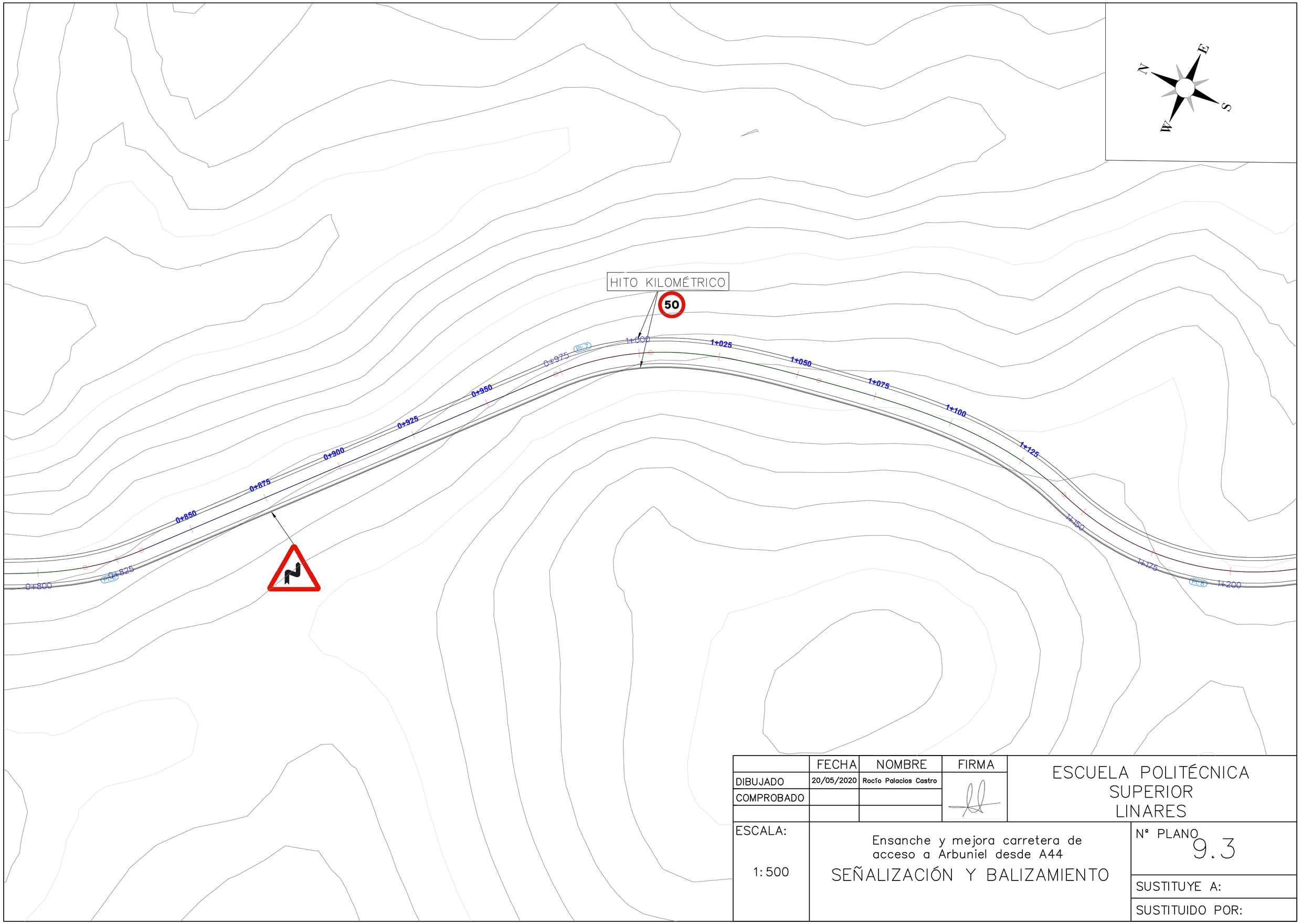
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



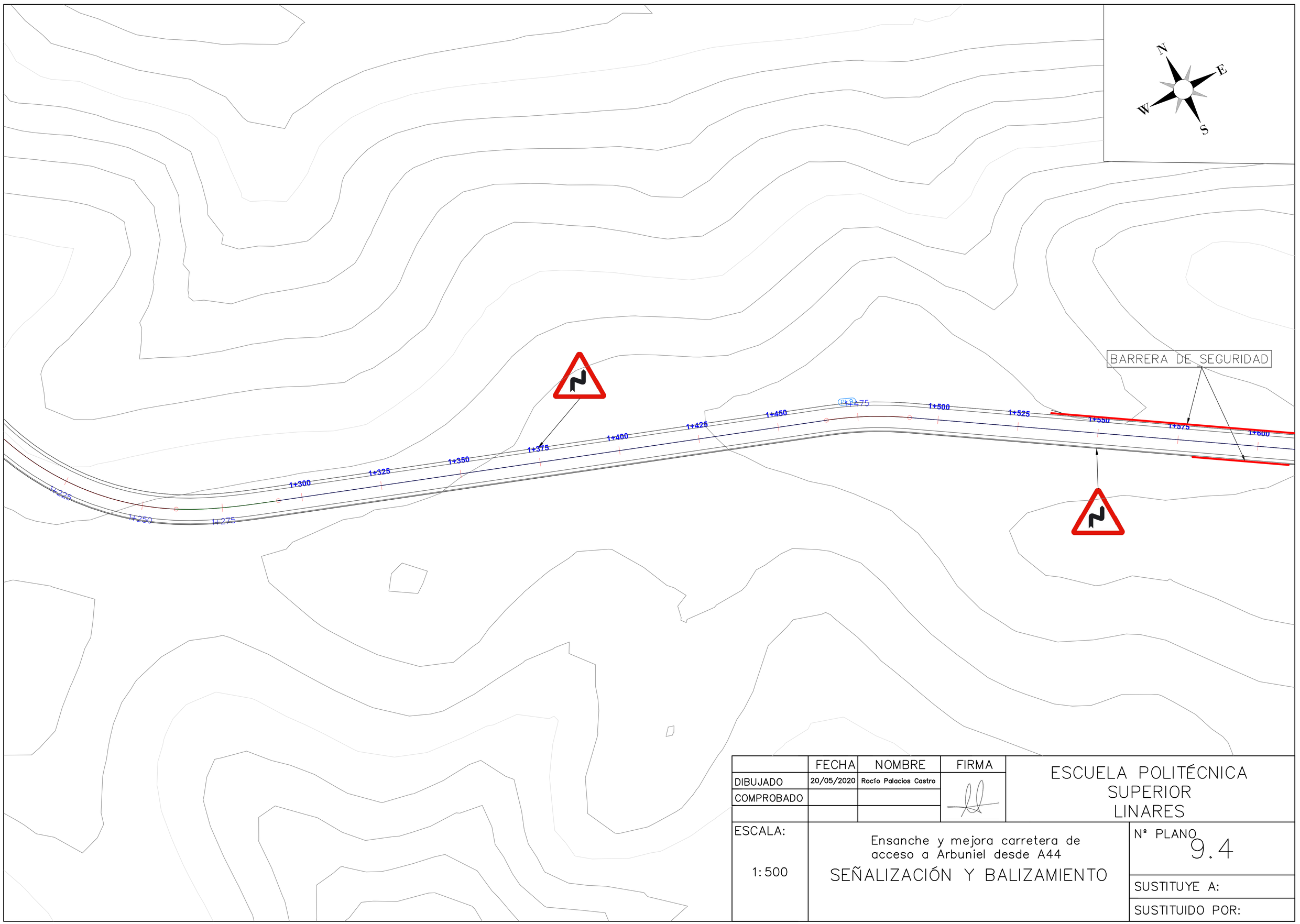
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.3 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



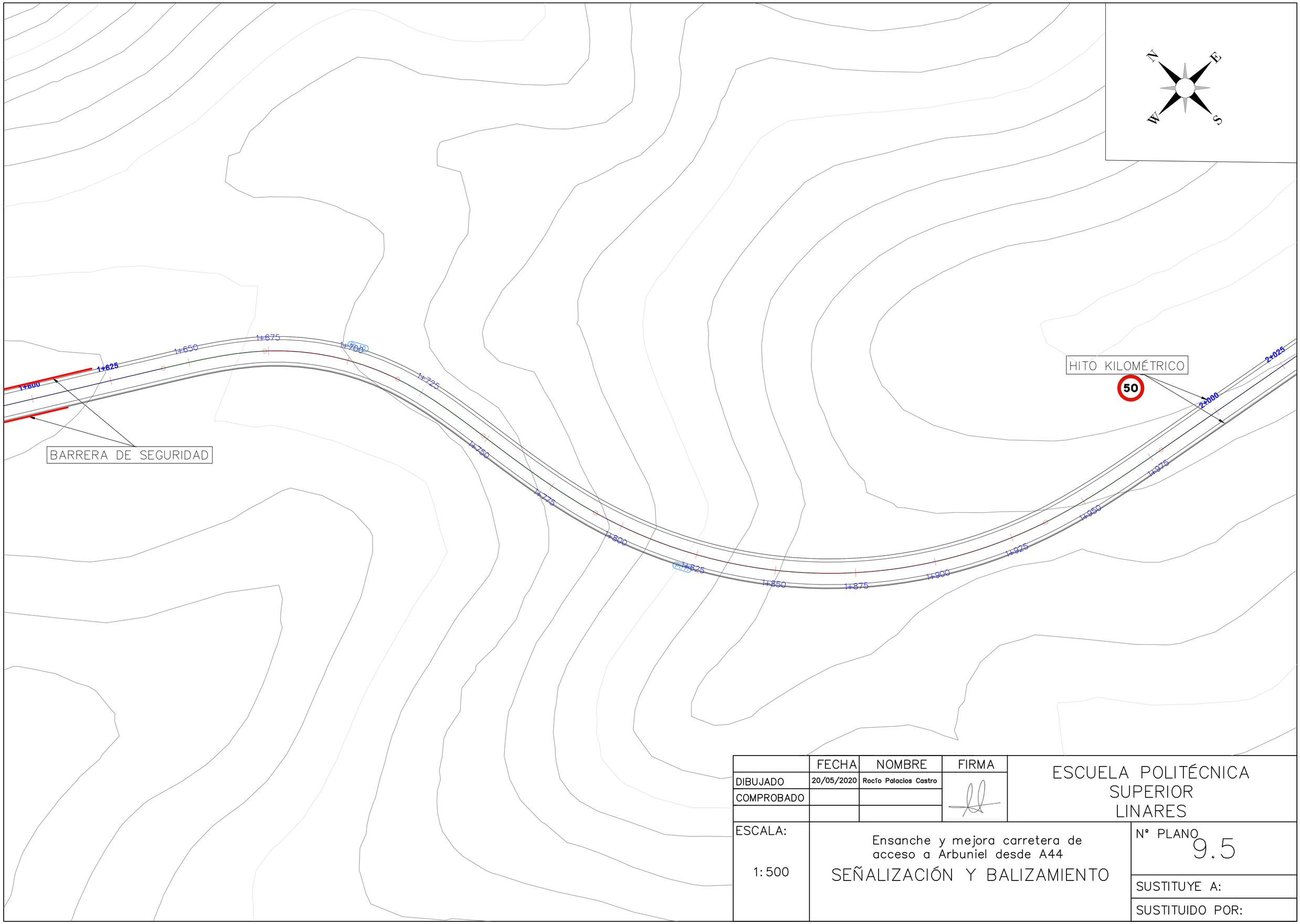
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.4 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.5

SUSTITUYE A:

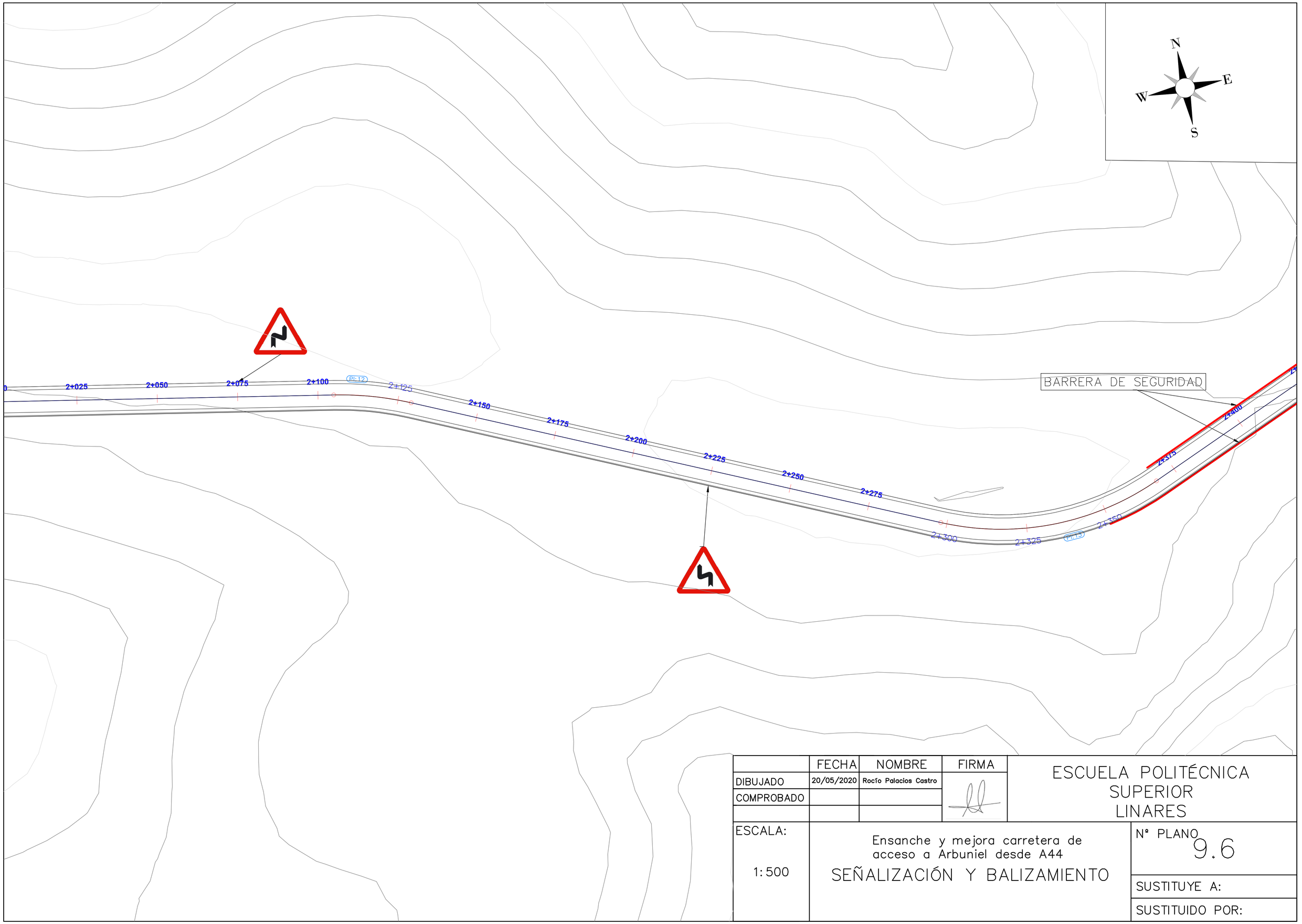
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

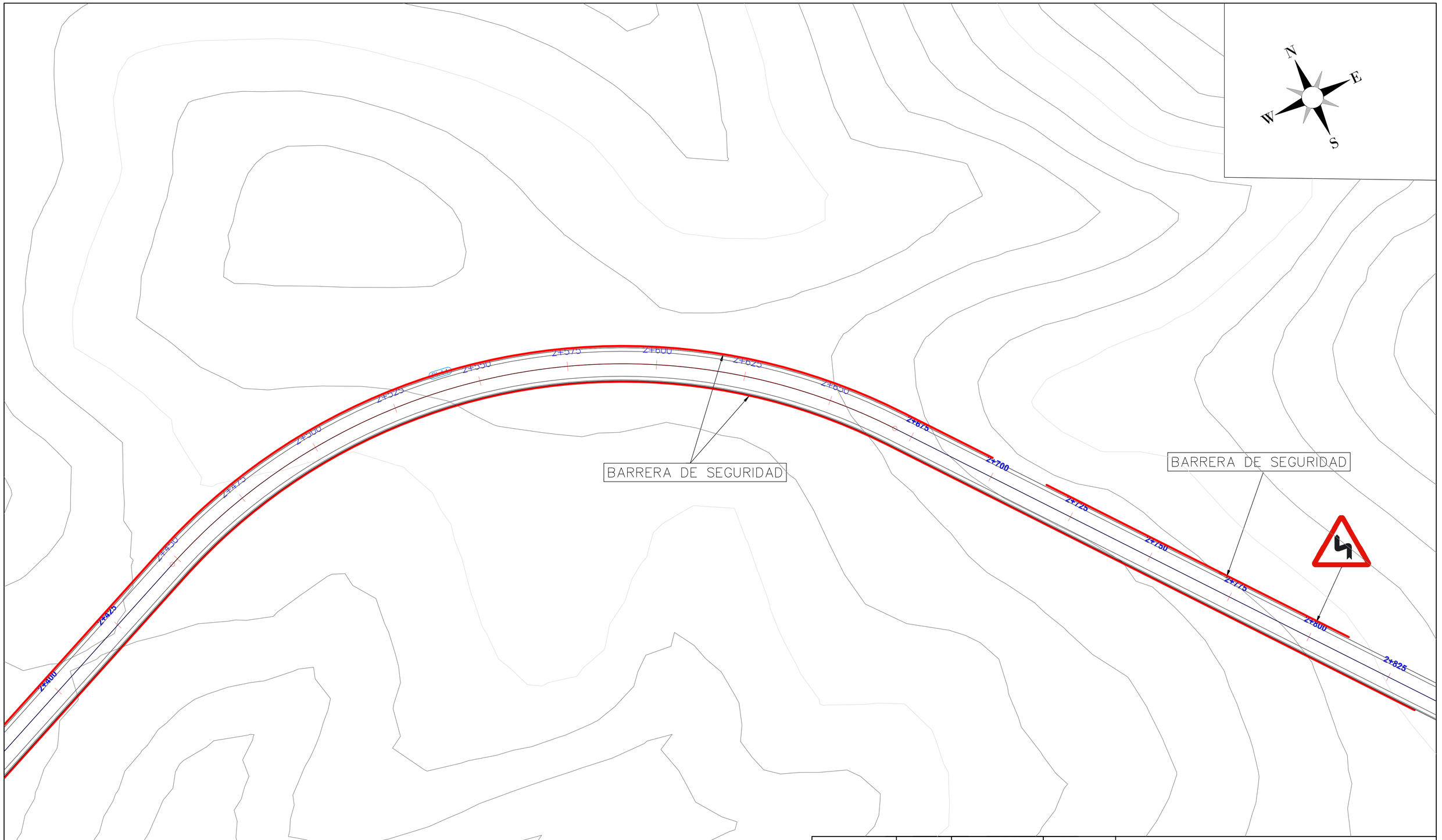
Nº PLANO 9.6

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.7

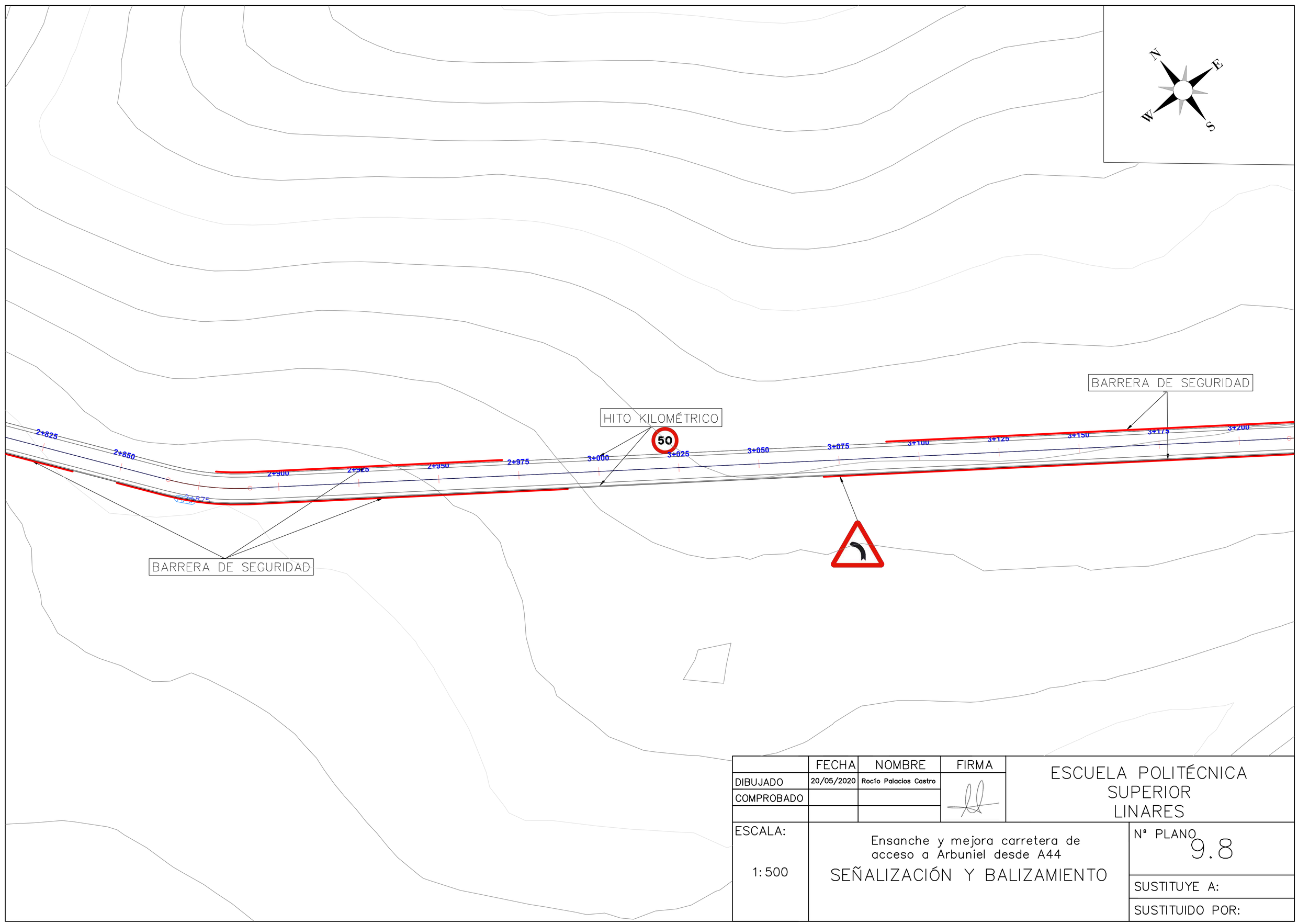
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.8

SUSTITUYE A:

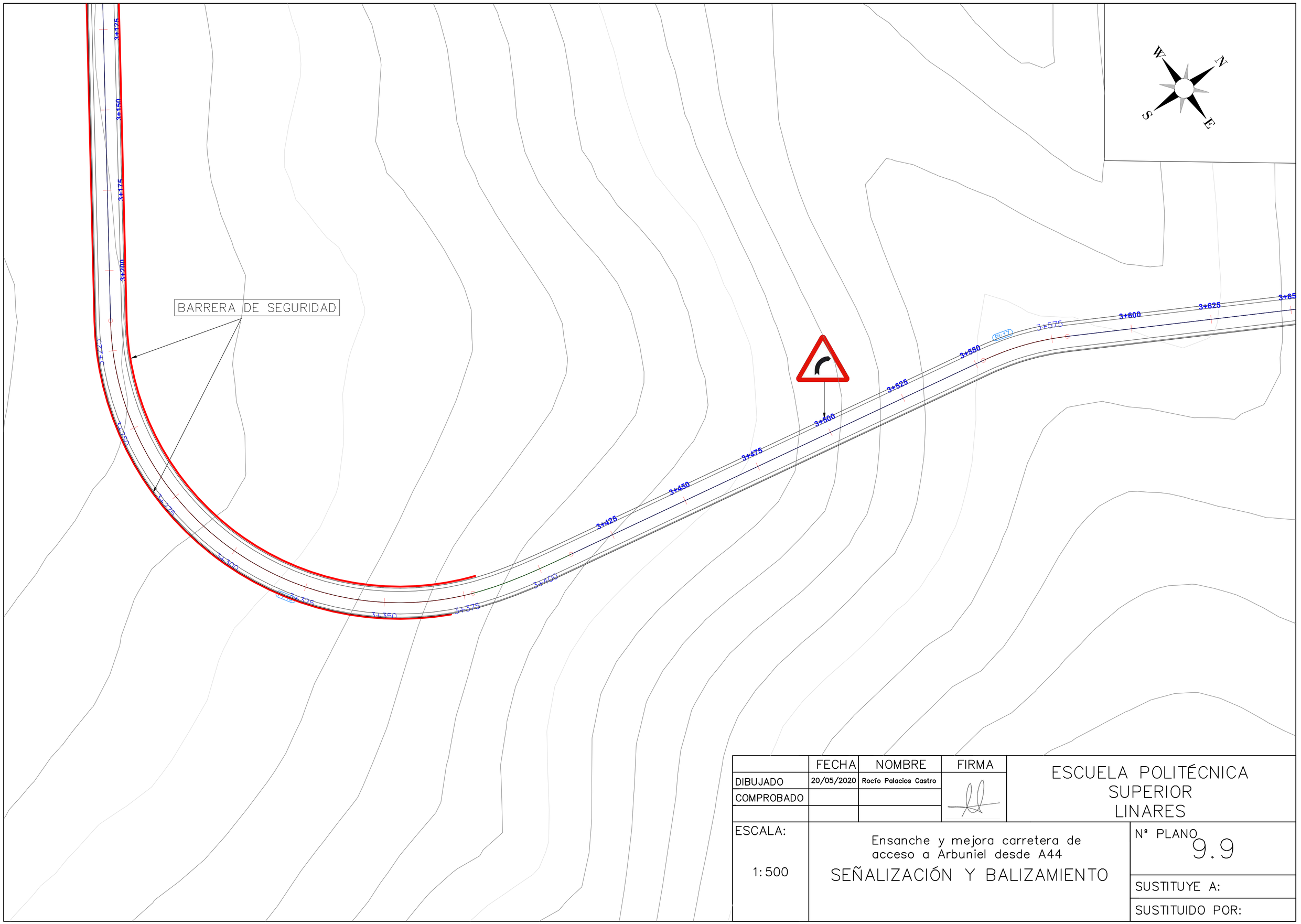
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

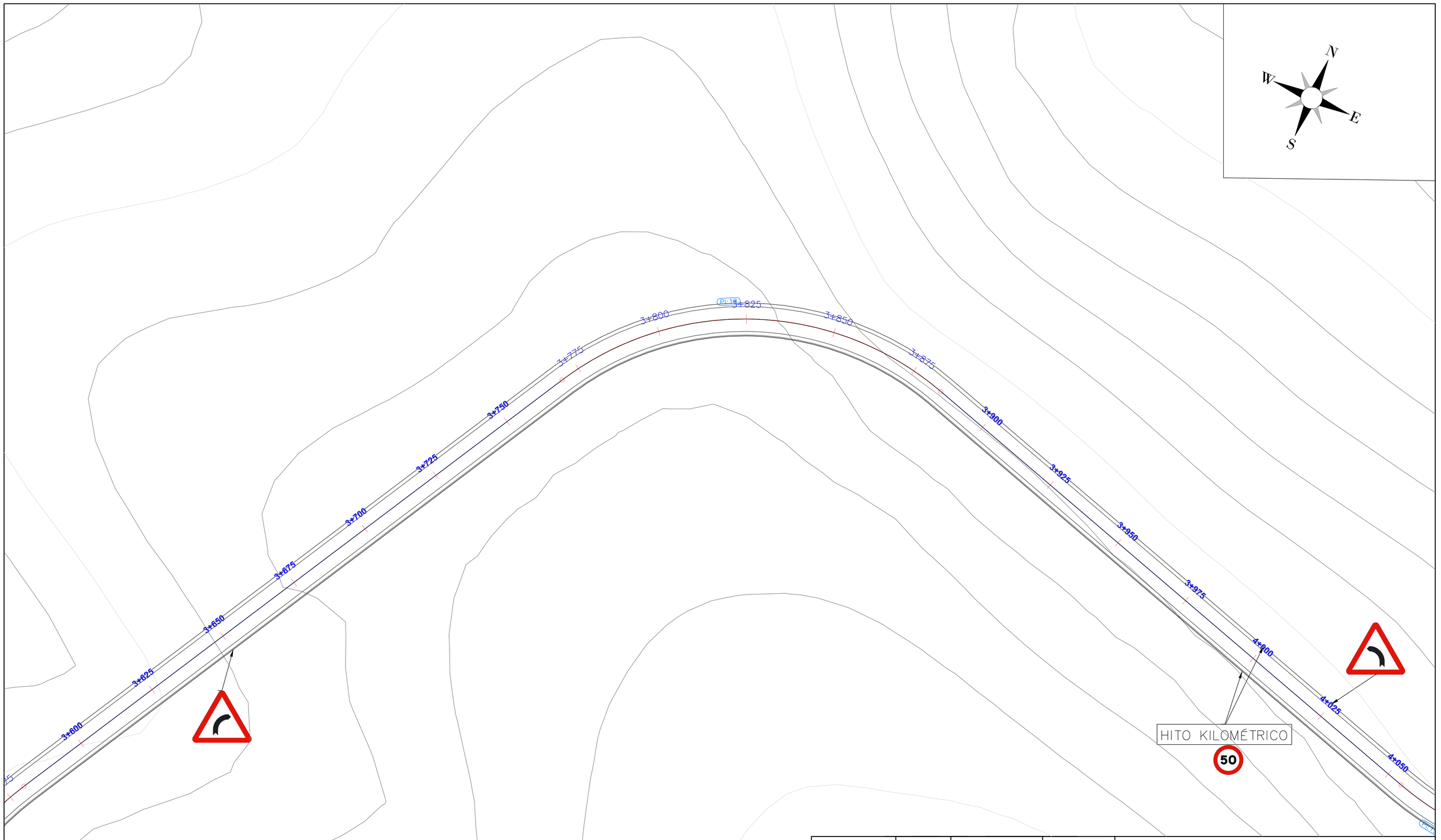


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.9 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

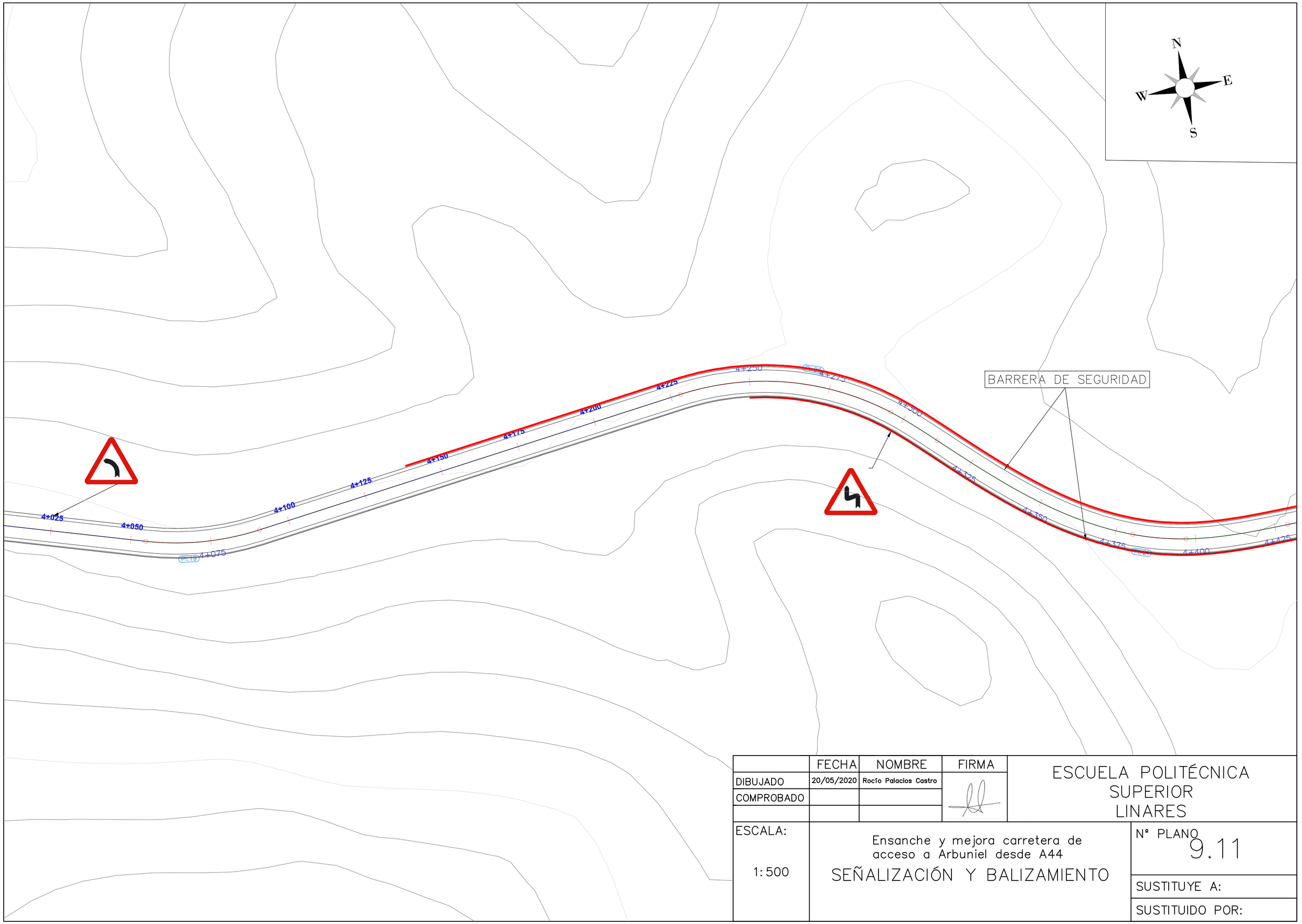


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.10 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

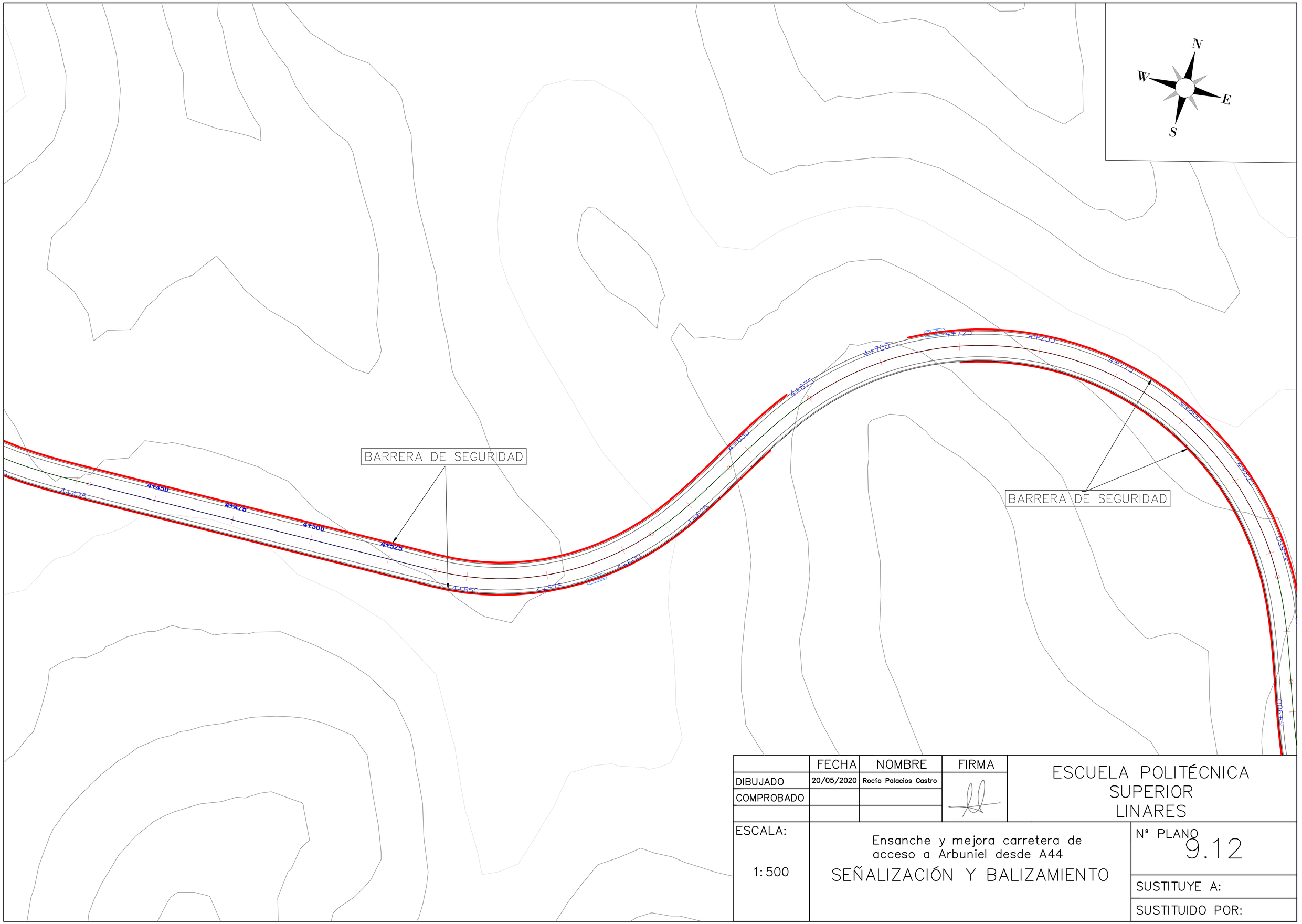


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA:	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44	Nº PLANO 9.11
1:500	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.12

SUSTITUYE A:

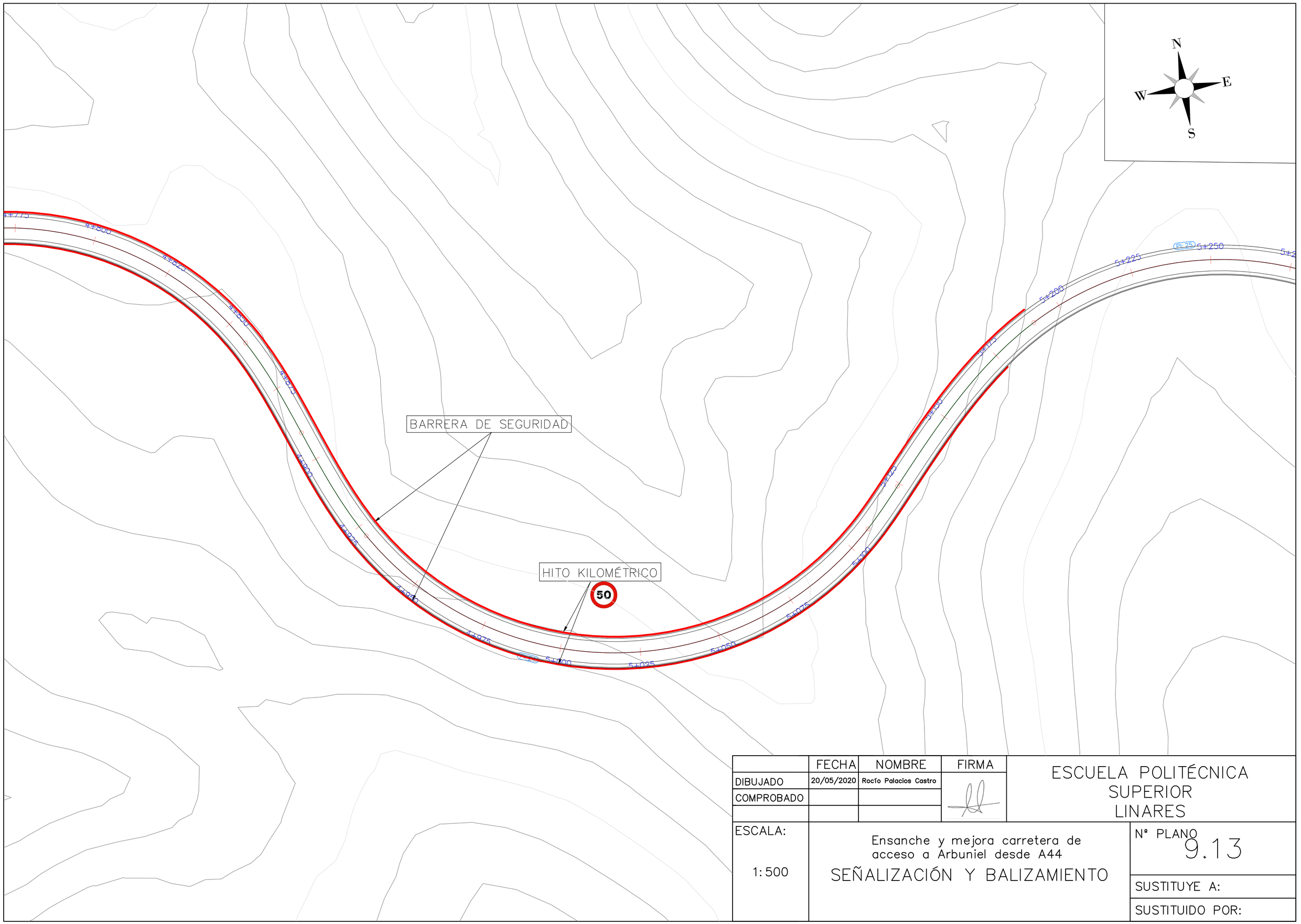
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

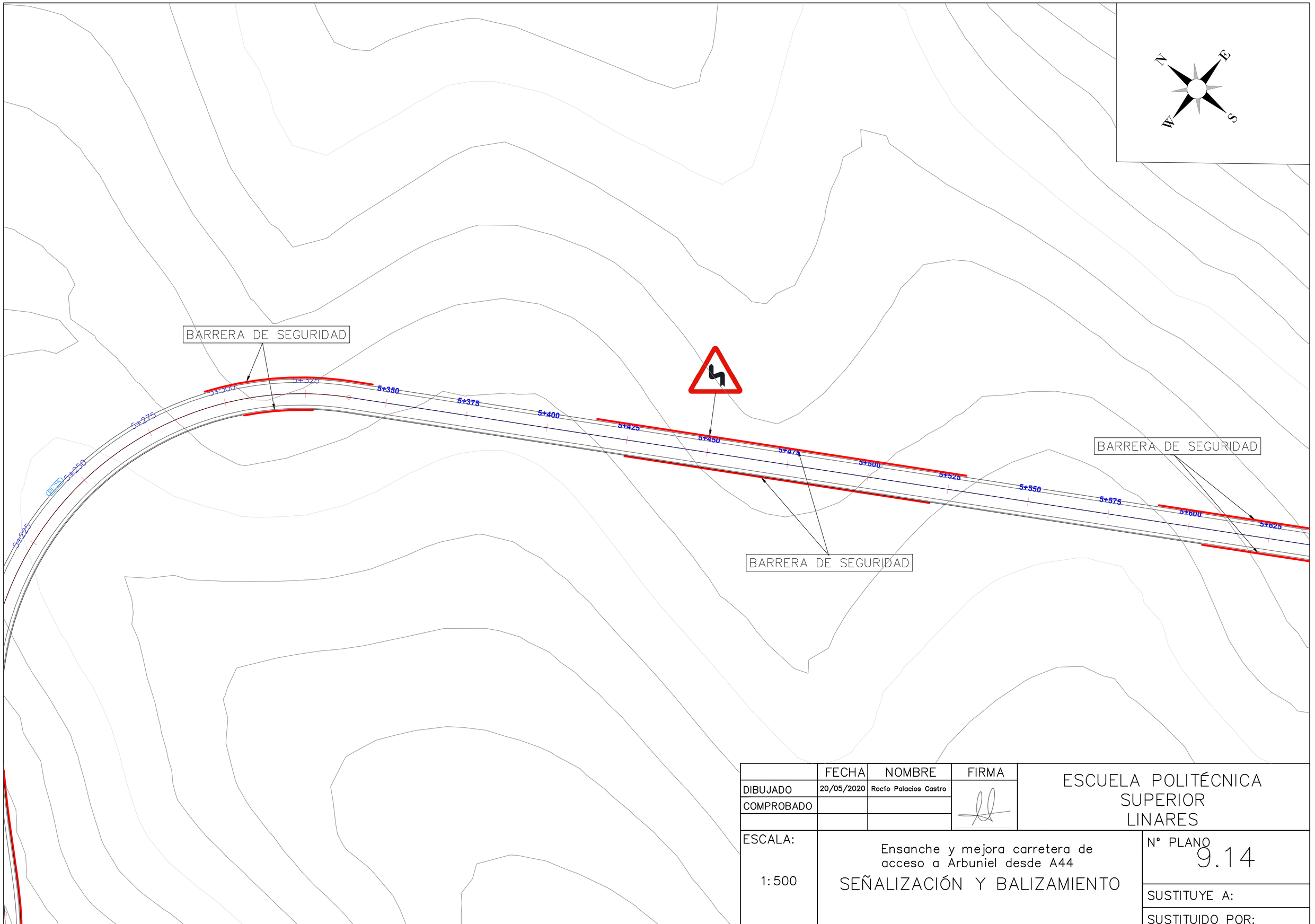


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.13 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

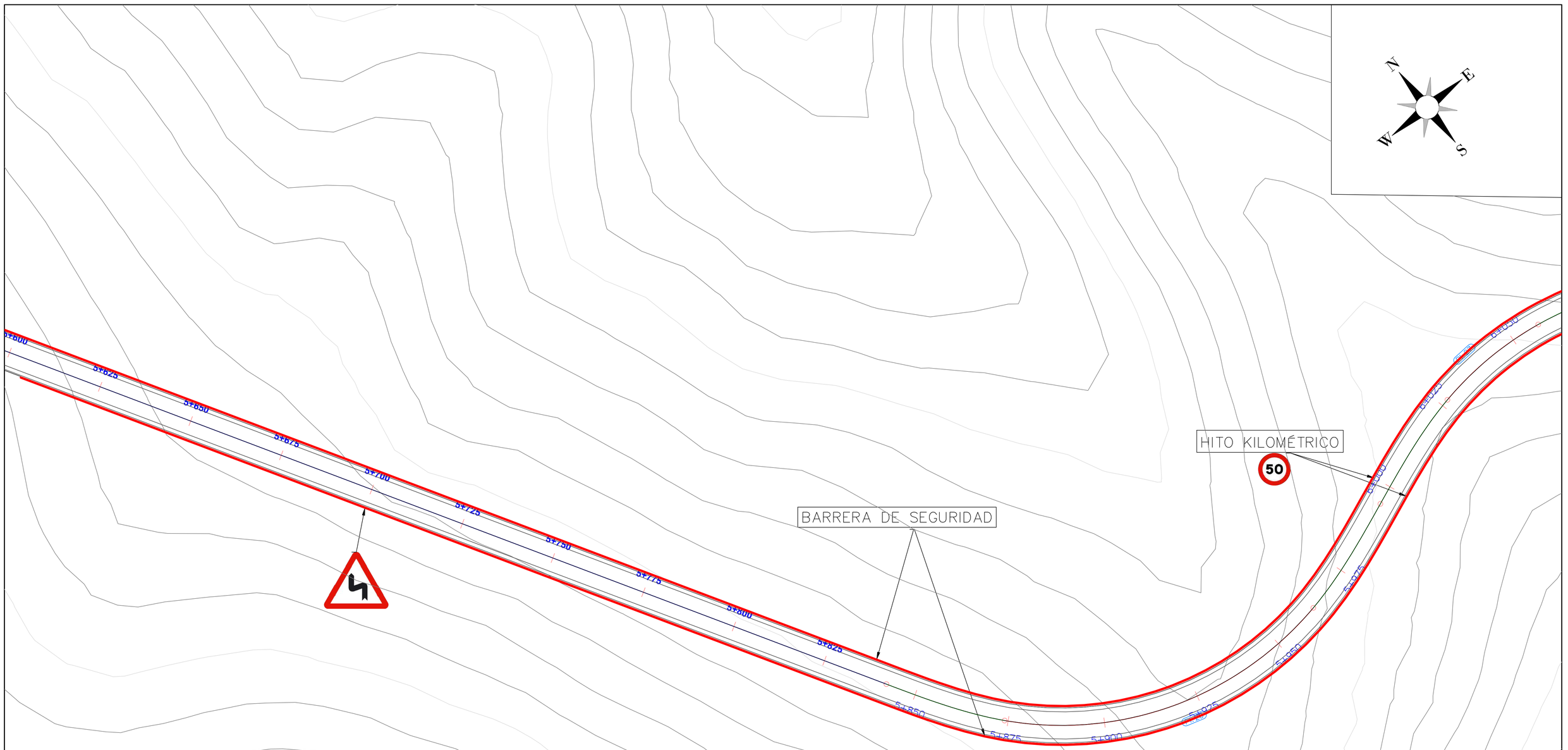


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

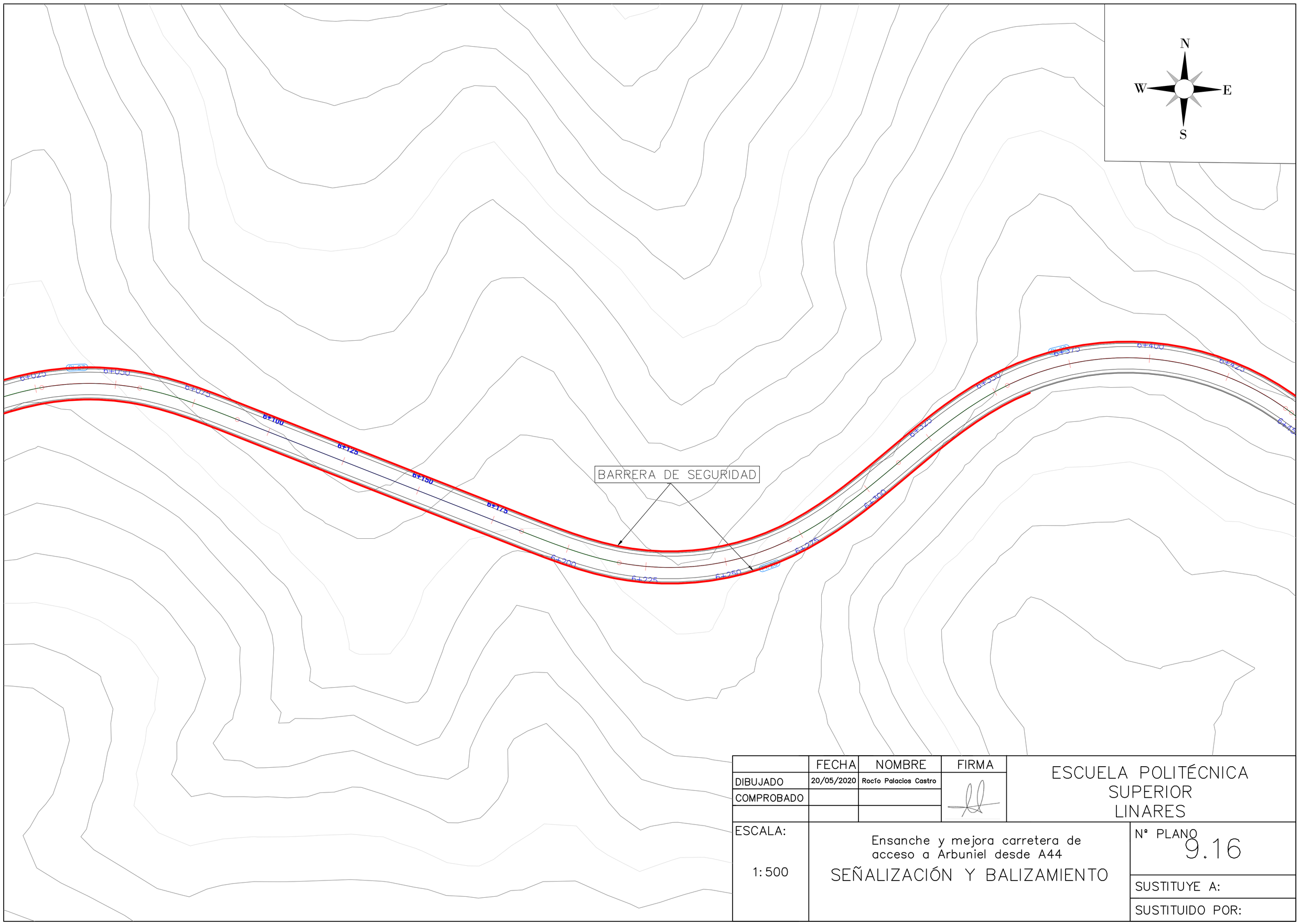
Nº PLANO 9.15

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:500

Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Nº PLANO 9.16

SUSTITUYE A:

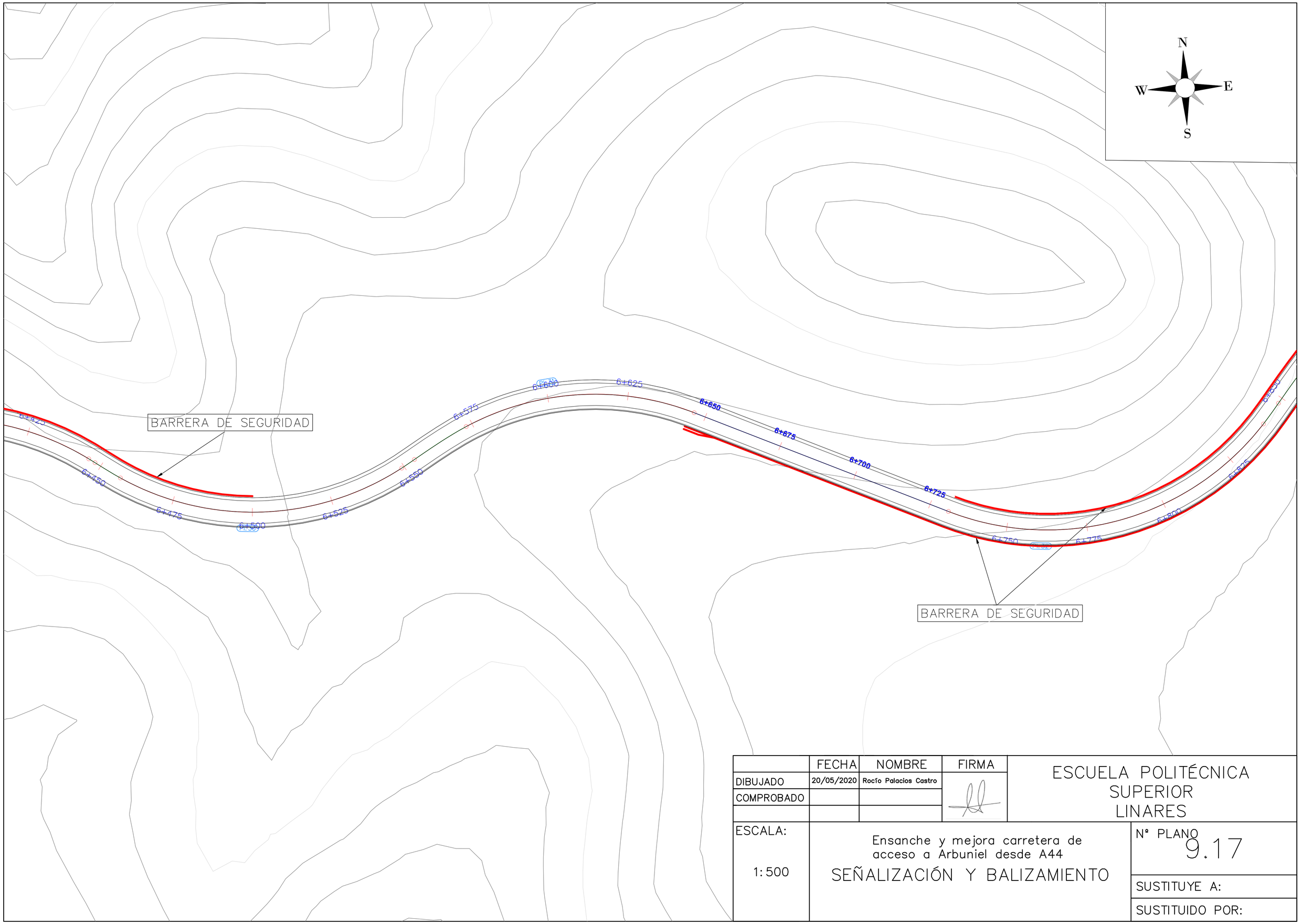
SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

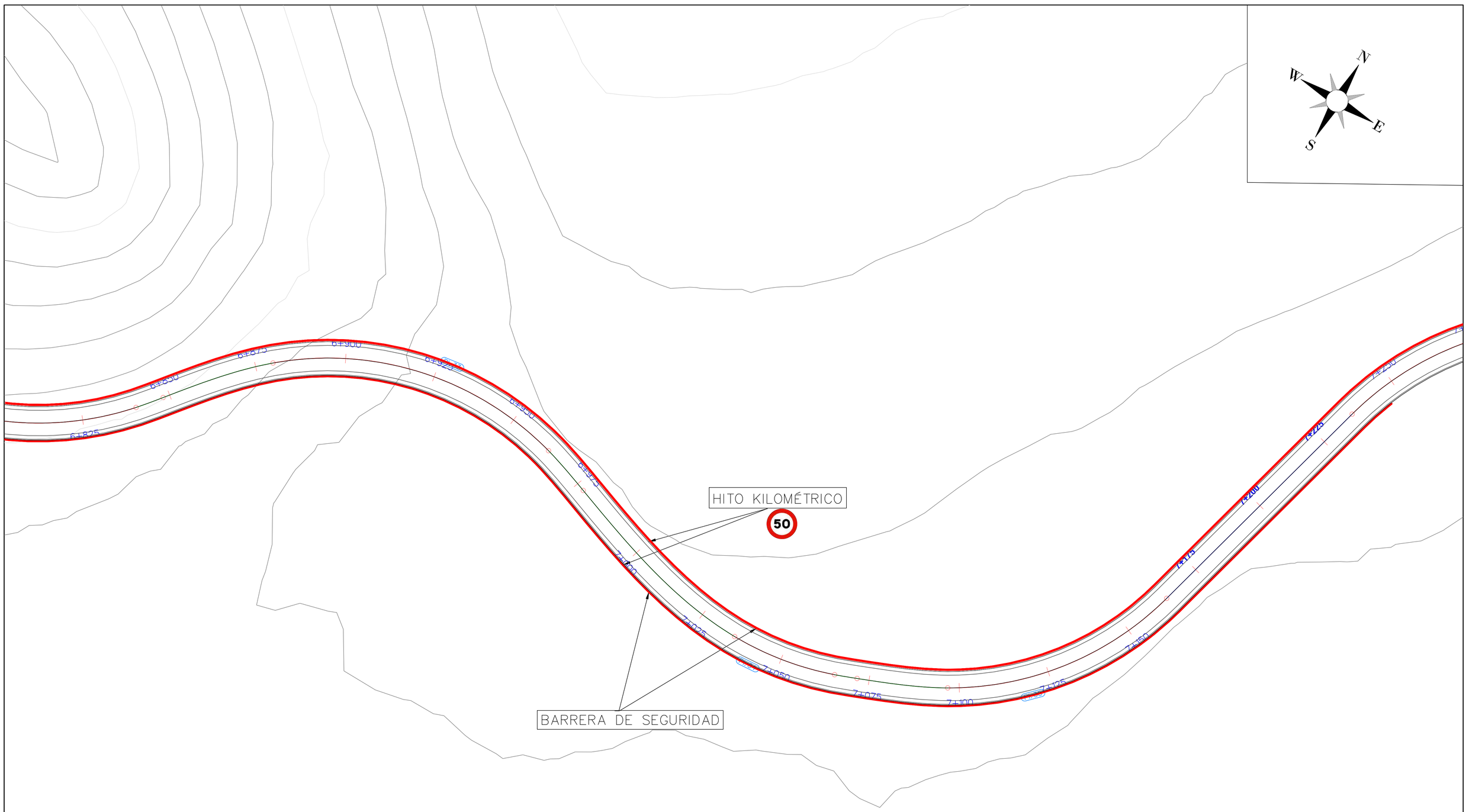


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA:	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44	Nº PLANO 9.17
1:500	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

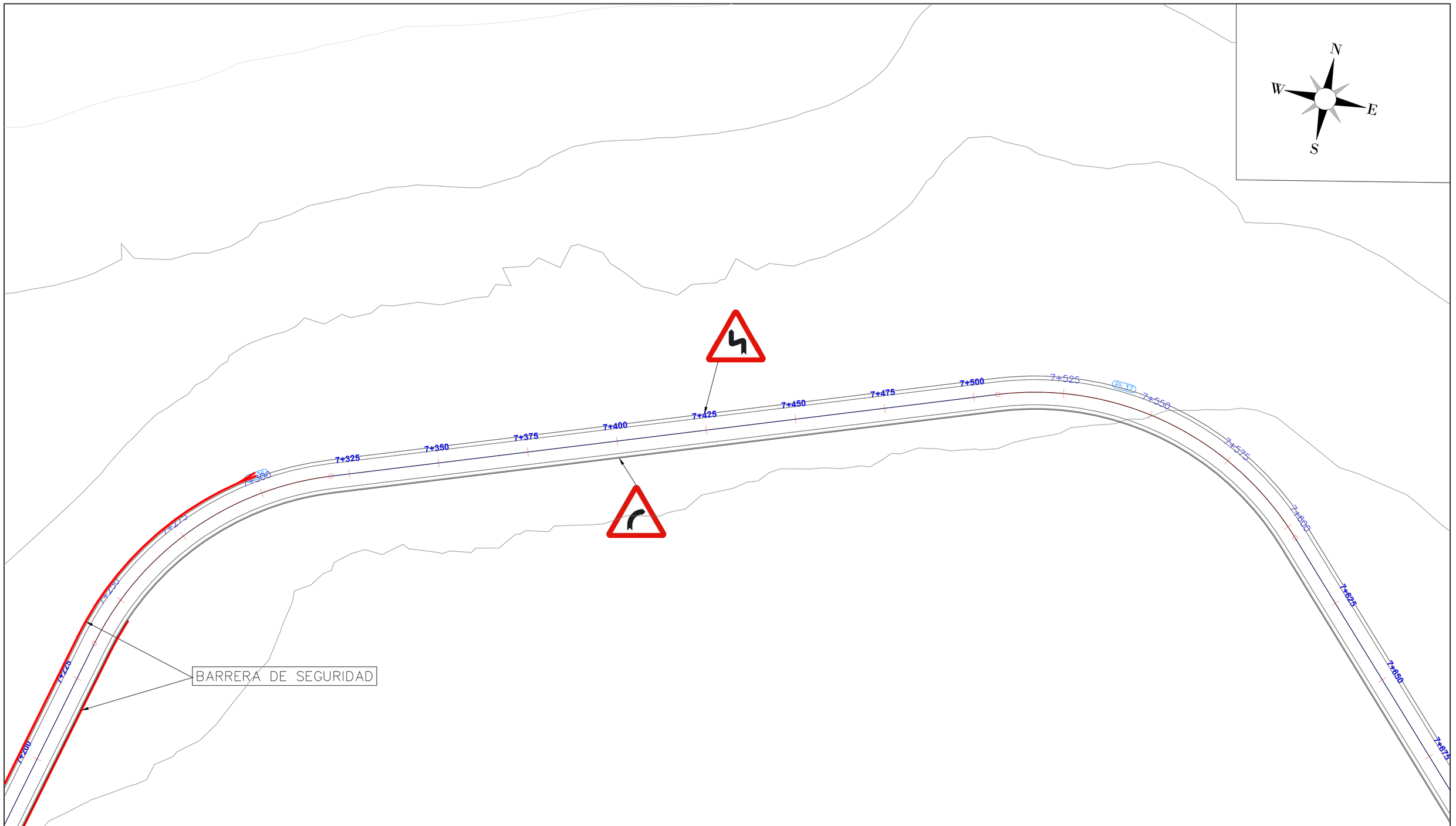


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.18 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

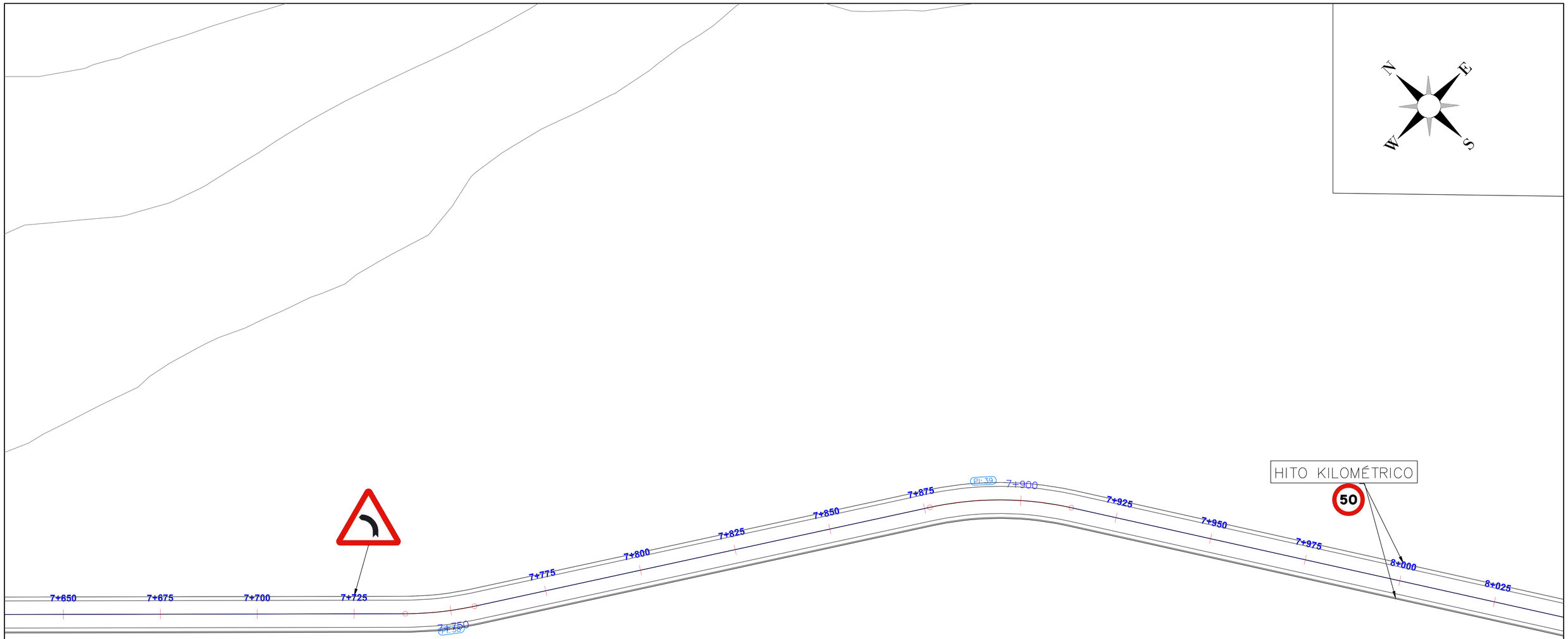
ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.19
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

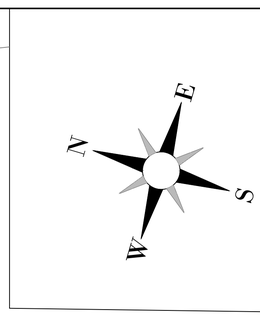


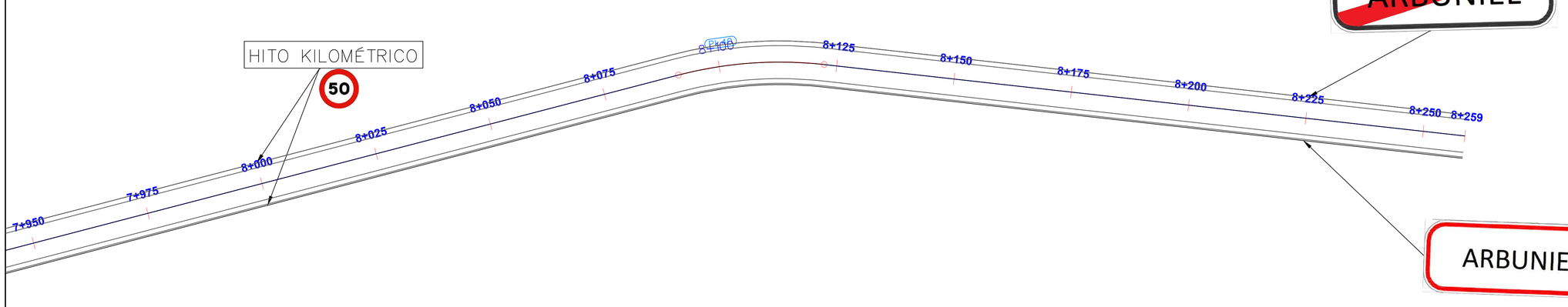
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.20 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	20/05/2020	Rocío Palacios Castro		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:500	Ensanche y mejora carretera de acceso a Arbuniel desde A44 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº PLANO 9.21 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

DOCUMENTO 3

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Índice

1. Parte general. 4
1.1. Definición. 4
1.2. Aplicación. 4
1.3. Dirección de las obras. 4
1.4. Libro de incidencias. 4
1.5. Señalización durante la ejecución de las obras. 4
1.6. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra. 5
1.7. Contradicciones, omisiones o errores. 5
1.9. Equipo de maquinaria. 5
1.10. Construcción y conservación de desvíos. 5
1.11. Cortes de tráfico. 6
1.12. Inspección y vigilancia. 6
1.13. Plazo de ejecución de las obras. 6
1.14. Precauciones durante la ejecución de las obras. 6
1.15. Prescripciones complementarias. 6
1.16. Permisos y licencias. 6
1.17. Medidas de seguridad. 7
1.18. Conservación de las obras ejecutadas. 7
1.19. Medición y abono (Art. 106 del PG-3). 7
2. Materiales básicos. 7
2.1. Materiales. 7
2.2. Conglomerantes. 8
2.3. Agua. 8
2.4. Áridos. 9
2.5. Aceros. 9
2.6. Ligantes bituminosos. 9
3. Explanaciones. 9
3.1. Desbroce del terreno (Art. 300 del PG-3). 9
3.2. Escarificado y compactación del firme existente. 9
3.3. Excavación de la explanación (Art. 320 del PG-3). 10
3.4. Excavación en zanjas y pozos (Art. 321 del PG-3). 10
3.5. Terraplenes (Art. 330 del PG-3). 10
3.6. Rellenos localizados (Art. 332 y 421 del PG-3). 11

4. Drenaje. 11
4.1. Tubos de hormigón en masa o armado. 11
4.2. Drenes subterráneos (Art. 420 del PG-3). 12
4.3. Geotextiles (Art. 290 y 422 del PG-3). 12
5. Firmes. 12
5.1. Zahorras (Art. 510 del PG-3). 12
5.2. Riegos de imprimación (Art. 530 del PG-3). 14
5.3. Mezclas bituminosas en caliente (Art. 542 del PG-3). 14
6. Señalización y balizamiento. 17
6.1. Marcas viales (Art. 700 del PG-3). 17
6.2. Señales verticales de circulación (Art. 701 del PG-3). 18
6.3. Carteles verticales de circulación (Art. 701 del PG-3). 18
6.4. Barreras de seguridad, pretiles y sistemas para protección de motociclistas (Art. 704 del PG-3). 19
6.5. Elementos de balizamiento retrorreflectantes (Art. 703 del PG-3). 21
7. Varios. 22
7.1. Otras unidades. 22
7.2. Variación de dosificaciones. 22
7.3. Replanteo de las obras. 22
7.4. Inicio y avance de las obras. 23
7.5. Modificación del proyecto de obra. 23
7.6. Limpieza final de las obras. 23

1. Parte general.

1.1. Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P) constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (PG-3) vigente y su posterior actualización (Orden FOM/2523/2014), y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Los documentos indicados contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

1.2. Aplicación.

Tanto el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3 vigente y sus actualizaciones), como el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en el Proyecto.

1.3. Dirección de las obras.

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendados a un Equipo de Dirección, representante de la Administración.

Se hace constar aquí la obligatoriedad por parte del Contratista de tener al frente de las obras de una manera permanente y hasta su total ejecución a un Jefe de Obra, con autoridad conferida suficiente para ejecutar las órdenes del Equipo de Dirección representante de la Administración relativas al cumplimiento del Contrato.

1.4. Libro de incidencias.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección de Obra considere oportunos, y entre otros, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales durante la ejecución de los trabajos en los cuales dichas condiciones puedan ser determinantes.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados, o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

1.5. Señalización durante la ejecución de las obras.

Durante el periodo de ejecución de las obras, se tendrá en cuenta lo previsto en la cláusula número 23 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, así como lo

dispuesto en la Instrucción 8.3.-I.C. "Señalización de Obras" (Orden de 31 de Agosto de 1987), MOPU.

Se tendrá especial cuidado en la señalización de los bordes de la calzada cuando existan escalones laterales, debiendo balizarse con piquetas reflectantes y carteles anunciadores.

1.6. Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.

Es obligatorio del Contratista realizar sus propios controles sobre los materiales empleados y unidades de obra realizados previamente a la realización de los mismos por parte de la Administración. Se trata de evitar de esta forma la realización por parte de la Administración de controles y ensayo inútiles.

El número de ensayos y su frecuencia tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la Dirección de Obra, teniendo en cuenta tanto el Anejo de Control de Calidad del Proyecto, como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (PG-3) vigente y su posterior actualización (Orden FOM/2523/2014).

1.7. Contradicciones, omisiones o errores.

Las omisiones de Planos y Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de obra, que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos o Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sin que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

En los casos de discrepancia entre los Planos y demás disposiciones técnicas y las expuestas en el Pliego, prevalecerá el presente Pliego. 1.8. Programa de trabajos.

El programa de trabajos se desarrollará de acuerdo con las unidades de obra incluidas en el Presupuesto.

1.9. Equipo de maquinaria.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, la maquinaria que prevé emplear en la ejecución de las obras, sobre la cual, habrá de dar su conformidad, no pudiendo retirarla de las obras sin previa autorización de la Dirección de Obra de las mismas.

1.10. Construcción y conservación de desvíos.

Los desvíos que se construyan para la ejecución de las obras deberán mantenerse en perfectas condiciones durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El abono de la construcción de estos desvíos se hará a los precios de los cuadros de precios, estando incluidos en los mismos el mantenimiento y su conservación. Todos los gastos derivados de la señalización de obra en desvíos y/o en tajos de obra, así como del personal encargado de la regularización del tráfico, en ambos casos, serán por cuenta del Contratista.

1.11. Cortes de tráfico.

Si durante el desarrollo de las obras fuera necesario efectuar cortes de tráfico momentáneos, éstos deberán ser autorizados por la Dirección de Obra y se efectuarán de tal modo que la paralización del tráfico no sea superior a veinte minutos cada cinco horas.

Cualquier otro tipo de corte de tráfico deberá publicarse con antelación suficiente.

Los gastos derivados de las operaciones necesarias para efectuar los cortes de tráfico serán por cuenta del Contratista.

1.12. Inspección y vigilancia.

El personal de la Administración deberá tener acceso en todo momento a todas las partes de la obra e instalaciones de fabricación de materiales, con el fin de comprobar la marcha de los trabajos y todo aquello que se refiera a la ejecución de las obras contratadas, tal como dosificaciones, naturaleza de los materiales, temperaturas, etc.

1.13. Plazo de ejecución de las obras.

El plazo de ejecución de las obras será el indicado en la Memoria del Proyecto a partir de la fecha el Acta de Replanteo de la obra, tal como se justifica en el Plan de Obra que se inserta como Anejo a la Memoria, salvo indicación contraria en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares con que se anuncie la licitación de las obras.

1.14. Precauciones durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra determinará la longitud y ancho de la carretera en que puedan ejecutarse simultáneamente obras, y dispondrá cuanto se estime procedente para que las obras se ejecuten con la menor perturbación y molestia para el tráfico viario.

Durante la ejecución de las obras, se mantendrán a ambos lados del tramo o tramos en ejecución, las señales de precaución reglamentarias, y cuantas la Dirección de Obra estime procedente para la seguridad del tráfico, colocándolas a las distancias de las obras que la Dirección de Obra determine en cada caso, y cumplimentando lo dispuesto en la Instrucción de Carreteras 8.3.-I.C. Señalización de Obras, de Agosto de 1987.

1.15. Prescripciones complementarias.

Todas las obras se ejecutarán siempre atendiéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan las condiciones, tanto de los materiales, como de la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

1.16. Permisos y licencias.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos, sin que se tenga que reclamar cantidad alguna por tal concepto.

1.17. Medidas de seguridad.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad, que de las mismas, se derive.

Así mismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección de Obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

1.18. Conservación de las obras ejecutadas.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto. Así mismo, queda obligado a la conservación y funcionamiento de las instalaciones durante un plazo de garantía de (1) año a partir de la fecha de recepción, debiendo sustituir cualquier parte de ellas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles, o cualquier otra causa que no se pueda considerar como inevitable.

1.19. Medición y abono (Art. 106 del PG-3).

Cada unidad de la obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no existiese indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios 1 y 2 del Proyecto y en el PG-3.

2. Materiales básicos.

2.1. Materiales.

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente P.P.T.P. y su recepción deberá ser efectuada por la Dirección de Obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime oportunos.

El hecho de que un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho de su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o parte de obra que hubiese sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por la Dirección de Obra.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente P.P.T.P., el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc. pueda lograr de los fabricantes

al objeto de demostrar ante la Dirección la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran a la Dirección de Obra, ésta podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

La calidad de los materiales empleados en obra será exclusiva responsabilidad del Contratista, que los acreditará mediante los ensayos de laboratorios homologados oportunos.

Dada la naturaleza de algunos materiales (betunes, emulsiones, prefabricados de hormigón, etc.), cuyos ensayos de calidad suponen un alto coste para el Contratista, se prevé que éstos vengan acreditados desde su origen, mediante el correspondiente certificado de calidad emitido por el propio fabricante o marcado CE, siendo necesaria su presentación a la Dirección de Obra antes de su puesta en obra.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra de una partida determinada, no supone la aceptación de todo el conjunto necesario en la obra. La Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar los ensayos oportunos durante la ejecución de la obra.

Ante la existencia de dudas razonables sobre la calidad de un material previamente aceptado, se procederá a ensayos de contraste con al menos dos laboratorios homologados.

Si de éste estudio se dedujese que la calidad es la adecuada, los gastos correrán a cargo de la Administración, en caso contrario, recaerían en el Contratista que procederá a su retirada de la obra.

Los gastos ocasionados por una repetición de ensayos durante el transcurso de la obra, derivados de una mala ejecución o calidad del material, correrán a cargo del Contratista.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

2.2. Conglomerantes.

2.2.1. Cementos (Art. 202 del PG-3).

Los cementos a utilizar en obras de hormigón serán de clase resistente 32,5 N, o el recomendado según el tipo de exposición (art. 8.2.2. y 2.2.3. EHE) y las resistencias mínimas compatibles según la aplicación (art. 37.3.2. y Anejo 3 EHE).

Para estabilizaciones de suelos o reciclados de firmes se utilizará un cemento de clase resistente 32,5N, utilizándose un cemento resistente a los sulfatos (tipo SR/SRC) si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO3) fuese superior al cinco por mil (5‰) en masa, debiendo aislarse adecuadamente estas capas de las obras de hormigón. Así mismo, se estará a lo dispuesto en el artículo 202 Cementos del PG-3.

Cumplirá con lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 (Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio) y la Instrucción EHE en su artículo 26º.

2.3. Agua.

Será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción EHE en su artículo 27º.

2.4. Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, debiendo cumplir lo establecido en el artículo 28º de la Instrucción EHE.

2.5. Aceros.

En los aceros para armaduras pasivas será de aplicación lo dispuesto en el artículo 32º de la Instrucción EHE.

2.6. Ligantes bituminosos.

2.6.1. Betunes asfálticos (Art. 211 del PG-3).

Los betunes asfálticos a emplear en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente serán del tipo B-35/50.

Asimismo, los betunes asfálticos, cumplirán con lo establecido en el artículo 211 del PG-3 Betunes Asfálticos.

2.6.2. Emulsiones bituminosas (Art. 214 del PG-3).

Todas las emulsiones a utilizar deberán ser fabricadas con un betún asfáltico duro como base, y cumplirán con lo establecido en el artículo 211 del PG-3.

Así mismo, será de obligado cumplimiento lo citado en el artículo 214 del PG-3, Emulsiones Bituminosas, así como lo indicado en la Norma UNE-EN 13808:2013/1M:2014 sobre especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

3. Explanaciones.

3.1. Desbroce del terreno (Art. 300 del PG-3).

3.1.1. Ejecución de las obras.

El despeje y desbroce se efectuará únicamente donde lo ordene la Dirección de Obra.

Además de lo indicado en el PG-3, se considera incluido en la unidad la eliminación de la primera capa vegetal, y en todo caso, una capa de treinta centímetros (30 cm) de espesor como mínimo siempre y cuando no se especifique un espesor superior en el Proyecto, así como la escarificación y compactación del terreno, de acuerdo con la forma de ejecución que señala el artículo 300 del PG-3.

3.1.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente desbrozados según perfiles transversales sacados previamente del terreno, estando incluido en el precio el transporte a un gestor de residuos autorizado o lugar de empleo de los materiales objeto de desbroce, así como la escarificación y compactación del terreno.

3.2. Escarificado y compactación del firme existente.

3.2.1. Ejecución de las obras.

La profundidad de escarificado, los productos removidos a retirar y la calidad de la compactación los fijará la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que se presenten.

3.2.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente escarificados y compactados.

3.3. Excavación de la explanación (Art. 320 del PG-3).

3.3.1. Definición.

La excavación de la explanación y cunetas será sin clasificar, incluyéndose en ella la eliminación del firme actual en las zonas de desmonte.

3.3.2. Ejecución de las obras.

La Dirección de Obra definirá la utilización más adecuada en la obra para los productos que se obtengan de las excavaciones.

3.3.3. Medición y abono.

La excavación se abonará por metros cúbicos (m3) realmente excavados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

En el precio de la excavación queda incluido el transporte del material, bien a un gestor de residuos autorizado o bien para su empleo más adecuado en los terraplenes de cualquier punto de la obra. Igual criterio se seguirá con respecto al material que se considere apto para la coronación de los terraplenes.

La terminación y refino de la explanación, las superficies de desmonte, los taludes del terraplén y los caminos de acceso a los diferentes tajos de desmonte y terraplén, no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de excavación y terraplenado.

3.4. Excavación en zanjas y pozos (Art. 321 del PG-3).

3.4.1. Ejecución de las obras.

La excavación será no clasificada. Se entibará siempre que las características del trabajo así lo requieran.

No se hormigonará ningún cemento sin que la Dirección de Obra haya comprobado las características del terreno, si éstas resultaran inferiores a las necesarias, el Contratista continuará la excavación hasta la profundidad adecuada.

Cuando aparezca agua en la excavación, se utilizarán los medios necesarios para poder evacuarla e impedir su entrada.

3.4.2. Medición y abono.

La medición y abono se hará por metros cúbicos (m3) realmente excavados medidos sobre perfil, estando incluidos en el precio la entibación y/o agotamiento cuando sean necesarios, así como el transporte de productos sobrante a gestor de residuos autorizado o lugar de empleo y el refino de la zanja o pozo excavado.

3.5. Terraplenes (Art. 330 del PG-3).

3.5.1. Definición.

Los terraplenes serán de dos tipos:

- Terraplén con materiales procedentes del desmonte.

- Terraplén con materiales procedentes de préstamos.

3.5.2. Ejecución de las obras.

La Dirección de Obra definirá los terraplenes concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación en desmonte, así como la zona del terraplén en que pueden ser empleados, de acuerdo con su clasificación.

En los cincuenta centímetros superiores en los firmes de nueva construcción, tanto en desmonte como en terraplén, se ejecutarán los terraplenes con suelos seleccionados o adecuados. Para ello, los préstamos empleados en los mismos, en caso de ser necesarios, deberán reunir las condiciones exigibles a dichos suelos.

Así mismo, en coronación de explanada podrán utilizarse suelos estabilizados con cemento en el espesor que determine la Dirección de Obra a la vista de los ensayos realizados.

3.5.3. Medición y abono.

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

En el caso del terraplén con materiales procedentes de préstamos, el precio incluye tanto el transporte del material a pie de obra, como la ejecución del terraplén de acuerdo con lo señalado en el artículo 330 del PG-3.

3.6. Rellenos localizados (Art. 332 y 421 del PG-3).

3.6.1. Definición.

Los rellenos que se ejecuten en obra serán de tres tipos:

- Con material procedente de la excavación.
- Con material seleccionado procedente de préstamos.
- Con material filtrante.

3.6.2. Medición y abono.

Los rellenos localizados, se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, a precio de terraplén cuando las tierras sean procedentes de las excavaciones de la obra, y a los precios del Cuadro de Precios 1 y 2, cuando sean material seleccionado procedente de préstamos o material filtrante.

4. Drenaje.

4.1. Tubos de hormigón en masa o armado.

4.1.1. Materiales.

Los tubos serán de hormigón en masa Clase N para diámetros interiores de sesenta centímetros (60 cm), ochenta centímetros (80 cm) y cien centímetros (100 cm) y de hormigón armado Clase 135 para diámetros interiores de ciento veinte centímetros (120 cm), ciento cincuenta centímetros (150 cm) y doscientos centímetros (200 cm). En cuanto a sus características físicas y mecánicas se regirán por lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 1986.

Todos los elementos de las obras de drenaje transversal a realizar con hormigón in situ, tales como: recubrimiento de tubos, impostas, soleras, rastrillos, pozos y aletas se realizarán con hormigón tipo HM-20.

4.1.2. Medición y abono.

Los tubos de hormigón se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, estando en su precio todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación como señalan los Planos.

4.2. Drenes subterráneos (Art. 420 del PG-3).

4.2.1. Materiales.

Los tubos a emplear serán de cloruro de polivinilo (PVC) rígido estriados y ranurados.

El perfil del tubo es de forma circular en la parte superior y trapezoidal en la parte inferior (forma de túnel) siendo el diámetro mínimo de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

El geotextil a emplear será un no tejido compuesto por fibras de polipropileno y polietileno de alta tenacidad, con un peso por metro cuadrado de 120 a 160 gramos.

4.2.2. Medición y abono.

La excavación en zanja, el relleno del material filtrante y el relleno de tierras localizado, así como el material geotextil, no se medirán y abonarán separadamente, sino que se considerarán incluidos en el precio de esta unidad.

4.3. Geotextiles (Art. 290 y 422 del PG-3).

4.3.1. Materiales.

En el caso de su utilización en sistemas de drenaje (apartad 4.2 de este Pliego), el geotextil a emplear será un no tejido compuesto de fibra de polipropileno y polietileno de alta tenacidad, con un peso por metro cuadrado de 120 a 160 gramos.

En el caso de refuerzo y estabilización de suelos, el geotextil a emplear será tejido, compuesto por fibras de polipropileno, con un peso por metro cuadrado de 300 gramos y una resistencia a tracción de 60 kN/m.

4.3.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) según la sección tipo de los planos, estando incluidos en el precio todos los gastos de colocación y transporte.

5. Firmes.

5.1. Zahorras (Art. 510 del PG-3).

5.1.1. Materiales.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido

por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

El material a emplear tendrá una composición granulométrica que se encuentra dentro de los husos ZA 0/32, ZA 0/20 y ZAD 0/20, reseñados en la tabla 510.4, debiéndose cumplir las prescripciones indicadas en el art. 510 del PG-3:

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	60-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas

5.1.2. Especificaciones de la unidad terminada.

- Densidad:

La compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (≥ 100%) de la máxima referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado (norma UNE-EN 13286-2).

La zahorra de machaqueo será no plástica.

- Capacidad de soporte:

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), dl ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y tráfico pesado:

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

- Rasante, espesor y anchura:

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el estos de los casos. El espesor de la tongada será inferior a 30 cm.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo del Proyecto. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo, en caso contrario se procederá a lo indicado en los apartados posteriores.

5.1.3. Limitaciones de la ejecución.

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el art. 510.5.1 del PG-3.

5.1.4. Medición y abono.

Se hará por los metros cúbicos (m3) de material empleado, medidos sobre las secciones tipo señaladas en los Planos. El precio de la unidad comprende la preparación de la superficie existente, adquisición y transporte a obra del material, así como el extendido, humectación y compactación del mismo. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

5.2. Riegos de imprimación (Art. 530 del PG-3).

5.2.1. Materiales.

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación será emulsión bituminosa catiónica fluidificada de rotura lenta tipo C50BF4 IMP (art. 214 del PG-3), que se corresponde con la antigua denominación ECI.

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un periodo de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante (betún) residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metros cuadrado (4 l/m2).

Esta dotación será indicativa a los efectos de medición, que podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización de la Dirección de Obra.

5.2.2. Medición y abono.

El abono se realizará por metros cuadrados (m2) de superficie regada con la dotación mínima indicada en el Proyecto. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, el transporte a obra y la aplicación de la emulsión, así como el barrido si se emplease árido de cobertura.

5.3. Mezclas bituminosas en caliente (Art. 542 del PG-3).

5.3.1. Materiales.

- Ligante hidrocarbonado:

Aun cuando el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente se encuentra especificado en la tabla 542.1.a. del PG-3, debido a la zona térmica estival de la provincia de Jaén, se empleará un betún 35/50, que posee un índice de penetración más duro que el recomendado en dicha tabla para esta zona (50/70) y para tráficos T4.

- Áridos:

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el art. 542.2.3 del PG- 3. El filler a emplear será cemento CEM II-32,5N en un cien por cien (100%).

- Tipos y composición de la mezcla:

Se utilizarán mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso con betún asfáltico 35/50, y con los husos indicados en la tabla 542.8 del PG-3:

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

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

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

Así mismo, se utilizarán los diferentes tipos de mezcla según el tipo de capa y espesor, según la tabla 542.9 del PG-3.

La fórmula de trabajo cumplirá las especificaciones de dotaciones mínimas de ligante (tabla542.10 del PG-3) así como la relación ponderal polvo mineral/ligante (tabla 542.11 del PG-3).

5.3.2. Especificaciones de la unidad terminada.

- Densidad:

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida ésta según lo especificado en los apartados posteriores:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): 98%.
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): 97%

- Rasante, espesor y anchura:

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento:

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15 del PG-3:

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) **(*) (mm)**	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) **(**) (%)**	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

5.3.3. Limitaciones de la ejecución.

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de Obra:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados centígrados (< 5 ºC).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de Obra, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados centígrados (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

5.3.4. Medición y abono.

Se abonará por toneladas (t) realmente empleadas incluido transporte a obra, ajustándose a lo definido en las secciones tipo señaladas en los planos y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

6. Señalización y balizamiento.

6.1. Marcas viales (Art. 700 del PG-3).

6.1.1. Definición.

Las formas y dimensiones serán las definidas en la Instrucción 8.2.-I.C. Marcas Viales.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a Marcas Viales establecidasen el art. 700 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.1.2. Ejecución de las obras.

La pintura se aplicará sobre superficies limpias y secas, realizando una limpieza y barrido previo de las mismas, eliminando restos de contaminantes como lechadas de curado en el caso de superficies de hormigón o restos de aceites en el caso de superficies de asfalto.

La pintura será acrílica y se aplicará mediante máquina pintabandas a pulverización con aire comprimido o sistema Airless con dosificación automática. No se deberá aplicar a temperatura menor de 5 ºC ni mayor de 40 ºC.

Sobre pavimentos asfálticos recién ejecutados, se recomienda la aplicación de una mano de pintura a media dosificación, y transcurridos 10-15 días, proceder a un nuevo repintado a dosificación completa.

La dosificación de pintura acrílica será de 720 g/m2 o mayor, dependiendo de la uniformidad del pavimento. A continuación se realizará un postmezclado con microesferas de vidrio en cantidad no inferior a 480 g/m2.

6.1.3. Medición y abono.

Se abonará por metros lineales (m) realmente pintados para las bandas continuas y discontinuas longitudinales de la carretera y por metros cuadrados (m2) realmente pintados, medidos en el terreno, los cebreados y señales especiales, estando incluido en el precio la preparación de la superficie y barrido previos, replanteo, premarcado,

pinturas, microesferas reflectantes, protección de las marcas durante su secado y conjunto de trabajos auxiliares que sean necesarios para su ejecución completa.

6.2. Señales verticales de circulación (Art. 701 del PG-3).

6.2.1. Definición.

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Instrucción 8.1.-I.C. "Señalización Vertical" (Orden FOM/534/2014 de 20 de Marzo), Ministerio de Fomento.

Dichas formas y dimensiones serán las indicadas en los planos. Si no aparece indicación alguna se atenderán las siguientes dimensiones:

- Señales circulares: 900 mm de diámetro.
- Señales triangulares: 1350 mm de lado.
- Señales cuadradas: 900 mm de lado.
- Señales de STOP: 900 de doble apotema.

Las señales serán retrorreflectantes de clase RA2.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes establecidas en el art. 701 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.2.2. Medición y abono.

Se realizará el abono por unidad (Ud.) de señal colocada en obra. Para cada señal o tipo de señal hay un precio en los Cuadros de Precios 1 y 2. En tal precio se considerarán incluidas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldadoras, pinturas, hincas o base de cimentación incluidos excavación y hormigonado.

6.3. Carteles verticales de circulación (Art. 701 del PG-3).

6.3.1. Definición.

Se cumplirán las especificaciones relativas a Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes establecidas en el art. 701 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.3.2. Medición y abono.

Los carteles croquis se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra, estando incluido en el precio la unidad de la parte proporcional de postes de sustentación, así como el material auxiliar para la completa ejecución de los mismos, tornillos, remaches, pinturas, etc., y base de cimentación incluida excavación y hormigonado de la misma según lo señalado en los Planos.

6.4. Barreras de seguridad, pretiles y sistemas para protección de motociclistas (Art. 704 del PG-3).

6.4.1. Definición.

Se cumplirán las especificaciones relativas a barreras de seguridad, pretiles y sistemas para protección de motociclistas establecidas en la O.C: 35/2014 "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos" del Ministerio de Fomento, y en el art. 704 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.4.2. Materiales.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

La barrera de seguridad metálica será de fleje de acero al carbono, laminado en frío y galvanizado, de tres milímetros (3 mm) de espesor y su perfil estará constituido por una doble onda de las dimensiones descritas en los planos y que se corresponden con la banda modelo AASHO-M180-60. La tolerancia en espesor será de una décima de milímetro (± 0,1 mm); la longitud de cada elemento será de cuatro metros treinta y dos centímetros (4,32 m), solapándose dos sucesivos, treinta y dos centímetros (0,32 m) de modo que la distancia entre ejes de postes consecutivos sea de cuatro metros (4,00 m). El solape se hará siempre de tal modo que el vehículo que circule por la calzada correspondiente, no pueda ver el canto del elemento superpuesto.

En algunos casos especiales y entre cada dos postes de los antes definidos, se interpondrá otro, de modo que la distancia entre ejes quede reducida a dos metros (2,00 m).

Los postes de fijación, según se definen en los planos, serán de perfiles normales □ (C-120) galvanizados de doce centímetros (12 cm) de anchura y mil quinientos milímetros (1.500 mm) de longitud, a los que previamente se habrán practicado los taladros precisos para anclaje de la barrera. Estos taladros estarán situados y tendrán los diámetros fijados en los planos.

Los postes se colocarán por hinca o anclados cuando estén sobre terraplén y se soldarán a las placas de anclaje previstas, cuando estén sobre obras de fábrica.

Las características del acero para la fabricación de la valla será la indicada en el art. 704 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y

puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

El acero para la fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S235JR según lo establecido en la UNE-EN 10025-2:2006.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122:2012.

La situación de las barreras así como los elementos que la forman se señalan en los planos correspondientes. Los detalles para su instalación, se representan en los planos de detalle.

El instalador deberá seguir estrictamente las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra, tanto en lo referente a situación de la barrera como al método de instalación.

Los extremos de la barrera metálica de seguridad podrán ser de dos tipos:

- Con empotramiento en talud de desmonte.
- Con abatimiento hasta el terreno de los 12 m extremos de la barrera.

La tipología de terminales y los demás elementos de la barrera, tendrán que ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los elementos de unión como tuercas, pernos, arandelas, etc., serán de acero y estarán galvanizados.

Otros elementos como el mortero, hormigón, armaduras y pintura para la imprimación anticorrosiva, cumplirán las prescripciones impuestas en los correspondientes artículos del PG-3 con sus modificaciones posteriores correspondientes, y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La ejecución de las obras comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo.
- Cimentaciones.
- Instalación de postes.
- Colocación de separadores.
- Fijación de las bandas terminales, captafaros, piezas especiales de tope de berrera y abatimientos.
- Alineación final.

6.4.3. Medición y abono.

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra y totalmente terminados, estando incluidos los siguientes conceptos:

- La propia barrera de seguridad, incluido tramos curvos, según planos.

- La parte proporcional de los perfiles de sustentación, captafaros, separadores galvanizados, tornillería, abatimientos y piezas especiales de tope.
- El replanteo, alineación, instalación y montaje, incluidas partes proporcionales de excavación de dados de cimentación y hormigonado o hinca.
- La parte proporcional de elementos de protección para motoristas en curvas exteriores de radio inferior a 200 m.

6.5. Elementos de balizamiento retrorreflectantes (Art. 703 del PG-3).

6.5.1. Definición.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretiles y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles.

Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

6.5.2. Materiales.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, asó como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1.-I.C. "Señalización Vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este apartado se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNEEN 12899-3.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

6.5.3. Medición y abono.

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de que los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se considerará incluida en el precio.

7. Varios.

7.1. Otras unidades.

Aquellas unidades que no se relacionen específicamente en los artículos anteriores, se abonarán completamente terminadas con arreglo a las condiciones y a los precios fijados en el Cuadro de Precios 1 y 2, los cuales comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión, tal y como se indica en el art. 153 del RGLCAP.

7.2. Variación de dosificaciones.

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones previstas en éste Pliego, si así lo exige la Dirección de Obra a la vista de los ensayos realizados.

7.3. Replanteo de las obras.

La Dirección de Obra suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

El Contratista deberá prever a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos, determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

7.4. Inicio y avance de las obras.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

7.5. Modificación del proyecto de obra.

La mejora, acondicionamiento y construcción de carreteras, por su propia naturaleza, puede implicar la necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el Proyecto durante su desarrollo, a fin de atemperar la obra a las condiciones reales del terreno.

En tal sentido, la Dirección de Obra podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con este Pliego, el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares del Contrato y la legislación vigente sobre la materia.

7.6. Limpieza final de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

DOCUMENTO 4

Presupuesto

ÍNDICE

Mediciones **3**

Cuadro de precios

Cuadro de precios nº1 19

Cuadro de precios nº2 28

Presupuestos parciales **33**

Presupuesto base licitación **46**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 1 Trabajos preliminares

D38AG014 **m²** **ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME**

1.001 m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.

Firme existente	1,00	8.256,00			8.256,00	
						8.256,00

D38AN015 **m²** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

1.002 m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Según medición	1,00	82.369,56			82.369,56	
						82.369,56

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 2 Movimiento de tierra

D38AP010 **m³ EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS**
2.001
m³. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Según medición		1,00	149.097,20			149.097,20	
							149.097,20

D38AP022 **m³ EXCAV/TTE. DTE. SIN CLASIF. M/MECÁ.**
2.002
m³. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Según medición		1,00	844.884,14			844.884,14	
							844.884,14

D38AR015 **m³ TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN**
2.003
m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Según medición		1,00	816.422,29			816.422,29	
							816.422,29

D38AR014 **m³ TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**
2.004
m³. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Según medición		1,00	36.026,05			36.026,05	
							36.026,05

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 3 Drenaje

D38CA015 **m CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20**

3.001

m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.

Margen iquierdo						
0+000 - 0+030	1,00	30,02				30,02
0+045 - 0+311.14	1,00	264,29				264,29
0+350 - 0+565	1,00	227,67				227,67
0+665 - 1+535	1,00	872,20				872,20
1+625 - 2+365	1,00	736,97				736,97
2+815 - 2+878.12	1,00	62,38				62,38
2+975 - 3+085	1,00	110,24				110,24
3+385 - 4+140	1,00	762,22				762,22
4+675 - 4+705	1,00	31,72				31,72
5+195 - 5+290	1,00	100,34				100,34
5+350 - 5+410	1,00	60,01				60,01
5+535 - 5+590	1,00	55,00				55,00
6+503.12 - 6+730	1,00	229,13				229,13
7+300 - 7+870	1,00	576,53				576,53
Margen derecho						
0+000 - 1+575	1,00	1.572,16				1.572,16
1+615 - 2+345	1,00	735,70				735,70
2+995 - 3+065	1,00	70,15				70,15
3+375 - 4+170	1,00	790,34				790,34
4+180 - 4+245	1,00	63,93				63,93
4+660 - 4+720	1,00	56,76				56,76
5+180 - 5+300	1,00	113,31				113,31
5+330 - 5+420	1,00	89,55				89,55
5+525 - 5+600	1,00	75,00				75,00
6+457.13 - 6+485	1,00	29,65				29,65
6+500 - 6+650	1,00	148,00				148,00
7+250 - 7+902.85	1,00	641,81				641,81
						8.505,08

D38AP032 **m³ EXCAV/TTE. ZANJA SIN CLASIF. M/MEC.**

3.002

m³. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

P.K. 0+084	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 0+297	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 0+629	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 0+759	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 1+091	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 1+777	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 2+148	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 2+862	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 3+035	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 3+494	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 3+618	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 3+843	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 4+167	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 4+565	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 5+452	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 5+902	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32
P.K. 6+535	1,00	12,00	1,90	1,90	43,32

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
							736,44
D38CM315	**m TUBO D=150 CM. h. A. M/GRANULAR**						
3.003	m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.						
	P.K. 0+084	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 0+297	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 0+629	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 0+759	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 1+091	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 1+777	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 2+148	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 2+862	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 3+035	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 3+494	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 3+618	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 3+843	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 4+167	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 4+565	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 5+452	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 5+902	1,00	12,00			12,00	
	P.K. 6+535	1,00	12,00			12,00	
							204,00
D38CR070	**ud BOQUILLA ALETAS O. F. 150 CM.**						
3.004	ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.						
	P.K. 0+084	2,00				2,00	
	P.K. 0+297	2,00				2,00	
	P.K. 0+629	2,00				2,00	
	P.K. 0+759	2,00				2,00	
	P.K. 1+091	2,00				2,00	
	P.K. 1+777	2,00				2,00	
	P.K. 2+148	2,00				2,00	
	P.K. 2+862	2,00				2,00	
	P.K. 3+035	2,00				2,00	
	P.K. 3+494	2,00				2,00	
	P.K. 3+618	2,00				2,00	
	P.K. 3+843	2,00				2,00	
	P.K. 4+167	2,00				2,00	
	P.K. 4+565	2,00				2,00	
	P.K. 5+452	2,00				2,00	
	P.K. 5+902	2,00				2,00	
	P.K. 6+535	2,00				2,00	
							34,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 4 Firme

D38GA115 **m³ ZAHORRA ARTIFICIAL**
4.001
m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Según medición	1,00	30.555,79			30.555,79	
						30.555,79

D38GG210 **m² EMULSIÓN ECI IMPRIMACIÓN**
4.002
m². Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

Dotación 1.3 kg/m2						
	1,00	1,30	8.256,00	0,00	10,73	
						10,73

D38GG130 **m² EMULSIÓN ECR-0 CURADO Y ADHEREN.**
4.003
m². Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

Dotación 0.6 kg/m2						
	1,00	0,60	8.256,00	0,01	49,54	
						49,54

C542a0bbbc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa intermedia AC22 bin**
4.004
Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia, tipo AC 22 bin B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

según medición	1,00	3.722,37	2,40	8.933,69	
					8.933,69

C542a0aabc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa rodadura AC16 surf E**
4.005
Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

Según medición	1,00	3.700,79	2,40	8.881,90	
					8.881,90

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 5 Señalización y balizamiento

D38IA030 **m** **MARCA VIAL 10 CM.**
5.001
m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

En eje			8.258,88			8.258,88	
							8.258,88

D38IA040 **m** **MARCA VIAL 15 CM.**
5.002
m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Bordes calzada		2,00	8.258,88			16.517,76	
							16.517,76

D38ID142 **ud** **SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2**
5.003
ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

P-13a		5,00				5,00	
P-13b		4,00				4,00	
P-14a		4,00				4,00	
P-14b		7,00				7,00	
							20,00

D38ID162 **ud** **SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2**
5.004
ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

R-301 (50km/h)		16,00				16,00	
R-305		2,00				2,00	
							18,00

D38IF060 **m²** **CARTEL LAMAS ACERO REFL. NIVEL 2**
5.005
m². Cartel en lamas de acero reflexivo y nivel 2 con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

S-500		1,00				1,00	
S-510		1,00				1,00	
							2,00

D38IK016 **ud** **HITO KILOMÉTRICO FIBRA VIDRIO**
5.006
ud. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.

Dos por sentido cada km		16,00				16,00	
							16,00

D38IM030 **m** **BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**
5.007
m. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.

Margen izquierdo							
0+035 - 0+055			20,42			20,42	
0+305 - 0+350			45,65			45,65	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
	0+565 - 0+660		91,71			91,71	
	1+535 - 1+620		85,13			85,13	
	2+368 - 2+698		336,72			336,72	
	2+715 - 2+810		95,16			95,16	
	2+880 - 2+970		89,52			89,52	
	3+090 - 3+380		281,68			281,68	
	4+140 - 4+670		526,17			526,17	
	4+710 - 5+190		480,68			480,68	
	5+295 - 5+345		52,23			52,23	
	5+415 - 5+530		115,01			115,01	
	5+590 - 6+500		905,08			905,08	
	6+731 - 7+300		564,33			564,33	
	Margen derecho						
	1+580 - 1+610		30,04			30,04	
	2+350 - 2+836		481,06			481,06	
	2+850 - 2+990		141,73			141,73	
	3+070 - 3+370		309,41			309,41	
	4+250 - 4+665		410,73			410,73	
	4+725 - 5+175		451,47			451,47	
	5+305 - 5+327		21,23			21,23	
	5+425 - 5+520		95,00			95,00	
	5+605 - 6+360		762,24			762,24	
	6+645 - 7+246		609,61			609,61	
							7.002,01

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 6 Control de calidad

D38RC012 **ud GRANULOMETRÍA ÁR. RECUPERADO/M.B**
6.001
ud. de ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, s/NLT 165.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

		1,00				1,00	
							1,00

D50MA508 **ud ENSAYO PRÓCTOR NORMAL**
6.002
ud. Ensayos Próctor Normal, según NLT-107.

	Terraplenes	129,00				129,00	
							129,00

D50MA505 **ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO**
6.003
ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm alcanzando el 98% del producto modificado.

	Zahorra	7,00				7,00	
							7,00

D38RA006 **ud LÍMITES DE ATTERBERG NLT-105**
6.004
ud. de ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los limites de Atterberg según NLT-105, Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

	Terraplenes	129,00				129,00	
	Zahorra	7,00				7,00	
							136,00

D04XA151 **ud ENSAYO COMPLETO DE UNA GRAVA**
6.005
ud. Ensayo completo de una grava, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenidos de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; partículas blandas, según UNE 7134; coeficiente de forma, según UNE 7238; coeficiente de desgaste de los Ángeles, según UNE 83116; determinación del peso específico y absorción del agua, según UNE 83134; reactividad alcalina, según UNE 83121 y determinando cloruros, según UNE 83124; incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.

		30,00				30,00	
							30,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
D04XA201	**ud ENSAYO COMPLETO DE UNA ARENA**						
6.006	ud. Ensayo completo de una arena, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245 y UNE 83120; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenido de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; reactividad alcalina, según UNE 83121; materia orgánica, según UNE 7082; equivalente de arena, según UNE 83131; densidad y absorción de agua, según UNE 83133; determinación de calcio, carbonatos y cloruros y determinación del coeficiente de friabilidad, según UNE 83115, y azul de metileno según UNE-83130 incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.						
		30,00				30,00	
							30,00
D38RA022	**ud CONT. MATERIA ORGÁNICA NLT-118**						
6.007	Ud de ensayo contenido de materia orgánica de suelos según NLT-118. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).						
	Terraplenes	129,00				129,00	
	Zahorras	62,00				62,00	
							191,00
D38RC002	**ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO**						
6.008	ud. ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según NLT-159. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).						
		2,00				2,00	
							2,00
D38RA018	**ud ÍNDICE C.B.R. NLT-111**						
6.009	Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).						
	Terraplenes	65,00				65,00	
							65,00
D38RA024	**ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT-149**						
6.010	Ud de ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos determinado medíante el ensayo de Los Ángeles según NLT-149. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).						
		30,00				30,00	
							30,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 7.1 Protección individual

D41EA001 **ud** **CASCO DE SEGURIDAD**
7.001
ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EA220 **ud** **GAFAS CONTRA IMPACTOS**
7.002
ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EA401 **ud** **MASCARILLA ANTIPOLVO**
7.003
ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EA201 **ud** **PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA**
7.004
ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.

		10,00				10,00	
							10,00

D41EA601 **ud** **PROTECTORES AUDITIVOS**
7.005
ud. Protectores auditivos, homologados.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EC001 **ud** **MONO DE TRABAJO**
7.006
ud. Mono de trabajo, homologado CE.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EC010 **ud** **IMPERMEABLE**
7.007
ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

		20,00				20,00	
							20,00

D41EC401 **ud** **CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A**
7.008
ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.

		5,00				5,00	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
							5,00
D41EE001	**ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**						
7.009	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.						
							20,00
D41EG001	**ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**						
7.010	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						
		20,00				20,00	
							20,00
D41EG010	**ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE**						
7.011	ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.						
		20,00				20,00	
							20,00

SUBCAPÍTULO 7.2 Protección colectiva

D41CA040	**ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE**						
7.012	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.						
		2,00				2,00	
							2,00
D41CC020	**ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE**						
7.013	ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).						
		5,00				5,00	
							5,00
D41GG300	**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA.**						
7.014	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						
		1,00				1,00	
							1,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
D41CA252	**ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO**						
7.015	ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2,00
D41CA254	**ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO**						
7.016	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2,00
D41CA258	**ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS**						
7.017	ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
		2,00				2,00	
							2,00
D41CA260	**ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.**						
7.018	ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
							2,00

SUBCAPÍTULO 7.3 Protección contraincendio

D41GG405	**ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B**						
7.019	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.						
		2,00				2,00	
							2,00

SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación higiene y bienestar

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
D41AA212	**ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO**						
7.020	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						
	Duración obra	12,00				12,00	
							12,00
D41AA410	**ud A. A/INOD, DUCHA LAVAB. 3 G., TERMO**						
7.021	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						
	Duración obra	12,00				12,00	
							12,00
D41AG401	**ud JABONERA INDUSTRIAL**						
7.022	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).						
		1,00				1,00	
							1,00
D41AG410	**ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA**						
7.023	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).						
		1,00				1,00	
							1,00
D41AG630	**ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS**						
7.024	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).						
		2,00				2,00	
							2,00
D41AG210	**ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS**						
7.025	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).						
		4,00				4,00	
							4,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**
D41AG700	**ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.**						
7.026	ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).						
		2,00				2,00	
							2,00
D41IA201	**h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.**						
7.027	h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						
		60,00				60,00	
							60,00
D41IA210	**ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**						
7.028	ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						
		15,00				15,00	
							15,00

SUBCAPÍTULO 7.5 Preventiva

D41AG801	**ud BOTIQUIN DE OBRA**						
7.029	ud. Botiquín de obra instalado.						
		2,00				2,00	
							2,00
D41AG810	**ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**						
7.030	ud. Reposición de material de botiquín de obra.						
		1,00				1,00	
							1,00
D41AG820	**ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**						
7.031	ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).						
		1,00				1,00	
							1,00
D41IA040	**ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.**						
7.032	ud. Reconocimiento médico obligatorio.						
		20,00				20,00	
							20,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

SUBCAPÍTULO 7.6 Formación

D41IA001 **h** **COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**
7.033
h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

			60,00			60,00	
							60,00

D41IA020 **h** **FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE**
7.034
h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

			60,00			60,00	
							60,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	**Medición**

CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos

D38WB **t** **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**

8.001

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

Según mediciones	0,50	37.000,41	1,63	30.155,33	
					30.155,33

D38WA **t** **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**

8.002

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

Demolición de firme (35% sobre m3 excavación firmes	0,35	8.256,00	1,80	5.201,28	
Hormigón (12% sobre m3 de hormigón)	0,12	1.643,44	2,50	493,03	
MBC (5% sobre t)	0,05	17.815,58		890,78	
					6.585,09

Cuadro de Precios nº1

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D38AG014 1.001	m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,84
D38AN015 1.002	m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,46
D38AP010 2.001	m³. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,62
D38AP022 2.002	m³. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	2,12
D38AR015 2.003	m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	2,09
D38AR014 2.004	m³. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	QUINCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	15,02
D38CA015 3.001	m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	17,09
D38AP032 3.002	m³. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.	DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,93
D38CM315 3.003	m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	139,11

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D38CR070 3.004	ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.		
		MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.704,99
D38GA115 4.001	m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		
		VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	20,47
D38GG210 4.002	m². Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.		
		VEINTIOCHO CÉNTIMOS	0,28
D38GG130 4.003	m². Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.		
		VEINTISIETE CÉNTIMOS	0,27
C542a0bbbc 4.004	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia, tipo AC 22 bin B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.		
		VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	23,08
C542a0aabc 4.005	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.		
		VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	28,25
D38IA030 5.001	m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.		
		TREINTA CÉNTIMOS	0,30
D38IA040 5.002	m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.		
		CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,54
D38ID142 5.003	ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	218,65

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D38ID162 5.004	ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	234,58
D38IF060 5.005	m². Cartel en lamas de acero reflexivo y nivel 2 con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	TRESCIENTOS DIECISÉIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	316,79
D38IK016 5.006	ud. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.	SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	76,78
D38IM030 5.007	m. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	35,12
D38RC012 6.001	ud. de ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, s/NLT 165.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	35,04
D50MA508 6.002	ud. Ensayos Próctor Normal, según NLT-107.	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	47,70
D50MA505 6.003	ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm alcanzando el 98% del producto modificado.	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	44,52
D38RA006 6.004	ud. de ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los limites de Atterberg según NLT-105, Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,48

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D04XA151 6.005	ud. Ensayo completo de una grava, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenidos de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; partículas blandas, según UNE 7134; coeficiente de forma, según UNE 7238; coeficiente de desgaste de los Ángeles, según UNE 83116; determinación del peso específico y absorción del agua, según UNE 83134; reactividad alcalina, según UNE 83121 y determinando cloruros, según UNE 83124; incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	MIL TREINTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	1.038,04
D04XA201 6.006	ud. Ensayo completo de una arena, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245 y UNE 83120; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenido de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; reactividad alcalina, según UNE 83121; materia orgánica, según UNE 7082; equivalente de arena, según UNE 83131; densidad y absorción de agua, según UNE 83133; determinación de calcio, carbonatos y cloruros y determinación del coeficiente de friabilidad, según UNE 83115, y azul de metileno según UNE-83130 incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	MIL CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.106,64
D38RA022 6.007	Ud de ensayo contenido de materia orgánica de suelos según NLT-118. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	15,93
D38RC002 6.008	ud. ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según NLT-159. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	146,52
D38RA018 6.009	Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	98,75
D38RA024 6.010	Ud de ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos determinado medíante el ensayo de Los Ángeles según NLT-149. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).	SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	63,71

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D41EA001 7.001	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	2,11
D41EA220 7.002	ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	12,04
D41EA401 7.003	ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,76
D41EA201 7.004	ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	DOCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,93
D41EA601 7.005	ud. Protectores auditivos, homologados.	SIETE EUROS	7,00
D41EC001 7.006	ud. Mono de trabajo, homologado CE.	DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	10,18
D41EC010 7.007	ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,44
D41EC401 7.008	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	70,90
D41EE001 7.009	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	1,13
D41EG001 7.010	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	7,53
D41EG010 7.011	ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	19,61

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D41CA040 7.012	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	22,65
D41CC020 7.013	ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	5,09
D41GG300 7.014	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm². i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	2.279,91
D41CA252 7.015	ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,47
D41CA254 7.016	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,47
D41CA258 7.017	ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,47
D41CA260 7.018	ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	23,27
D41GG405 7.019	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	47,63

Código	Descripción	Precio en letra	IMPORTE
D41AA212 7.020	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	97,52
D41AA410 7.021	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	118,72
D41AG401 7.022	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,85
D41AG410 7.023	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	6,06
D41AG630 7.024	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,66
D41AG210 7.025	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	22,60
D41AG700 7.026	ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,37

D41IA201 7.027 h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

VEINTICUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

24,04

D41IA210 7.028 ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUNO CÉNTIMOS

174,21

D41AG801 7.029 ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

23,32

D41AG810 7.030 ud. Reposición de material de botiquín de obra.

TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

37,10

D41AG820 7.031 ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).

SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

7,19

D41IA040 7.032 ud. Reconocimiento médico obligatorio.

CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

50,72

D41IA001 7.033 h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

61,77

D41IA020 7.034 h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

13,71

D38WB 8.001 Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

2,04

D38WA
8.002

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

1,15

Cuadro de Precios nº2

Código	Descripción	IMPORTE
D38AG014	**m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME**	
1.001	m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.	
	Mano de Obra	0,02
	Maquinaria	0,77
	Materiales	0,00
	Costes directos	0,79
	Costes indirectos (6%)	0,05
	Precio Ejecución Material	0,84
D38AN015	**m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**	
1.002	m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
	Mano de Obra	0,12
	Maquinaria	0,31
	Materiales	0,00
	Costes directos	0,43
	Costes indirectos (6%)	0,03
	Precio Ejecución Material	0,46
D38AP010	**m³ EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS**	
2.001	m³. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	
	Mano de Obra	0,38
	Maquinaria	1,15
	Materiales	0,00
	Costes directos	1,53
	Costes indirectos (6%)	0,09
	Precio Ejecución Material	1,62
D38AP022	**m³ EXCAV/TTE. DTE. SIN CLASIF. M/MECÁ.**	
2.002	m³. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
	Mano de Obra	1,07
	Maquinaria	0,93
	Materiales	0,00
	Costes directos	2,00
	Costes indirectos (6%)	0,12
	Precio Ejecución Material	2,12
D38AR015	**m³ TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN**	
2.003	m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	
	Mano de Obra	0,79
	Maquinaria	1,18
	Materiales	0,00
	Costes directos	1,97
	Costes indirectos (6%)	0,12
	Precio Ejecución Material	2,09

Código	Descripción	IMPORTE
D38AR014	**m³ TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**	
2.004	m³. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	
	Mano de Obra	2,69
	Maquinaria	1,42
	Materiales	10,06
	Costes directos	14,17
	Costes indirectos (6%)	0,85
	Precio Ejecución Material	15,02
D38CA015	**m CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20**	
3.001	m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	
	Mano de Obra	5,69
	Maquinaria	0,00
	Materiales	10,43
	Costes directos	16,12
	Costes indirectos (6%)	0,97
	Precio Ejecución Material	17,09
D38AP032	**m³ EXCAV/TTE. ZANJA SIN CLASIF. M/MEC.**	
3.002	m³. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.	
	Mano de Obra	1,51
	Maquinaria	1,23
	Materiales	0,02
	Costes directos	2,76
	Costes indirectos (6%)	0,17
	Precio Ejecución Material	2,93
D38CM315	**m TUBO D=150 CM. h. A. M/GRANULAR**	
3.003	m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.	
	Mano de Obra	4,00
	Maquinaria	2,78
	Materiales	124,46
	Costes directos	131,24
	Costes indirectos (6%)	7,87
	Precio Ejecución Material	139,11
D38CR070	**ud BOQUILLA ALETAS O. F. 150 CM.**	
3.004	ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.	
	Mano de Obra	0,00
	Maquinaria	0,00
	Materiales	1.608,48
	Costes directos	1.608,48
	Costes indirectos (6%)	96,51
	Precio Ejecución Material	1.704,99

Código	Descripción	IMPORTE

D38GA115 **m³ ZAHORRA ARTIFICIAL**

4.001 m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Mano de Obra	0,93
Maquinaria	2,28
Materiales	16,10
Costes directos	19,31
Costes indirectos (6%)	1,16
Precio Ejecución Material	20,47

D38GG210 **m² EMULSIÓN ECI IMPRIMACIÓN**

4.002 m². Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de Obra	0,04
Maquinaria	0,04
Materiales	0,18
Costes directos	0,26
Costes indirectos (6%)	0,02
Precio Ejecución Material	0,28

D38GG130 **m² EMULSIÓN ECR-0 CURADO Y ADHEREN.**

4.003 m². Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

Mano de Obra	0,04
Maquinaria	0,04
Materiales	0,17
Costes directos	0,25
Costes indirectos (6%)	0,02
Precio Ejecución Material	0,27

C542a0bbbc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa intermedia AC22 bin B 5**

4.004 Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia, tipo AC 22 bin B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

Mano de Obra	2,24
Maquinaria	12,23
Materiales	8,61
Costes directos	23,08
Costes indirectos (6%)	1,38
Precio Ejecución Material	24,46

C542a0aabc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa rodadura AC16 surf B 50**

4.005 Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

Mano de Obra	3,04
Maquinaria	16,55
Materiales	8,66
Costes directos	28,25
Costes indirectos (6%)	1,70
Precio Ejecución Material	29,95

Código	Descripción	IMPORTE

D38IA030 **m MARCA VIAL 10 CM.**

5.001 m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de Obra	0,07
Maquinaria	0,02
Materiales	0,19
Costes directos	0,28
Costes indirectos (6%)	0,02
Precio Ejecución Material	0,30

D38IA040 **m MARCA VIAL 15 CM.**

5.002 m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de Obra	0,20
Maquinaria	0,02
Materiales	0,29
Costes directos	0,51
Costes indirectos (6%)	0,03
Precio Ejecución Material	0,54

D38ID142 **ud SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2**

5.003 ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de Obra	30,74
Maquinaria	5,50
Materiales	170,03
Costes directos	206,27
Costes indirectos (6%)	12,38
Precio Ejecución Material	218,65

D38ID162 **ud SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2**

5.004 ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de Obra	30,74
Maquinaria	5,50
Materiales	185,06
Costes directos	221,30
Costes indirectos (6%)	13,28
Precio Ejecución Material	234,58

D38IF060 **m² CARTEL LAMAS ACERO REFL. NIVEL 2**

5.005 m². Cartel en lamas de acero reflexivo y nivel 2 con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de Obra	78,84
Maquinaria	5,50
Materiales	214,52
Costes directos	298,86
Costes indirectos (6%)	17,93
Precio Ejecución Material	316,79

Código	Descripción	IMPORTE
D38IK016	**ud HITO KILOMÉTRICO FIBRA VIDRIO**	
5.006	ud. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.	
	Mano de Obra	17,63
	Maquinaria	0,00
	Materiales	54,80
	Costes directos	72,43
	Costes indirectos (6%)	4,35
	Precio Ejecución Material	76,78
D38IM030	**m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**	
5.007	m. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	
	Mano de Obra	12,09
	Maquinaria	2,25
	Materiales	18,79
	Costes directos	33,13
	Costes indirectos (6%)	1,99
	Precio Ejecución Material	35,12
D38WB	**t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**	
8.001	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
	Mano de Obra	0,00
	Maquinaria	2,04
	Materiales	0,00
	Costes directos	2,04
	Costes indirectos (6%)	0,12
	Precio Ejecución Material	2,16
D38WA	**t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**	
8.002	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
	Mano de Obra	0,00
	Maquinaria	1,15
	Materiales	0,00
	Costes directos	1,15
	Costes indirectos (6%)	0,07
	Precio Ejecución Material	1,22

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 1 Trabajos preliminares

D38AG014 **m²** **ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME**
1.001 m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.

	8.256,00	0,84	6.935,04

D38AN015 **m²** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**
1.002 m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

	82.369,56	0,46	37.890,00

TOTAL CAPÍTULO 1 Trabajos preliminares. 44.825,04

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 2 Movimiento de tierra

D38AP010 **m³ EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS**
2.001
m³. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

149.097,20 1,62 241.537,46

D38AP022 **m³ EXCAV/TTE. DTE. SIN CLASIF. M/MECÁ.**
2.002
m³. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

844.884,14 2,12 .791.154,38

D38AR015 **m³ TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN**
2.003
m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

816.422,29 2,09 .706.322,59

D38AR014 **m³ TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO**
2.004
m³. Suelo seleccionado en zonas de terraplén, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

36.026,05 15,02 541.111,27

TOTAL CAPÍTULO 2 Movimiento de tierra. 4.280.125,70

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 3 Drenaje

D38CA015 **m CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20**
3.001
m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.

	8.505,08	17,09	145.351,82

D38AP032 **m³ EXCAV/TTE. ZANJA SIN CLASIF. M/MEC.**
3.002
m³. Excavación en zanjas o pozos sin clasificar por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero.

	736,44	2,93	2.157,77

D38CM315 **m TUBO D=150 CM. h. A. M/GRANULAR**
3.003
m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado i/relleno de material granular y parte proporcional de juntas totalmente colocado.

	204,00	139,11	28.378,44

D38CR070 **ud BOQUILLA ALETAS O. F. 150 CM.**
3.004
ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.

	34,00	1.704,99	57.969,66

TOTAL CAPÍTULO 3 Drenaje. 233.857,69

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 4 Firme

D38GA115 **m³ ZAHORRA ARTIFICIAL**
4.001
m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

30.555,79	20,47	625.477,02

D38GG210 **m² EMULSIÓN ECI IMPRIMACIÓN**
4.002
m². Emulsión catónica ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

10,73	0,28	3,00

D38GG130 **m² EMULSIÓN ECR-0 CURADO Y ADHEREN.**
4.003
m². Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.

49,54	0,27	13,38

C542a0bbbc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa intermedia AC22 bin**
4.004
Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia, tipo AC 22 bin B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

8.933,69	23,08	206.189,57

C542a0aabc **t Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa rodadura AC16 surf E**
4.005
Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, según artículo 542 del PG-3, excepto ligante y fíller de aportación.

8.881,90	28,25	250.913,68

TOTAL CAPÍTULO 4 Firme. 1.082.596,65

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
	CAPÍTULO 5 Señalización y balizamiento			
D38IA030 5.001	**m MARCA VIAL 10 CM.** m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	8.258,88	0,30	2.477,66
D38IA040 5.002	**m MARCA VIAL 15 CM.** m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	16.517,76	0,54	8.919,59
D38ID142 5.003	**ud SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2** ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	20,00	218,65	4.373,00
D38ID162 5.004	**ud SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2** ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	18,00	234,58	4.222,44
D38IF060 5.005	**m² CARTEL LAMAS ACERO REFL. NIVEL 2** m². Cartel en lamas de acero reflexivo y nivel 2 con parte proporcional de IPN, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	316,79	633,58
D38IK016 5.006	**ud HITO KILOMÉTRICO FIBRA VIDRIO** ud. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.	16,00	76,78	1.228,48
D38IM030 5.007	**m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA** m. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	7.002,01	35,12	245.910,59
	TOTAL CAPÍTULO 5 Señalización y balizamiento.			**267.765,34**

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 6 Control de calidad

D38RC012 **ud GRANULOMETRÍA ÁR. RECUPERADO/M.B**
6.001
ud. de ensayo para establecer la granulometría del árido recuperado, una vez efectuada la extracción del ligante, de mezclas bituminosas, s/NLT 165.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

1,00	35,04	35,04

D50MA508 **ud ENSAYO PRÓCTOR NORMAL**
6.002
ud. Ensayos Próctor Normal, según NLT-107.

129,00	47,70	6.153,30

D50MA505 **ud ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO**
6.003
ud. Ensayo Próctor. Modificado, según NLT-108, comprobando que se realiza en tongadas máximas de 30 cm alcanzando el 98% del producto modificado.

7,00	44,52	311,64

D38RA006 **ud LÍMITES DE ATTERBERG NLT-105**
6.004
ud. de ensayo para determinar la sensibilidad del suelo al agua por medio de los limites de Atterberg según NLT-105, Límite de liquidez (LL), límite de plasticidad (LP). (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).

136,00	25,48	3.465,28

D04XA151 **ud ENSAYO COMPLETO DE UNA GRAVA**
6.005
ud. Ensayo completo de una grava, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenidos de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; partículas blandas, según UNE 7134; coeficiente de forma, según UNE 7238; coeficiente de desgaste de los Ángeles, según UNE 83116; determinación del peso específico y absorción del agua, según UNE 83134; reactividad alcalina, según UNE 83121 y determinando cloruros, según UNE 83124; incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.

30,00	1.038,04	31.141,20

D04XA201 **ud ENSAYO COMPLETO DE UNA ARENA**
6.006
ud. Ensayo completo de una arena, según EHE-08, realizando: análisis granulométrico, según UNE 7139; compuestos de azufre, según UNE 7245 y UNE 83120; terrones de arcilla, según UNE 7133; contenido de finos, según UNE 7135; partículas ligeras, según UNE 7244; reactividad alcalina, según UNE 83121; materia orgánica, según UNE 7082; equivalente de arena, según UNE 83131; densidad y absorción de agua, según UNE 83133; determinación de calcio, carbonatos y cloruros y determinación del coeficiente de friabilidad, según UNE 83115, y azul de metileno según UNE-83130 incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
		30,00	1.106,64	33.199,20
D38RA022	**ud CONT. MATERIA ORGÁNICA NLT-118**			
6.007	Ud de ensayo contenido de materia orgánica de suelos según NLT-118. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).			
		191,00	15,93	3.042,63
D38RC002	**ud ENSAYO MARSHALL COMPLETO**			
6.008	ud. ensayo Marshall completo incluyendo: Fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos, según NLT-159. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).			
		2,00	146,52	293,04
D38RA018	**ud ÍNDICE C.B.R. NLT-111**			
6.009	Ud de ensayo índice C.B.R. de suelos según NLT-111.(Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).			
		65,00	98,75	6.418,75
D38RA024	**ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT-149**			
6.010	Ud de ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos determinado medíante el ensayo de Los Ángeles según NLT-149. (Sin incluir desplazamiento para toma de muestras).			
		30,00	63,71	1.911,30
	TOTAL CAPÍTULO 6 Control de calidad.			**85.971,38**

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 7.1 Protección individual

D41EA001 7.001	**ud CASCO DE SEGURIDAD** ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	20,00	2,11	42,20
D41EA220 7.002	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS** ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	20,00	12,04	240,80
D41EA401 7.003	**ud MASCARILLA ANTIPOLVO** ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	20,00	2,76	55,20
D41EA201 7.004	**ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA** ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	10,00	12,93	129,30
D41EA601 7.005	**ud PROTECTORES AUDITIVOS** ud. Protectores auditivos, homologados.	20,00	7,00	140,00
D41EC001 7.006	**ud MONO DE TRABAJO** ud. Mono de trabajo, homologado CE.	20,00	10,18	203,60
D41EC010 7.007	**ud IMPERMEABLE** ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	20,00	7,44	148,80
D41EC401 7.008	**ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A** ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	5,00	70,90	354,50
D41EE001 7.009	**ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL** ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	20,00	1,13	22,60

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
D41EG001 7.010	**ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR** ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	20,00	7,53	150,60
D41EG010 7.011	**ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE** ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	20,00	19,61	392,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1			**1.879,80**

SUBCAPÍTULO 7.2 Protección colectiva

D41CA040 7.012	**ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE** ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	22,65	45,30
D41CC020 7.013	**ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE** ud. Valla de obra de 800x200 mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos).	5,00	5,09	25,45
D41GG300 7.014	**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA.** ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	2.279,91	2.279,91
D41CA252 7.015	**ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO** ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	8,47	16,94
D41CA254 7.016	**ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO** ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	8,47	16,94

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
D41CA258 7.017	**ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS** ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	8,47	16,94
D41CA260 7.018	**ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.** ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	23,27	46,54
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2			**2.448,02**

SUBCAPÍTULO 7.3 Protección contraincendio

D41GG405 7.019	**ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B** ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	2,00	47,63	95,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3			**95,26**

SUBCAPÍTULO 7.4 Instalación higiene y bienestar

D41AA212 7.020	**ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO** ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	97,52	1.170,24

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
D41AA410	**ud A. A/INOD, DUCHA LAVAB. 3 G., TERMO**			
7.021	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00	118,72	1.424,64
D41AG401	**ud JABONERA INDUSTRIAL**			
7.022	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	1,00	5,85	5,85
D41AG410	**ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA**			
7.023	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	1,00	6,06	6,06
D41AG630	**ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS**			
7.024	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	2,00	23,66	47,32
D41AG210	**ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS**			
7.025	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	4,00	22,60	90,40
D41AG700	**ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.**			
7.026	ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	2,00	18,37	36,74
D41IA201	**h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.**			
7.027	h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	60,00	24,04	1.442,40
D41IA210	**ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**			
7.028	ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	15,00	174,21	2.613,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4			**6.836,80**

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto
	SUBCAPÍTULO 7.5 Preventiva			
D41AG801 7.029	**ud BOTIQUIN DE OBRA** ud. Botiquín de obra instalado.	2,00	23,32	46,64
D41AG810 7.030	**ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN** ud. Reposición de material de botiquín de obra.	1,00	37,10	37,10
D41AG820 7.031	**ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	1,00	7,19	7,19
D41IA040 7.032	**ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.** ud. Reconocimiento médico obligatorio.	20,00	50,72	1.014,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.5			**1.105,33**
	SUBCAPÍTULO 7.6 Formación			
D41IA001 7.033	**h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE** h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	60,00	61,77	3.706,20
D41IA020 7.034	**h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE** h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	60,00	13,71	822,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.6			**4.528,80**
	TOTAL CAPÍTULO 7 Estudio de seguridad y salud.			**16.894,01**

Código	Descripción	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos

D38WB **t** **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**
8.001
Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

30.155,33	2,04	61.516,87

D38WA **t** **Carga y transporte de residuos de construcción y demolición**
8.002
Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 10 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

6.585,09	1,15	7.572,85

TOTAL CAPÍTULO 8 Estudio de gestión de residuos. 69.089,72

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Código	Capítulo	Total €	
1	Trabajos preliminares.	44.825,04	1%
2	Movimiento de tierra.	4.280.125,70	70%
3	Drenaje.	233.857,69	4%
4	Firme.	1.082.596,65	18%
5	Señalización y balizamiento.	267.765,34	4%
6	Control de calidad.	85.971,38	1%
7	Estudio de seguridad y salud.	16.894,01	0,3%
8	Estudio de gestión de residuos.	69.089,72	1%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.	**6.081.125,53**	
	13 % Gastos Generales.	790.546,32	
	6 % Beneficio Industrial.	364.867,53	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	7.236.539,38	
	21 % I.V.A. de Contrata.	1.519.673,27	
	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.	**8.756.212,65**	

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de

OCHO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

==========

LINARES, 28 de mayo de 2020

LA INGENIERA,