



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

1.- OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1.- Carácter de la transformación	4
1.2.- Localización	4
1.3.- Dimensión	4
2.- ANTECEDENTES	5
2.1.- Motivación del proyecto	5
2.2.- Planes y programas	6
2.3.- Estudios previos	7
3.-BASES DEL PROYECTO	8
3.1.- Directrices del proyecto	8
3.1.1.- Finalidad del proyecto	8
3.1.2.- Condicionantes impuestos por el promotor	8
3.2.- Estado legal	9
3.2.1.1.- Localización de los montes	10
3.2.1.2.- Posición administrativa	10
3.2.1.3.- Límites y cabidas Los límites de los montes son:	10
3.2.1.4.- Estado fitosanitario	11
3.2.2.- Estado natural	11
3.2.2.1.- Climatología	11
3.2.2.1.1.- Datos climáticos	12
3.2.2.1.2.- Conclusiones del estudio climático	15
3.2.2.2.- Hidrología	16
3.2.2.3.- Geología	18
3.2.2.4.- Edafología	20
3.2.2.5.- Biogeografía	21
3.2.2.5.1.- Series de vegetación	21
3.2.2.6.- Vegetación	22
3.2.2.7.- Fauna	24
3.2.2.8.- Recursos históricos, artísticos y culturales	28
3.2.2 8.- Paisaje	29
3.3.- Condicionantes externos	29

3.3.1 - Situación socioeconómica	29
3.4.- Situación actual y futura	31
3.4.1.- Situación actual	31
3.4.2 - Situación futura	31
3.4.3.- Conclusiones	31
4.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	32
4.1.- Restricciones impuestas por los condicionantes	32
4.2.- Localización de la traza	33
4.2.1.- Identificación de alternativas	33
4.2.2.- Elección de la alternativa	33
4.3.- Anchura del firme	33
4.3.1.- Identificación de las alternativas	33
4.3.2.- Elección de las alternativas	34
4.4.- Firme	34
4.4.1.- Identificación y de las alternativas	34
4.4.2- Elección de las alternativas	34
4.5.- Geometría de las cunetas	34
4.5.1 - Identificación de las alternativas	34
4.5.2.- Elección de las alternativas	35
4.6.- Pendiente transversal	35
4.7.- Conclusiones	35
5.- INGENIERÍA DEL PROYECTO	35
5.1.- Ingeniería del proceso	35
5.1.1- Definición de necesidades	36
5.1.2- Satisfacción de necesidades	37
5.2.- Ingeniería de las obras	37
5.2.1.- Eliminación de la cubierta vegetal	37
5.2.2.- Excavación y transporte	38
5.2.3.- Construcción de la explanada, terraplenes y firmes	38
5.2.4.- Señalización de la senda	38
5.2.5.- Obras de fábrica	39
5.3.-Ingenieria de la infraestructura	39
6.-PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	39

6.1.- Ejecución de los trabajos	39
6.2.- Plan de ejecución de la obra	41
7.- NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO	42
7.1.- Método de control durante la ejecución de las obras	42
8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	43
9.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	43
10.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO	44
11.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO	44
11.1.- Evaluación económica	44
11.2.- Evaluación social	44
11.3.- Consideraciones finales	45

MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.1.- Carácter de la transformación

El objeto del presente proyecto es diseñar y presupuestar las obras necesarias para la ejecución de una senda destinada al tránsito de viandantes, pretendiendo con ello dotar al municipio de Celada de Robledo de unas infraestructuras eco-turísticas que permitan al visitante un acceso cómodo y guiado a una zona de elevado interés paisajístico y ecológico.

Analizando la acción en un marco más amplio, este proyecto persigue la formación del turista a través de la interpretación de los valores que encierra la naturaleza, y favorecer de forma indirecta la economía rural del norte de la provincia gracias al desarrollo del turismo ecológico y el desarrollo sostenible.

1.2.- Localización

La zona de ubicación del proyecto está situada en el sector oriental del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, perteneciendo al término municipal de Celada de Robledo. Limitado por el Arroyo de Verdeña al oeste, Sierraluenga al norte, Peña del Sol y Peña Cebollera al este y el Río Castillería al sur.

Acceso:

Para acceder a la senda, desde Cervera de Pisuerga o Aguilar de Campoo, por la carretera P-212, hasta el municipio de Rueda, después se toma la carretera PP-2125 hasta el pueblo de Celada de Robledo, donde se puede estacionar el coche y comenzar la senda, ya que esta se inicia en el pueblo.

1.3.- Dimensión

Las características más importantes de la senda proyectada serán las siguientes:

- Longitud: 4.694,35 m
- Anchura de la plataforma: 1,5 m.

-
- Pendiente máxima: 21%
 - Pendiente media: 6,95%
 - Pendiente transversal: 1%
 - Características del firme: Zahorra caliza
 - Cota más alta: 1.302,5 m
 - Cota más baja: 1.181,5 m
 - Cuneta al lado izquierdo en zona de desmonte
 - Desnivel: 121m

Se ha proyectado una senda de 4.694,35 metros de longitud y un ancho de la plataforma de 1,5 metros. Las características geométricas aparecen en el Documento nº 2 (Planos). La senda llevara un firme natural al cual se le dará una pendiente transversal máxima del 1% sólo hacia un lado de la plataforma (siempre hacia la cuneta o aguas abajo de la ladera) para que evacúe las aguas de la calzada.

El trazado de la senda procurará mantener en lo posible la armonía del paisaje reduciendo al máximo el impacto ambiental que va a provocar la obra en la zona. El estudio de las alternativas se centrará en las dimensiones, trazado e impacto visual de la obra a realizar.

2.- ANTECEDENTES

2.1.- Motivación del proyecto

En los últimos años ha sido notable el incremento de la afluencia de visitantes en los Espacios Naturales de Castilla y León, y la montaña Palentina no ha sido ajena a esta tendencia. Por otra parte, se ha creado una pequeña pero incipiente industria local que trata de explotar este recurso, y que se presenta como importante complemento a la economía local tradicional.

Como consecuencia de este fenómeno y de la decadencia de la minería como forma de vida de los habitantes de la zona, el municipio de Celada de Roblecedo ha puesto en marcha un plan de desarrollo integral basado en los recursos endógenos y el desarrollo sostenible con los siguientes objetivos:

-
- Valorización de los recursos del patrimonio local para el aprovechamiento integrado y sostenible.
 - Mejora de la calidad de vida para la fijación de la población actual y para la captación de nueva población joven
 - Mejora de la capacidad organizativa para el incremento de la competencia económica y la cohesión social

Con la construcción de la senda se pretenden los siguientes objetivos:

- Dar a conocer la zona para un incremento del uso turístico.
- Proporcionar una ruta por la zona minera de Celada de Robledo y su entorno natural de robledal y praderías.

2.2.- Planes y programas

Los planes y programas seguidos en el proyecto de construcción de la vía son:

Bases para la Ordenación del Espacio Natural De Fuentes Carrionas y Fuente Cobre (PORN)

Propuesto por la Junta de Castilla y León. Tienen como finalidad establecer las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, mejora y utilización racional del Espacio.

Los objetivos principales del Plan son:

- Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas de su ámbito territorial.
- Evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro.
- Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista de su estado de conservación.
- Señalar los regímenes de protección que procedan.

- Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
- Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con las exigencias señaladas.
- Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio a y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones vinculadas a este Espacio.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

En cumplimiento con el Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León, y la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (B.O.C.y L. n° 71, de 14/04/2003), que entró en vigor en junio de 2003 y que deroga el Decreto Legislativo 1/2000, salvo los apartados 3,4 y 5 del artículo 1, el artículo 2, el apartado 2 del artículo 5, los Títulos II y III y los Anexos III y IV de dicho texto.

Concretamente, los antecedentes legales de Evaluación de Impacto Ambiental en Castilla y León se refieren al Anexo IV de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (11/2003). Dicho texto, en su Anexo IV (Proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 46.2), apartado 1. Medio Natural, aparece:

1.2. *“Pistas forestales de cualquier naturaleza, con pendientes en algún tramo superior al 15%, o de cualquier longitud superior a 5 km.”*

Estudio Básico de Seguridad y Salud (Documento N° 6)

El Estudio de Seguridad y salud en las obras, realizado en este proyecto obedece a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que en el capítulo II, art. 4, establece la “Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras”.

2.3.- Estudios previos

Ha sido necesaria la realización de Análisis Edafológicos y Ensayos Geotécnicos, ya que es una senda recreativa en la cual si hay movimientos de tierra y tendrá lugar el

uso de materiales artificiales para la formación del firme (zahorra caliza). No han sido necesarios cálculos como distancia de adelantamiento o velocidad base ya que la senda no se diseña para tránsito de vehículos de motor.

3.-BASES DEL PROYECTO

3.1.- Directrices del proyecto

3.1.1.- Finalidad del proyecto

El objetivo fundamental es promover el conocimiento y disfrute de los valores naturales y culturales de la zona, desde los puntos de vista educativo, recreativo, artístico y turístico, respetando los valores que se trata de proteger. Así pues, se trata de conseguir un turismo respetuoso con el medio, en el que prime el interés por adquirir conocimientos de los diferentes valores que la naturaleza ofrece.

Para ello se debe dotar a la senda de unas infraestructuras que permitan a los visitantes el correcto uso y disfrute de la senda, facilitar accesos cómodos y de fácil localización y emplazar carteles informativos que permitan interpretar los recursos naturales que se pueden encontrar en la zona.

Con la planificación, diseño y construcción de esta senda, se ofrecerá al visitante una ruta con elementos poco comunes y el disfrute de los magníficos paisajes que ofrece la zona.

3.1.2.- Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor de esta obra es el Ayuntamiento de Celada de Robledo, cuyos condicionantes son los siguientes:

- El impacto causado en el monte debe ser el mínimo posible.
- El movimiento de tierras será el mínimo posible.
- La traza deberá incluir los vestigios mineros de la zona.
- Se procurará una máxima integración con el paisaje evitando una superficie de ocupación excesiva y respetando la mayor cantidad de especies vegetales de la zona próximas al camino.

- Respetar en todo momento los valores que se tratan de proteger e integrarse en el paisaje de la zona a corto y medio plazo.

3.2.- Estado legal

El proyecto se ubica en el norte de la provincia de Palencia, parte del proyecto dentro del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, declarado por la ley 4/2000 del 27 de Junio. El plan de ordenación de los recursos naturales (P.O.R.N.) correspondiente fue aprobado a través del decreto 140/1998 de 16 de Junio. La declaración de Espacio Natural Protegido es debida a su inclusión en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, que se rige según la Ley 8/91 de Espacios Naturales de Castilla y León. La categoría de protección que se estimó más apropiada para esta área fue la de Parque Natural, por reunir las características que se establecen en los apartados 1º y 4º del Art. 13 de la citada Ley:

Los Parque son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Son espacios de relativa extensión, notable valor natural y de singular calidad biológica, en los que se compatibiliza la coexistencia del hombre y sus actividades con el proceso dinámico de la naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos.

La figura de protección de "Parque Natural" tiene como principales objetivos conservar y proteger los recursos naturales, restaurar en lo posible los ecosistemas y valores del espacio que hayan sido deteriorados, garantizar la conservación de su biodiversidad, promover el desarrollo socioeconómico de las poblaciones del espacio natural mejorando su calidad de vida de una forma compatible con la conservación de sus valores y promover el conocimiento y disfrute de sus valores naturales y culturales, desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo y turístico, dentro del más escrupuloso respeto a los valores que se trata de proteger.

El ámbito de aplicación del Parque se extiende a los términos municipales de Velilla del Río Carrión, Aguilar de Campoo, San Cebrián de Mudá, Cervera de Pisuerga, Triollo, Polentinos, Brañosa, Pernía, Castrejón de la Peña y Dehesa de Montejo.

Según el P.O.R.N. el Parque se divide en cinco zonas: zonas de reserva, zonas de uso limitado A, zonas de uso limitado B, zonas de uso compatible y zonas de uso general.

3.2.1.1.- Localización de los montes

Los montes en los que se ubica la senda proyectada se encuentra al norte del término municipal de Celada de Robledo.

Los montes se localizan en la hoja nº 107 — I “San Salvador de Cantamuda” del Mapa Topográfico Nacional de España, a escala: 1/25.000. La situación concreta viene convenientemente representada en el Documento nº 2: Planos, en el plano nº 2: Planta general.

3.2.1.2.- Posición administrativa

El Monte “Avellanar” pertenece al Catálogo de Montes de Utilidad Pública con el nº56, así como el Monte “Dehesa de Avellanos” con el nº58, el Monte “Dehesa del Canal” pertenece también al Catálogo de Montes de Utilidad Pública con el nº 137.

El M.U.P nº 56 “Avellanar” pertenece al término municipal de Celada de Robledo, cuyas especies principales que lo pueblan son: *Quercus pyrenaica*.

El M.U.P nº 58 “Dehesa de Avellanos” pertenece al ayuntamiento de Celada de Robledo, cuya especie principal que lo pueblan es: *Quercus pyrenaica*.

El M.U.P. nº 137 “Dehesa Canal” pertenece al ayuntamiento de Tremaya, cuya especie principal que lo puebla es: *Quercus pyrenaica*

Actualmente estos dos montes están gestionados por la Junta de Castilla y León y dentro de ésta por el Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Palencia.

3.2.1.3.- Límites y cabidas Los límites de los montes son:

M.U.P. nº 56 “Avellanar”

- NORTE: nº137 “Dehesa Canal”
- ESTE: nº58 “Dehesa de Avellanos”
- SUR: nº55 “Los Aceros”
- OESTE: nº 59 “Dehesa y Qemados”

M.U.P. nº 58 “Dehesa de Avellanos”

- NORTE: nº142 “Lomba del Pozo”
- ESTE: nº61 “Matacorva y Montealto”

- SUR: nº61 "Matacorva y Montealto"
- OESTE: nº56 "Avellanar", nº137 "Dehesa Canal"

M.U.P. nº 137 "Dehesa Canal"

- NORTE: nº139 "Ejido"
- ESTE: nº58 "Dehesa de Avellanos"
- SUR: nº56 "Avellanar", nº 58 "Dehesa de Avellanos"
- OESTE: nº196 "Dehesa"

La cabida de los montes es:

M.U.P.	Superficie pública (ha)	Enclavados (ha)	Superficie total (ha)
Nº 56 "Avellanar"	195	0	195
Nº 58 "Dehesa de Avellanos"	493	0	493
Nº 137 "Dehesa Canal"	385	0	385

3.2.1.4.- Estado fitosanitario

El estado sanitario del monte se caracteriza por la ausencia de plagas y enfermedades que debiliten considerablemente el desarrollo de la vegetación.

3.2.2.- Estado natural

En este epígrafe se describe de forma concreta la naturaleza de la zona donde se encuadra el proyecto, incluyendo el anejo correspondiente, estudios previos, una amplia descripción del conjunto de la Montaña Palentina.

3.2.2.1.- Climatología

Desde el punto de vista científico los estudios sobre la climatología, en lo que se refiere al medio natural, se orientan al análisis de la termometría y de la pluviometría, complementándolo con el cálculo de la evapotranspiración.

3.2.2.1.1.- Datos climáticos

De acuerdo con los criterios expuestos en el Anejo 2: Estudio Climático, la estación elegida para la extracción de los datos climáticos es la del Pantano de Cervera de Pisuerga. Sus características son las siguientes:

NOMBRE	INDICATIVO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	VARIABLES
Pantano de Cervera	2236	4°29'5" W	42°51'5" N	1013 m	Termo.Pluviométricas

Los datos han sido obtenidos a través del Centro Meteorológico Territorial de Castilla y León en Valladolid. Los periodos de datos estudiados para las precipitaciones y para las temperaturas abarcan desde Enero de 1982 hasta Diciembre de 2014 (32 años).

Ha sido necesaria la corrección de datos por la diferencia altitudinal existente entre la zona donde se realiza el proyecto y la estación, cifrada en 187 metros por tener el lugar del proyecto una cota media de 1200 metros.

Se han usado los gradientes siguientes:

- -0,65° C por cada 100 metros de ascenso.
- +8% en las precipitaciones (excepto en la de los meses de julio y agosto - sequía estival-) por cada 100 metros ascendidos.

A continuación se presenta la tabla resumen con los datos adaptados a nuestra zona:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
M.A.	16,8	17,8	22,8	25,3	30,8	33,3	34,8	34,8	33,8	25,3	23,3	21,8
T.M.A.	11,6	13,1	17,6	20,0	23,9	29,0	32,1	30,8	29,0	21,3	16,3	14,1
T.M.	5,3	6,6	10,2	11,6	15,3	20,7	23,9	23,8	20,5	14,2	8,7	6,1
T.	0,7	1,8	4,3	7,6	9,2	13,5	16,1	16,0	13,2	8,5	4,4	1,5
T.m.	-3,6	-3,5	-1,5	0,2	3,4	6,2	8,0	8,1	5,8	3,1	-0,7	-3,0
T.m.a.	-11,1	-11,0	-8,4	-5,4	-3,7	0,4	2,3	1,5	-0,6	-3,4	-8,2	-10,0
m.a.	-17,2	-19,7	-15,2	-11,2	-8,2	-3,7	-3,2	-2,7	-4,2	-8,2	-15,2	-16,7
P.	124,6	103,3	84,8	112,8	106,0	61,2	36,2	33,7	74,8	144,9	132,4	131,0

Dónde:

- MA.** → Temperatura máxima absoluta
- T.M.A.** → Temperatura media de las máximas absolutas.
- T.M.** → Temperatura media de las máximas.
- T.** → Temperatura media mensual.
- T.m.** → Temperatura media de las mínimas.
- T.m.a.** → Temperatura media de las mínimas absolutas
- m.a.** → Temperatura mínima absoluta.
- P** → índice Precipitación media mensual (mm.)
- ETP** → Evapotranspiración potencial (mm.)

‡ Temperatura media anual: 8,7°C

⊗ Mes más frío: Enero

Media mensual: 0,7 °C

Media de las mínimas: -3,6 °C

Media de las mínimas absolutas: -11,1 °C

⊗ Mes más cálido: Julio

Media mensual: 16,1 °C

Media de las máximas: 23,9°C

Media de las máximas absolutas: 32,1°C

‡ Temperaturas extremas:

Máxima absoluta: 34,8°C

Mínima absoluta: -19,7 °C

☼ Precipitación total anual: 1145,5 mm.

Invierno: 358,9 mm.

Primavera: 303,1 mm

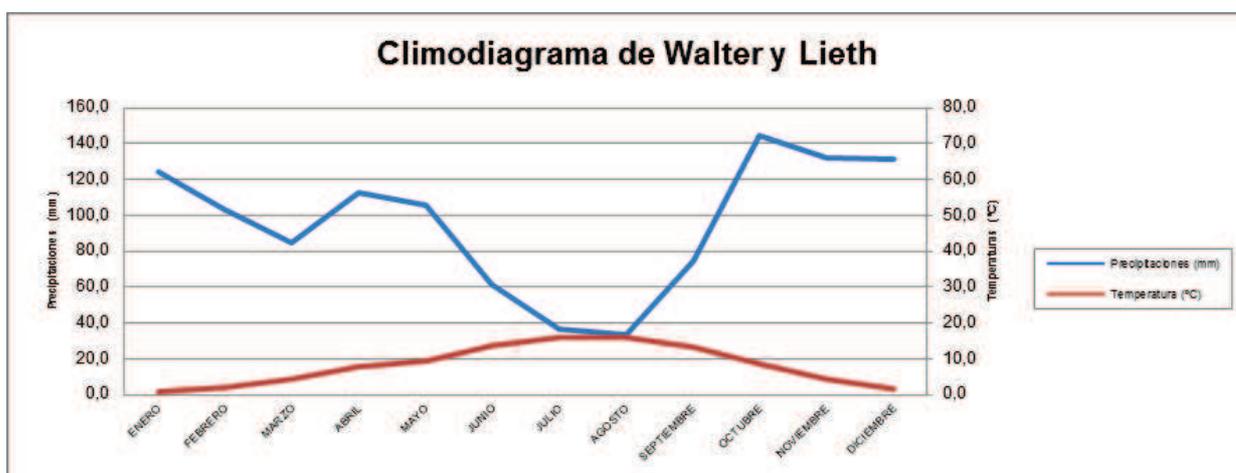
Verano: 131,1 mm.

Otoño: 352,0 mm.

☼ Precipitación media del mes más seco: 33,7 mm (Agosto)

☼ Precipitación media del mes más lluvioso: 144,9 mm (Octubre)

A continuación se presenta un gráfico con la caracterización climática de la zona de estudio:



Siendo:

T. → Temperatura media mensual.

P. → Índice Precipitación media mensual (mm.)

Régimen termométrico:

El régimen termométrico de la Montaña Palentina no difiere, en líneas generales, del que caracteriza a la práctica totalidad del interior peninsular. El mes más frío del año es Enero, variando muy poco la media mensual entre Diciembre y Febrero. El aumento primaveral de las temperaturas es por ello muy progresivo acelerándose no obstante un poco a partir de Abril una vez desaparece el manto nivoso. El mes más cálido es, normalmente, Julio, aunque las máximas pueden producirse en Agosto o incluso, en ocasiones, en Septiembre. En cuanto a la amplitud térmica diaria, la zona presenta una fuerte oscilación a lo largo del año: mientras que en invierno ronda los 10°C, en verano alcanza los 17 °C pudiendo incluso superar los 20 °C. Esto se debe a que durante el invierno la escasa insolación es incapaz de compensar las pérdidas nocturnas por irradiación manteniéndose las temperaturas siempre bajas. Durante el verano, sin embargo, una atmósfera muy transparente y relativamente calmada favorece una fuerte insolación (que se prolonga cerca de 16 horas al día) y con ella el caldeoamiento del ambiente pero, simultáneamente, es responsable de una rápida pérdida de temperatura durante la noche: una atmósfera seca es incapaz de retener la irradiación y los contrastes termométricos alcanzan en ella su mayor brusquedad.

Régimen pluviométrico:

Los valores de precipitación mensual más altos se corresponden con los meses de Noviembre, Diciembre y Enero. Coinciden estas precipitaciones con la época en la que el Frente Polar se encuentra a una latitud más baja lo que permite a las perturbaciones atlánticas barrer el norte de la Península de forma continuada: las precipitaciones se producen entonces casi un día de cada dos, siendo más frecuentes las de nieve a medida que avanza el invierno y las temperaturas descienden.

El verano, en términos pluviométricos, se puede situar entre los meses de Junio y Septiembre. Las nevadas desaparecen, salvo en las zonas de cumbres altas donde pueden producirse durante todo el año, y los totales de precipitación así como el número de días en los que esto ocurre son los más bajos del año. Estas circunstancias se producen al amparo de una situación anticiclónica propia de la estación, aunque el excesivo recalentamiento de las capas inferiores de la atmósfera a consecuencia de una alta insolación produce episodios puntuales de inestabilidad Y desencadena algunas tormentas.

Un factor importante a tener en cuenta son las precipitaciones en forma de nieve. No hay información precisa que permita analizar este fenómeno con suficiente garantía, ya que los únicos registros disponibles son los del número de días de nevada al año y días al año con el suelo cubierto de nieve. Y los totales que nos ofrecen deben relativizarse, puesto que si en un mismo día cae aguanieve en medio de una lluvia ininterrumpida la ficha meteorológica registrará "nieve" con lo que, al cabo del año, la incidencia de dicho meteoro aparecerá muy sobredimensionado. No obstante se puede comprobar cómo la nieve aparece un gran número de veces al año. Esta puede presentarse en cualquier momento entre Septiembre-Octubre y Mayo-Junio en los pueblos y durante prácticamente todo el año en las zonas más altas, aunque lógicamente no suele revestir gran importancia antes de Diciembre y después de Abril, siendo raro encontrarla cubriendo el suelo en los valles fuera del cuatrimestre invernal.

3.2.2.1.2.- Conclusiones del estudio climático

La acción conjunta del carácter montañoso de esta zona y su latitud, caracteriza y condiciona la existencia de unos inviernos particularmente largos y rigurosos con una temperatura media bastante baja como consecuencia de unas máximas poco elevadas, así tenemos 8,7° de temperatura media anual. Las temperaturas experimentan un descenso acusado en el mes de Octubre y no se recuperan hasta el mes de Mayo. El periodo de heladas dura entre 4 y 8 meses al año. Las precipitaciones abundantes (precipitación anual de 1145,5 mm) y unas temperaturas medias suaves en los meses estivales provocan la inexistencia de una sequía estival.

En nuestra zona encontramos un clima de transición, de ambiente más seco y continentalizado, con inviernos fríos pero veranos tibios y soleados en los que la precipitación desciende considerablemente.

En cambio, más al norte, el clima es más propio de la Montaña Cantábrica media y alta, donde predomina el frío y la lluvia, con muchas nevadas y muchos días con niebla y nubes bajas. Sólo aparecen días soleados en verano pero con temperaturas suaves.

En cambio, más al sur de nuestra zona, por debajo del límite del Espacio Natural, aparece un clima mediterráneo continentalizado, con temperaturas relativamente extremas y fuerte sequía estival. Con precipitaciones muy reducidas en comparación a la región de nuestra zona, de la que sólo distan diez kilómetros.

Como media, en la zona caen precipitaciones en forma de nieve 25 días al año, aunque como ya hemos dicho bien puede resultar una cifra algo sobredimensionada. Este es un factor que limita al uso de la senda, se puede observar que durante

Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, el uso de la senda va a ser muy complicado por dicho inconveniente.

Las precipitaciones más elevadas se producen durante el invierno, pero no se aprecia sequía estival, obteniéndose en Agosto valores en torno a 33,7 mm, representando que no estamos en una zona de clima estrictamente mediterráneo.

Esto lo corroboran los diferentes Índices calculados, puesto que todos coinciden en señalar que se trata de una zona húmeda o submediterránea, en el caso de Dantin-Revenga. Por lo cual podemos decir que es una zona que se encuentra en el límite entre el clima mediterráneo y el clima eurosiberiano.

Debido a la gran cantidad de días en los que llueve más de 1 mm diarios, y en los cuales no se podría trabajar. Por todo ello, vamos a estimar el periodo óptimo para la realización de los trabajos entre principios de Junio y finales de Septiembre, siempre sujeto a sensibles variaciones cuando la Dirección Facultativa de las obras lo estime conveniente.

Días de lluvia > de 1mm diario.

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pantano de Cervera de Pisuerga	9,6	7,0	8,4	10,1	11,7	7,8	5,0	6,6	9,1	13,5	13,5	9,8
	8,6%	6,2%	7,5%	9,0%	10,4%	7,0%	4,5%	5,9%	8,1%	12,0%	12,0%	8,7%

3.2.2.2.- Hidrología

La hidrogeología de esta zona no presenta un interés especial en lo referente a la explotación de los acuíferos subterráneos. Sin embargo, resulta de importancia la regulación de la escorrentía superficial, como lo demuestra el hecho de la construcción de varios embalses en pocos kilómetros. Esta escorrentía se encuentra alimentada por las precipitaciones que, en una cantidad superior a los 1200mm se producen en la región durante el año, en forma de agua y nieve. Dada la elevada altitud media, cabe esperar el mantenimiento de la nieve en las cumbres durante largos periodos, con lo que la recarga de acuíferos y corrientes fluviales se efectúa de manera casi continua a lo largo del año.

Los materiales presentes en el área estudiada no constituyen ningún sistema acuífero en sentido estricto, dando lugar más bien a diferentes acuíferos aislados por materiales impermeables; en sentido textual. A su vez, diaclasado y figuración son las causas de que muchos sedimentos siliciclásticos del Carbonífero se comporten como acuíferos, pese a ser de naturaleza impermeable. La descarga de los acuíferos descritos se realiza a través de numerosos manantiales y arroyos que van a desaguar a los principales ríos.

Desde una perspectiva más amplia, la hidrogeología del Parque Natural tiene su eslabón fundamental en la Cueva del Cobre, que da nombre en parte al Parque Natural. Es esta una de las cavidades más importantes dentro del programa de espeleología de la Provincia, ya que se encuentra en activo en cuanto a su formación. Se localiza en la zona de Peña Labra, no siendo la única del Parque, ya que, su origen calizo y las numerosas zonas kársticas (karst de velilla, de la Peña...) provocan la abundancia de cavidades en la zona.

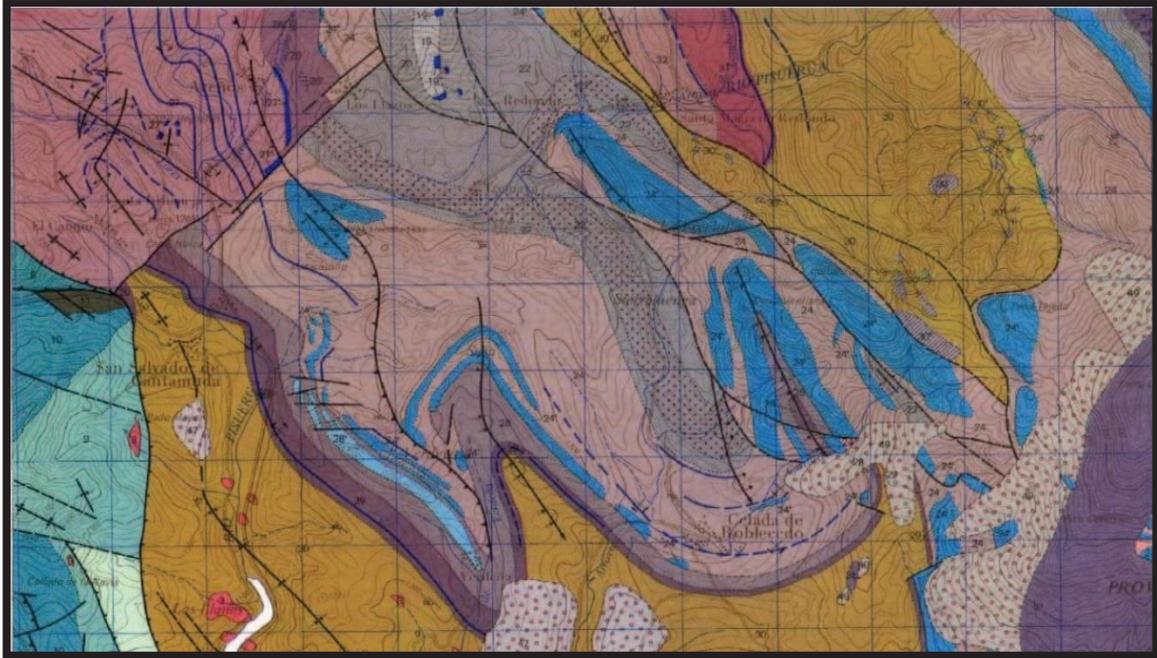
La Montaña Palentina está drenada a través de dos grandes cuencas: la del Carrión y la del Pisuerga.

La superficie de ambas cuencas, cuya divisoria orientada de norte a sur se sitúa hacia el centro del Espacio Natural, es bastante similar así como su grado de organización y características físicas. No es extraño por ello que los dos ríos citados tengan rasgos y comportamientos muy similares aunque el Carrión, que nace bajo cumbres más altas y nevadas, disfrute de un caudal más importante.

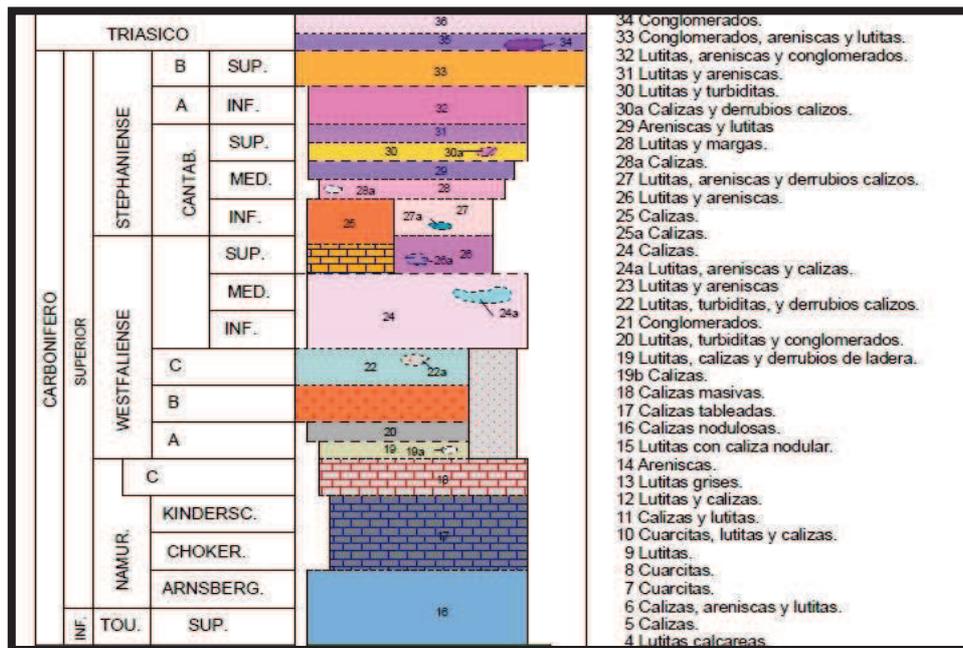
Añadir que, el paisaje y las características hidrológicas actuales de la zona están totalmente alterados por la acción del hombre tras la construcción de los numerosos embalses que salpican la zona.

3.2.2.3- Geología

a) Estudio general



Escala 1:50.000



Fuente: Mapa Geológico de España, Hoja 107 de Barruelo de Santullán (1984)

La Cuenca del Duero, junto con el Macizo Asturiano, constituye parte del antiguo zócalo peninsular (o “subplaca ibérica”) de larga historia geológica. Este basamento ha soportado los efectos de varias orogenias pero mientras que el centro del mismo permaneció prácticamente pasivo durante la última de ellas, la alpina, gracias a su rigidez, sus rebordes cantábrico e ibérico tuvieron que soportar los efectos de importantes esfuerzos horizontales que reactivaron antiguas fracturas, generaron algunas nuevas y plegaron la cobertera mesozoica y paleógea.

Gracias a esta última orogenia surgieron, recuperaron vigor, las Cordilleras Cantábrica, Ibérica y Pirenaica. Los desniveles que así se iban formando fueron atacados por los diferentes agentes erosivos y de transporte que, desmantelando las áreas culminantes, acarrearán ingentes cantidades de sedimentos hacia el mar y hacia el centro de la Cuenca del Duero. Aquí, la ausencia de desniveles suficientes y la desorganización de la red de drenaje restaban capacidad de carga a los cursos de agua y los acarreos iban siendo abandonados recubriendo gran parte de los macizos antiguos.

b) Geología en la zona de estudio

En cuanto a nuestra zona de estudio, se encuentra enmarcada en la hoja 107 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, editado por el Instituto Geológico y Minero de España.

En la parte noroeste de la presente hoja aparecen los afloramientos paleozoicos en la Cordillera Cantábrica, envolviéndolos el Trías discordante de la cobertura mesozoica cuyo desarrollo principal corresponde a las áreas al Nordeste, Este, Sureste y Sur.

Según el Mapa Geológico de España, la zona del proyecto es de origen Carbonífero y más en concreto del Superior con lutitas, areniscas, turbiditas, calizas y derrubios calizos. Además se encuentran colusiones de la época Cuaternaria.

En el Paleozoico hubo tres fases tectónicas importantes y otra durante el Mesozoico.

Además de la minería metalífera, existe otra del carbón por las importantes capas de este material que se encuentra en el subsuelo de esta zona.

c) Estratigrafía de la zona de estudio

La Montaña Palentina presenta una enorme complejidad estratigráfica y litologías muy variadas con facies marinas profundas, someras o incluso con facies continentales y de orígenes a veces distantes, pero que dada la superposición de unidades estructurales que caracteriza la zona, alternan y se solapan a un ritmo muy rápido.

Algunas secuencias son muy potentes y regulares (como las del Carbonífero Medio y superior que representan el relleno de varias cuencas sedimentarias sucesivas) mientras que otras tienen una potencia que no supera algunos metros y una representación que no va más allá de algunos reducidos afloramientos. En conjunto, y ello da idea de la importancia de las acumulaciones sedimentarias, el espesor total de los depósitos supera los 14.000 metros.

3.2.2.4.- Edafología

Los suelos son en gran medida un reflejo de las características geológicas, fisiográficas y climáticas del territorio. El régimen de humedad de estas zonas facilita la existencia de suelos profundos y desarrollados si no fuera por el efecto de freno que traducen las bajas temperaturas y las fuertes pendientes, que provocan unos suelos poco desarrollados.

A menudo presentan pedregosidad y roca aflorante. Se suelen encontrar en jeras con pendientes importantes ocupadas por formaciones arbustivas, feralmente presentan reacción ácida o próxima a la neutralidad, pues aunque tundan los materiales calcáreos, la pluviosidad relativamente elevada los ha «carbonatado».

Para la descripción de los suelos utilizamos la Hoja 107 de Barruelo de Santullán (escala 1:50.000) del Ministerio de Agricultura, además del sistema del sistema americano (USDA).

El monte sólo posee suelos pertenecientes a los órdenes de los Entisols y de Inceptisols.

Entisols: son suelos sin evolucionar (perfil A/C). El orden se divide en dos subórdenes:

- ❖ **Fluents**: suelos aluviales formados por deposición de sedimentos de los ríos Camesa, Castillada, Izadilla y Pisuerga. Comprenden pequeñas superficies. Son suelos profundos con gravas en su profundidad, por lo que son permeables y tienen buena aireación. Son suelos fértiles para el cultivo.
- ❖ **Orthents**: suelos poco profundos con un único horizonte A sobre la roca madre. En zonas sometidas a mayor aireación. Con usos ganaderos o forestales.

Inceptisols: son suelos moderadamente evolucionados, con un perfil ABC, teniendo el horizonte B un amplio desarrollo. Poseen mucha materia orgánica en su superficie. El uso más común es como pastizales y praderas.

3.2.2.5.- Biogeografía

Desde el punto de vista biogeográfico se pueden reconocer en Europa dos grandes regiones: Región Eurosiberiana y Región Mediterránea. La Península Ibérica participa de ambas, si bien la mayor parte de la misma presenta un conjunto de características bioclimáticas y florísticas que la incluyen en el contexto mediterráneo; únicamente el sector septentrional formará parte de los territorios que pertenecen al mundo eurosiberiano. Dentro de los límites del Parque aparecen representadas ambas regiones, si bien la segunda, está relegada a una estrecha franja en la zona meridional del espacio, en la vertiente sur de Peña Lampa-Sierra de la Peña y el entorno de Cervera de Pisuerga, pertenecientes a la Provincia Aragonesa. De esta forma podemos definir la vegetación potencial de la zona en base a las antedichas regiones y provincias bioclimáticas (RIVAS MARTÍNEZ, 1987). En definitiva, podemos clasificar la montaña palentina, biogeográficamente hablando, de la siguiente forma:

- ❖ Reino: Holártico
- ❖ Región: Eurosiberiana
- ❖ Subregión: Atlántico- Medioeuropeo
- ❖ Superprovincia: Atlántica
- ❖ Provincia: Orocantábrica
- ❖ Sector: Campurriano-Carrionés
- ❖ Reino: Holártico
- ❖ Región: Mediterránea
- ❖ Subregión: Mediterránea occidental
- ❖ Superprovincia: Mediterráneo-iberovalenciana
- ❖ Provincia: Aragonesa
- ❖ Sector: Castellano-cantábrico

3.2.2.5.1.- Series de vegetación

Para conocer la potencialidad de las especies un lugar y la dinámica de la masa existente en el monte se han tomado como referencia las series de vegetación de Rivas-Martínez.

Una serie de vegetación es la unidad geobotánica, sucesionista y paisajística que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en espacios tesorales afines como resultado del proceso de sucesión, lo que

incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan.

Para su denominación se construye una frase diagnóstica que indique, además de los factores ecológicos y geográficos más significativos (piso bioclimático, corología, ombroclima, afinidades, etc.), la especie dominante o cabeza de serie de la comunidad madura.

Las series de vegetación que afectan directamente a la zona donde se proyecta la senda, correspondiente a la región Mediterránea y Eurosiberiana y dentro de éstas, al siguiente piso:

Piso supramediterráneo:

- ❖ 18b: Serie supramediterránea carpetano - leonesa húmeda silicícola de *Quercus pyrenaica*.

- ❖ 9b: Serie orocantábrica montano-colina acidófila de *Quercus pirenaica*.

3.2.2.6.- Vegetación

El tipo de vegetación propio y autóctono de la Montaña Palentina y de la zona son los bosques, que originalmente cubrían todo el suelo. Sin embargo, la actividad humana, con la tala y el fuego para conseguir terrenos agrícolas, de pasto o de construcción ha acabado con bastantes de ellos y ha modificado las condiciones del suelo, de forma que han ido cediendo su lugar a otro tipo de cubierta vegetal, como matorrales, monte bajo, praderas y pastizales.

El bosque más característico de la comarca es el robledal constituido por ejemplares de roble albar (*Quercus petraea*), y en menor medida, de roble común (*Quercus robur*), roble melojo (*Quercus pyrenaica*) o quejigo (*Quercus faginea*). De hecho, durante siglos se privilegiaron sobre otro tipo de vegetación, obligando a los vecinos a plantar un cierto número en dehesas y montes y a controlar a las hayas que pudieran hacerles competencia, y se cuidaron con esmero mediante podas controladas con objeto de favorecer la producción de su fruto, las bellotas, utilizadas por el hombre como alimento para sus cerdos. Sin embargo, el cambio de los hábitos de alimentación de los animales de cría ha llevado a una decadencia de esta costumbre y, con ella, al retroceso de los robledales en beneficio de los hayedos.

Las bellotas son también consumidas por osos y jabalíes, que al almacenarlas como reserva de alimento para el invierno, colabora en la extensión y repoblación de este tipo de bosque. El ecosistema que forman estos árboles se completa con

arbustos, matas y herbáceas en el sotobosque, ya que permiten un paso de luz suficiente hasta el suelo, y con una rica variedad de hongos forestales, en especial rebozuelos y boletos.

Los robles suelen convivir con otros árboles, como hayas, cerezos y avellanos silvestres, álamos temblones, arces y mostajos. En los bordes de los bosques Y allí donde el fuego ha estado presente con más frecuencia, aparecen orlas arbustivas de sustitución, en las que no faltan los brezos.

En las vertientes septentrionales de la montaña se desarrollan los hayedos, que forman bosques caducifolios bajo cuya densa sombra muy pocas especies son capaces de prosperar. Por ello, solo sobreviven en el suelo herbáceas de floración temprana como anémonas, violas y algunos tipos de eufórbias. En los claros de los bosques, en cambio, son frecuentes los acebos y los serbales de los cazadores. Y en los suelos más acidófilos, los arándanos y diversas especies de helechos actúan como tapizantes. Los lugares con menor humedad ambiental originan hayedos xerófilos, en los que, al alcanzar las hayas menor porte, es posible la convivencia con otras especies como endrinos, agracejos, madreselvas y aulagas.

Menos frecuentes, pero ecológicamente muy interesantes son las formaciones boscosas de otras especies como tejos, enebros, encinas o abedulares. No es habitual encontrar tejos en agrupaciones monoespecíficas, porque suele convivir, con mayor o menor éxito, con otras especies en zonas de humedad abundante, temperaturas suaves y sustratos calizos y rocosos. El principal problema que tiene este auténtico monumento natural es que los herbívoros de la zona, especialmente los cérvidos, se han ido habituando progresivamente al tóxico de las hojas y ramonean los ejemplares más jóvenes dificultando su regeneración.

Los acebos son relativamente frecuentes en la zona. Pero es difícil que ahora formen masa lo suficientemente densas como para ser consideradas bosques.

Cuando los bosques originarios han sido destruidos por el fuego o las talas o cuando no han podido llegar a formarse por las extremas condiciones de frío, vientos constantes o alturas elevadas aparecen las praderas. Si los suelos son profundos, fértiles y frescos, las plantas características son diversas variedades de gramíneas. Si aumenta el grado de humedad, en primavera afloran concentraciones de narcisos. Cuando las praderas son pastizales de diente, para el pastoreo del ganado, las especies han de ser herbáceas resistentes al pisoteo. En sus bordes y junto a barrancos, crecen grandes plantas vivaces que, cuando en primavera son tiernas, son alimento de osos y jabalíes.

La vegetación existente en la zona de ubicación del proyecto está formada por un robledal mixto de *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*, acompañado de otras especies como avellanos (*Corylus avellana*), espino albar (*Crataegus monogyna*), serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), brezo (*Erica sp*). En medio de todo este

bosque también existen zonas de pastizales, llamadas majadas, que se usaban como refugio y alimento para el ganado.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE VEGETACIÓN

La construcción de la senda implicará la destrucción de algunos árboles de porte arbustivo ya que la regeneración es muy importante.

El impacto visual de la senda será mínimo debido a la elevada cobertura de la masa, por lo que se integrará en el monte sin tener un gran impacto.

3.2.2.7.- Fauna

La zona donde se ubica el proyecto se sitúa en el extremo norte del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre de Montaña Palentina, en donde concluyen especies pertenecientes a los mundos eurosiberiano y mediterráneo, y forma parte del importante corredor faunístico que constituye dicho sistema montañoso. Esta confluencia se manifiesta en una gran diversidad de comunidades vegetales y en consecuencia de fauna.

Del mismo modo que las variaciones en el relieve y el suelo dan lugar a variaciones en la cubierta vegetal, las distintas especies botánicas condicionan la presencia de distintas especies animales. Mostraremos las que mejor representan a la comarca.

Invertebrados

La cantidad y variedad de invertebrados que pueblan la Montaña Palentina es enorme, por eso, limitaremos la referencia a aquellos que resultan más característicos e interesantes y, sobre todo, que difícilmente se hallan en otros lugares. Así, por ejemplo, de entre los escarabajos, destacan el ciervo volante (*Lucanus cervus*), y el *Carabus rutilans*, que se alimenta de invertebrados y ahuyenta a sus enemigos emitiendo un fuerte olor almizclado.

Los matorrales de montaña por encima de los 1000 metros, presentan una especie de mariposa, la *Pamasius apollo*, que habita las zonas boscosas.

Peces

La trucha es uno de los peces más apreciados, tanto por su valor culinario como deportivo, para la pesca, de los ríos de montaña. Exige aguas frías, limpias y muy oxigenadas, en las que suele alcanzar de 15 a 25 cm. Aunque la trucha autóctona

es la trucha común (*Salmo trutta*), en algunos tramos de río convive con la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), procedente de piscifactorías o de repoblaciones.

En las mismas zonas que la trucha vive el gobio (*Gobio gobio*), de un tamaño más reducido, entre 8 y 15 cm., y con un cuerpo esbelto y dos barbillones en el labio superior. Su alimento son larvas de insectos, gusanos, crustáceos y moluscos que se encuentran hozando en el fondo.

Los pantanos proporcionan las mejores condiciones alimenticias para los cachos, por lo que es allí donde alcanzan los mayores tamaños (hasta 30 cm.). Son grandes depredadores de insectos acuáticos, moluscos, huevos de otros peces, plantas y semillas.

Anfibios

Tal vez sea en grupo menos representado. Se subdividen en anuros, sin cola, como ranas y sapos, y urodelos, con cola, como salamandras y tritones, de costumbres mucho más terrestres que los anuros, lo que les permite vivir bajo piedras y troncos en zonas encharcadas durante buena parte del año, pero que necesitan aguas remansadas en primavera para reproducirse. Entonces adquieren colores brillantes y un marcado dimorfismo sexual.

Reptiles

Los lagartos, sean verdes u ocelados, requieren zonas soleadas y secas, preferentemente pedregosas, como también lo hacen las lagartijas.

En zonas húmedas vive el eslizón (*Chalcides bedriagai*), que suele confundirse con una culebra porque sus patas delanteras y traseras son tan cortas que a menudo resultan inadvertidas. Algo semejante le ocurre al lución, un lagarto de escamas muy lisas y sin patas, movimientos lentos y rígidos y cabeza de lagartija.

Entre las serpientes, las víboras, en su variedad común o europea (*Vipera berus*) o áspid (*Vipera aspis*), son las más peligrosas por el veneno de su mordedura. Se distinguen por su cabeza triangular, el dibujo en zig-zag de su dorso y su pupila vertical. Prefieren los encinares, los claros de hayedos y robledales y los matorrales orientados al sur. Menos peligrosa es la víbora hocicuda (*Vipera latasti*), a diferencia de las otras de costumbres diurnas.

Aves

Los bosques albergan un número considerable de aves: tórtolas, cucos pitos, picapinos y jilgueros son los más abundantes. El arrendajo, que contribuye muy eficazmente a la reproducción y repoblación de varias especies de árboles y arbustos, tiene un vuelo irregular y poco elegante, lo contrario de lo que le ocurre al milano negro. Es una rapaz migratoria, que suele criar en la Montaña, y pasar el invierno en África. Planea sobre los bosques, atrapa su comida de la superficie del suelo o de las aguas las devora en pleno vuelo mientras la sujeta con las patas.

Sobre los hayedos y robledales, con sus alas cortas y su cola larga, sobrevuela el azor, y a veces se interna en ellos para capturar sus presas con una fuerza, agresividad y eficacia que la hace muy estimado por los aficionados a la cetrería.

Apenas es posible encontrar ya ejemplares de águilas reales y de alimoches, y también se encuentran en peligro los urogallos, por el retroceso de los acebales, que en invierno son imprescindibles para garantizar su protección y alimento.

Más frecuentes son las rapaces nocturnas, las lechuzas comunes, búhos reales y mochuelos, que consumen pequeños roedores e insectívoros nocturnos, u otros pájaros capturados en dormideros.

Mamíferos

La Montaña Palentina es una de las zonas con mayor riqueza de mamíferos para caza mayor en España. Los rumiantes son los mejor representados en variedad y número, con rebecos, corzos y venados. Los machos compiten entre sí en la época de celo para constituir sus harenes y llenan los bosques en otoño con los sonidos de sus "berreas". Son animales herbívoros que suelen moverse asociados en grupos, y pueden resultar peligrosos para el mantenimiento de las especies arbustivas más amenazadas por su costumbre de ramonear los brotes más tiernos incluso los tejos, que en principio les son tóxicos.

El mamífero más apreciado de la zona, por su escasez de ejemplares, es el oso pardo. Es un animal que llega a alcanzar más de dos metros de longitud y 200 Kg. de peso, de costumbres fijas y muy territorial. Habita las zonas más escarpadas y solitarias, pero se acerca incluso a llanuras descubiertas. Su dieta es muy variada e incluye desde frutas y bayas silvestres hasta cabezas de ganado, pasando por pequeños vertebrados o peces. La dificultad con que convive con el hombre y sus labores agrícolas y ganaderas van limitando cada vez más su territorio y aislando sus poblaciones, por lo que su subsistencia se ve cada vez más comprometida.

Sin embargo, el más temido ha sido siempre el lobo con una población que va en aumento ante las medidas de protección que se han adoptado. Está muy bien dotado para la caza por su olfato fino, sus patas fuertes y rápidas y su desarrollada dentadura. Aunque habitualmente vive en manadas formadas por varios grupos familiares, puede cazar tanto en grupo como en solitario y, a veces, incluso por relevos.

También entre los cánidos se encuentra el zorro, con una capacidad de depredación menor, pero igualmente peligroso para ovejas y gallinas, sobre todo por su astucia y por su mayor densidad poblacional.

El rey del monte bajo es, sin duda, el jabalí, aunque actualmente está extendido por casi toda la provincia. Su dieta omnívora abarca raíces, bellotas, pequeños vertebrados, gusanos y caracoles. Cuando escasea el alimento en las zonas altas, puede acercarse a los núcleos habitados y resultar dañino en huertos y sembrados. Excepto en la época de celo, los machos son de costumbres solitarias, y las hembras suelen ir acompañadas por sus crías, llamadas rayones por las líneas que recorren longitudinalmente su lomo.

Entre los mamíferos más pequeños encontramos ginetas, tejones y garduñas. También las nutrias, pero éstas viven en los alrededores de los cauces fluviales. En los bosques de coníferas viven las ardillas. Son de costumbres arborícolas incluso para construir sus nidos, hechos de musgo y hojas secas. Se alimentan de frutos, piñas y cortezas de los árboles y también asaltan los nidos de algunos pájaros para comer sus huevos.

En la zona de ubicación del proyecto existen diferentes especies animales, entre las que destacamos: aves como cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), herrillito común (*Parus caeruleus*), cuervo (*Corvus corax*), ratonero común (*Buteo buteo*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), abubilla (*Upupa epops*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*), lechuza (*Tyto alba*), y mamíferos como la nutria (*Lutra lutra*), el tejón (*Meles meles*) o el oso (*Ursus arctos*) y otros cinegéticos como corzo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), ciervo (*Cervus elaphus*), zorro (*Vulpes vulpes*), que al correr la senda podemos reconocer por sus excrementos y sus huellas en la nieve

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE LA FAUNA

La naturaleza del proyecto que pretende hacer más compatible los objetivos de empleo de la senda con las principales características naturales y ecológicas de la zona nos obliga a realizar un profundo estudio de la fauna existente en la zona del proyecto para cuantificar mejor la influencia de la obra en la riqueza natural del lugar donde se ejecutará la senda.

Las amenazas más importantes que pueden existir sobre la fauna del entorno son: la mayor presencia humana en ciertas épocas del año, fragmentación y destrucción del hábitat, etc.

Puede decirse que no existen limitaciones faunísticas importantes que hagan inadmisibles la construcción de la senda.

La distancia que la separa de los grandes núcleos urbanos de la zona de estudio permite conservar una importantísima riqueza faunística en número y variedad, lo cual supone uno de sus mayores atractivos respecto al turismo. En esta zona las especies logran su alimentación y supervivencia lejos de la influencia del hombre. Las condiciones climáticas, la vegetación y el estado de las aguas hacen que esta zona tenga una gran diversidad albergando especies de ictiofauna, anfibios, reptiles, grandes mamíferos y aves de gran interés.

3.2.2.8.- Recursos históricos, artísticos y culturales

El turismo en la zona se ha realizado en los últimos años, coincidiendo en parte con su declaración como Parque Natural. Actualmente la demanda turística es elevada y se prevé que vaya a más si los recursos son debidamente ordenados y en parte es debido a los notables valores histórico-artísticos y culturales.

En la montaña palentina podemos encontrar vestigios históricos de prácticamente todas las épocas:

- Yacimientos prehistóricos de la Edad de Bronce en núcleos como Resoba, Cervera de Pisuerga y Celada de Robledo.
- Yacimientos de la Edad Media en las proximidades de Alba de los Cardaños, Santibáñez de Resoba, Rebanal de las Llantas y Mudá. También necrópolis medievales como en Lebanza, San Martín de los Herreros, Resoba, Ventanilla, Ruesga y Estalaya.
- Restos romanos en Ruesga, Valsadormín y Vidrieros.
- Vestigios artísticos góticos (arquitectura, escultura y pintura). Iglesias góticas de valor encontramos en Rabanal de los Caballeros, Valsadormín y Celada de Robledo. Escultura gótica en San Martín de los Herreros, Resoba, Arbejal, Gramedo, San Felices de Castillería y Celada de Robledo. Pintura gótica en San Felices de Castillería.
- De la etapa neoclásica destaca la construcción de la Abadía de Lebanza.

La tradición cultural de la montaña palentina es amplia y con unas características muy peculiares según han definido multitud de autores. Los principales, que no únicos, vestigios que en la actualidad podemos encontrar en la zona aparecen ligados a la gastronomía, a las fiestas, al folclore popular y a las numerosas leyendas que se han ido transmitiendo de boca en boca.

3.2.2 8.- Paisaje

El paisaje ha adquirido, actualmente un alto reconocimiento como recurso y patrimonio cultural del hombre y por tanto fundamental de análisis y diagnóstico en la gestión y ordenación del territorio. Este, integra una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural. Como expresión de análisis, existen 3:

- Condiciones de visibilidad.
- Calidad visual.
- Fragilidad visual.

El método empleado para su valoración es una variable del método mixto de Ignacio Cañas Guerrero, explicado con detalle en el Estudio Paisajístico anejo a la memoria

Las características principales del paisaje de nuestra zona son las siguientes: Terreno ondulado con una pendiente moderada, gran cobertura vegetal con buena calidad compuesta por robledales y pastizales con un contraste notable, presencia de fauna y gran facilidad de verse.

El resultado obtenido es un paisaje ligeramente frágil en cuanto a su modificación y con calidad visual buena.

3.3.- Condicionantes externos

3.3.1 - Situación socioeconómica

En una visión general del panorama socioeconómico podríamos ver que el sector ganadero, a día de hoy, es el más importante recurso con el que cuenta la zona. Existe una denominación de origen "Carne de Cervera", que presenta una gran calidad y como consecuencia exige una gran demanda.

En contraste con este dato encontramos que la situación laboral dentro de la montaña Palentina está en situación grave. La situación en la zona provoca que los jóvenes tengan que buscar una alternativa de futuro fuera de los núcleos rurales, agravando el abandono del medio rural

Dentro del sector forestal, y ciñéndonos a la zona de ubicación de la infraestructura objeto de este proyecto, podemos afirmar que el robledal es la formación arbórea con mayor presencia. Aunque la madera no constituye uno de los principales aprovechamientos de la zona, sí podemos afirmar que es un reclamo paisajístico, cinegético y de biodiversidad fundamental dentro del Parque.

También los pastos ocupan un papel importante dentro del espacio de Fuentes Carrionas, y esto es debido al aprovechamiento ganadero anteriormente expuesto.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La tendencia poblacional sufrida en los núcleos considerados se caracteriza por un ascenso de la población que culmina hacia 1950.

El descenso se hace de forma vertiginosa en las décadas posteriores, hasta los años 80, cuando se suaviza. Estos hechos son característicos en toda la meseta castellana. Por lo tanto, se ha producido un fuerte éxodo rural con el consiguiente envejecimiento de la población.

En cuanto a la distribución de la población activa destacamos el sector ganadero como el sector de tasa más alta, dentro del área de influencia socioeconómica del presente proyecto.

En cuanto a servicios públicos podríamos notar que la falta de niños en estas zonas ha provocado el cierre de numerosos colegios.

EL SISTEMA URBANO Y TERRITORIAL

Zona caracterizada por un profundo deterioro territorial de los espacios rurales, unas comunicaciones que en la actualidad se encuentran bastante mejoradas aunque las condiciones del territorio las dificulta y unas enormes posibilidades existentes en los recursos naturales y patrimoniales.

Por último, y retomando el hilo de la situación laboral, expresar que el futuro económico de la zona parece residir en el turismo. La declaración del Parque Natural ha sido un impulso fundamental en este objetivo. En los últimos años se han diseñado y llevado a cabo numerosas infraestructuras encaminadas a facilitar el acceso y disfrute de la zona por parte de los visitantes. El presente proyecto pretende dar a

conocer esta zona quizá más desconocida de la montaña palentina y fomentar el turismo.

3.4.- Situación actual y futura

3.4.1.- Situación actual

La senda transcurre, sobre todo, por los montes de utilidad pública nº 56 "Avellanar" perteneciente a Celada de Robledo, el monte nº 58 "Dehesa de Avellanos" que pertenece también a Celada de Robledo, y el monte nº 137 "Dehesa Canal" que pertenece a Tremaya. Las especies principales que los pueblan son: *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*. Hasta la fecha no se han realizado cortas planificadas, puesto que los montes no tienen una ordenación aprobada y en marcha.

3.4.2 - Situación futura

Con la construcción de la senda se posibilitará la penetración en una parte del monte que, habiendo sido muy frecuentada por el hombre para el aprovechamiento de los recursos mineros, ha estado abandonada desde el cierre de las minas. Actualmente la mejor manera de acceder a esta zona boscosa son los senderos de los animales.

Los vestigios mineros de la zona son un aliciente añadido a una ruta de senderismo.

Ciertos usos que se darán a la senda son:

- Empleo de la senda como vía de senderismo.
- Fomentar el conocimiento de la naturaleza.
- Conocimiento de la historia minera de la comarca.
- Fomento del turismo responsable y el desarrollo sostenible para el desarrollo de los pueblos de la zona

3.4.3.- Conclusiones

Analizada la situación del monte "sin" y "con" proyecto, se puede afirmar que la construcción de la senda presenta un cambio positivo para el monte y para la zona de

influencia. Permite el disfrute del monte tanto a la población local como a los visitantes de fuera, así como la generación de empleo estable para la fijación de población.

4.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

Antes de comenzar a ver las diferentes alternativas establecidas, es necesario indicar que al afrontar el diseño de cualquier proyecto la primera cuestión a dilucidar es la conveniencia o no del mismo. Es decir, la primera alternativa a la realización de un determinado proyecto es, precisamente, no realizarlo. En este caso se descarta la posibilidad de no realizar el diseño del proyecto en base a los motivos que han quedado anteriormente expuestos en el punto 2.1 de la presente memoria, correspondiente a las motivaciones del proyecto.

4.1.- Restricciones impuestas por los condicionantes

- Debe primar el respeto a los valores de la naturaleza. La ordenación, y en su caso el fomento del Uso Público, se realizarán de manera que sea compatible con la conservación de los valores que se quieren preservar y promocionar.
- El trazado de la senda debe ajustarse al máximo a la fisiografía de la zona e integrarse en el paisaje de la zona a corto y medio plazo. La infraestructura deberá adoptar las medidas que sean necesarias para minimizar el impacto visual. Por ello, las actuaciones en el área van a ser las mínimas necesarias para el cumplimiento de los objetivos perseguidos.
- La senda debe estar diseñada para un uso eminentemente pedestre. Quedando expresamente prohibido el uso de la senda para el tránsito de vehículos. También se prohibirá el tránsito de jinetes a caballo y bicicletas debido a la incompatibilidad de estas con la seguridad de los peatones dadas las características de la senda.
- Desde el punto de vista socioeconómico, y más concretamente el turístico, se debe dotar al lugar de unas infraestructuras básicas que permitan y potencien el correcto uso y disfrute de lo que éste ofrece.
- Dentro de los planes que se elaboren para organizar el Uso Público del Parque, se analizarán las medidas que sean necesarias para procurar la seguridad de los visitantes.

4.2.- Localización de la traza

La ubicación de la senda es lo más importante debido a que la decisión tomada afectará a todo el proyecto y, por ello, deberá hacerse contando con los factores que pueden afectarnos, como la pendiente, los cursos de agua, los puntos de paso obligatorios, el coste de la obra y el impacto medioambiental (paisajístico y visual).

4.2.1.- Identificación de alternativas

Se han estudiado tres trazados valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno para posteriormente decidimos por el más adecuado. Los tres trazados diseñados quedan reflejado en el Anejo nº 14: Estudio de las alternativas del proyecto.

4.2.2.- Elección de la alternativa

Para el proyecto en construcción se elige como alternativa válida, el trazado 2, ya que el impacto visual, así como el coste de ejecución será menor por su mayor adaptación al relieve y como consecuencia el menor movimiento de tierras.

El trazado del sendero por el que se opta es en su mayor parte un recorrido cíclico que incluye tanto la zona boscosa como las zonas de praderas, lo que genera un claro contraste de paisajes durante el recorrido, en contraposición a la monotonía generada por un recorrido centrado únicamente en el bosque. Se ha decidido utilizar el mismo recorrido para la ida y la vuelta. A su vez, se ha decidido completar la senda principal con tres ramales que nos acercarán a puntos de interés notable dentro del entorno.

4.3.- Anchura del firme

4.3.1.- Identificación de las alternativas

Se han tomado como alternativas posibles tres anchuras típicas aplicables en la construcción de sendas. Las alternativas son las siguientes:

- Ancho < 1 metro
- Ancho de 1,5 metros
- Ancho > 2 metros.

4.3.2.- Elección de las alternativas

Por ajustar el presupuesto, proporcionar mayor seguridad a la hora de andar, y no provocar un impacto ambiental elevado, se decidió construir la senda de un ancho de 1,5 metros en todo su recorrido.

4.4.- Firme

4 4.1.- Identificación y de las alternativas

A la hora de determinar el firme que va a llevar la senda se han tenido en cuenta las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Firme de zahorra caliza; es una opción que encarece un poco la obra pero requiere de menor mantenimiento, facilita el drenaje de la senda y ejerce función de sellado sobre la obra lineal.
- Alternativa 2: Firme natural compactado: es la obra más barata, la cual requiere un mantenimiento mayor.
- Alternativa 3: Firme de suelo natural estabilizado con finos y compactado; requiere un suelo de roca para soportar el paso de la maquinaria de compactación y las lluvias y heladas sin deteriorarse en exceso.

4.4.2- Elección de las alternativas

Se ha elegido un firme de zahorra caliza al que se le va a dar una inclinación máxima del 1% hacia el lado de la cuneta para facilitar una mejor evacuación del agua.

4.5.- Geometría de las cunetas

4.5.1 - Identificación de las alternativas

- Alternativa 1: Sin cunetas
- Alternativa 2: Sólo una cuneta en el lado del desmonte.

- Alternativa 3: Cuneta a ambos lados de la senda.

4.5.2.- Elección de las alternativas

En este caso, se realizará cuneta en las zonas de desmonte dadas las condiciones climatológicas de la zona. Sería más costoso el mantenimiento de la obra cada año que el coste de la cuneta.

4.6.- Pendiente transversal

Para ayudar a evacuar el porcentaje de escorrentía que se genere en el firme, se proyecta la aplicación de una pendiente transversal suficiente para que el agua, por medio de la gravedad, encuentre su salida en la cuneta.

4.7.- Conclusiones

Tras el estudio de las distintas alternativas tenidas en cuenta, se ha optado por la creación de la senda con el trazado de la alternativa 2, con un ancho variable de 1,5 m, un firme de zahorra caliza con una inclinación del 1% y con cuneta en los desmontes por considerarse la opción más viable y la que mejor se adapta a los objetivos del proyecto.

5.- INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1.- Ingeniería del proceso

El presente proyecto trata de satisfacer una demanda existente de actividades de ocio. La montaña palentina es un destino turístico emergente, debido a la implantación del turismo rural en los últimos años. No obstante, la consolidación del destino depende en el futuro inmediato, de la mejora de la competitividad turística del territorio, ligada a factores claves como:

- Sostenibilidad de los recursos
- Incremento de la oferta del ocio
- Mejora de la capacidad organizativa del sector

- El sostenimiento de la oferta y la calidad de los servicios

Dentro de esta dinámica se crea el presente proyecto.

A continuación se exponen las necesidades que se generan como respuesta a la satisfacción de una demanda social que busca en esta senda una forma de descanso y conocimiento de los valores y recursos que este espacio ofrece.

5.1.1- Definición de necesidades

Promover el conocimiento y disfrute de sus valores naturales y culturales, desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo, artístico y turístico, dentro del más escrupuloso respeto por los valores que se trata de proteger.

Crear y mantener una serie de infraestructuras que canalicen de manera ordenada la afluencia pública y permitan un cómodo acceso a los visitantes, evitando la dispersión de los mismos y la realización de actividades incontroladas, además de reducir la presión sobre zonas más delicadas y vulnerables.

Dotar al recorrido de la señalización necesaria con el fin de informar de las diferentes actividades y alternativas que este ofrece, al tiempo que el visitante dispone de la información necesaria para una adecuada planificación de sus actividades. Esta señalización se erige como instrumento fundamental de ordenación y encauzamiento público, persiguiendo su integración en el paisaje y procurando minimizar su posible impacto.

Dentro de todos los planes que se elaboren para organizar el uso público y turístico de la zona, será preciso analizar y definir las medidas necesarias para procurar la seguridad de los visitantes.

Por otra parte, se ha de tener en cuenta que una vez satisfechas las necesidades expuestas, éstas exigirán otras que derivarán del mantenimiento y buen estado de conservación de aquellas. Tampoco hay que olvidar que la demanda de este tipo de actividades tiene una tendencia creciente y en consecuencia, puede llegar el día que las infraestructuras sean insuficientes para cumplir ordenadamente la demanda de uso existente.

5.1.2- Satisfacción de necesidades

Para el correcto funcionamiento del mismo, todas la primaveras se deberá comprobar el estado de conservación de las infraestructuras, procediendo si es preciso a:

- Una limpieza de la vegetación dentro de la senda, o en sus márgenes, manteniendo las medidas que se exigen en el presente proyecto a la hora de la adecuación del mismo.
- La sustitución y/o reparación de los carteles y señales, de las diferentes zonas donde se hayan utilizado.
- Tomar las medidas oportunas en el caso de que el estado de los firmes en accesos, o cualquier otro tipo de actuación se encuentre en un estado de degradación apreciable y necesite de su reparación para una óptima conservación a largo plazo.

5.2.- Ingeniería de las obras

5.2.1.- Eliminación de la cubierta vegetal

Consiste en el desbroce y despeje de la superficie por donde transcurrirá la senda. Existen diferentes formas de realizar esta labor, por ejemplo, roza manual con desbrozadora portátil y motosierra, desbroce mecanizado por laboreo con aperos agrícolas o forestales tales como arados o gradas de discos arrastrados por un tractor forestal (están limitados por las características del terreno como la pendiente, la pedregosidad...) y rozas al aire en las que se emplea la pala del tractor para eliminar la vegetación haciendo un decapado.

En nuestro caso se realizará una roza manual debido a las condiciones impuestas por el promotor, ya que estamos en una zona protegida y el uso de maquinaria pesada provoca muchos impactos.

La cuadrilla desbrozará la vegetación la vegetación con herramientas manual y eliminará la capa superficial de materia orgánica, para evitar inestabilidad en la plataforma.

El proceso operativo consiste en un primer paso de de personal con herramientas de desbroce y corte (por la posibilidad de encontrar troncos y ramas derribados, y de una segunda pasada de la cuadrilla eliminando la capa superficial de materia orgánica, empleando herramientas manuales.

5.2.2.- Excavación y transporte

Se realizará con una Miniexcavadora de 300cv con hoja empujadora en el frontal. La elección de esta máquina tiene lugar dado que el impacto en la zona ha de ser el menor posible, y una máquina de dimensiones mayores causaría un impacto mayor.

La misma máquina realizará las labores de carga en un Dumper de 3000kg que transportará el volumen sobrante hasta el punto de inicio de la senda. Posteriormente ese sobrante será cargado en un camión basculante 4x4 que llevará los residuos al vertedero.

El motivo por el que se emplea el Dumper como intermediario, no es otro que evitar los impactos visuales notables que tendrían lugar si el camión se desplazara a lo largo del recorrido.

Para la ejecución de las cunetas se empleará la misma maquinaria y los mismos métodos de extracción del material sobrante.

5.2.3.- Construcción de la explanada, terraplenes y firmes

Se realizarán las labores de terraplenado de los taludes con el material sobrante de los desmontes, procediendo a compactarlos hasta el 95% del Proctor Normal con un rulo apisonador. Se emplea este tipo de maquinaria, más propia de la jardinería, para reducir el impacto paisajístico.

El firme a colocar será una zahorra caliza. Esta se transportará hasta la zona en camión, y se extenderá a lo largo de la senda con Dumper y Miniexcavadora. La compactación hasta el 95% del Proctor Normal se realizará con rulo apisonador.

5.2.4.- Señalización de la senda

Se colocará una señal de información rectangular en el inicio de la senda donde se indicarán las características principales del recorrido en cuanto a pendientes, longitud, tiempo para la realización del recorrido y distintos consejos para el disfrute de la misma.

El diseño de la señales se realizará de acuerdo con el Manual de Señalización de la Junta de Castilla y León.

5.2.5.- Obras de fábrica

En este caso se procederá a la colocación de dos caños de 0.30 m de diámetro en los puntos kilométricos 0+035 y 2+041, dentro de sus respectivas cunetas, y cubiertos con un salvacunetas.

El motivo de su colocación es que de esos puntos parten dos ramales, por lo tanto se ha decidido salvar el paso de agua colocando dichos caños.

5.3.-Ingeniería de la infraestructura

Puesto que la senda está diseñada única y exclusivamente para el disfrute de viandantes, por lo tanto no cumple con las medidas de seguridad mínimas para la circulación de vehículos. No se ha realizado ningún cálculo sobre las características de velocidad base, distancia de visibilidad, distancia de adelantamiento, etc. por no tener sentido en este proyecto.

6.-PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

6.1.- Ejecución de los trabajos

Todos los trabajos realizados para la construcción de este proyecto serán desempeñados por una cuadrilla de seis (6) operarios, dispondrán las herramientas manuales y maquinaria ligera para la ejecución de los mismos. Los turnos serán de ocho horas diarias, en semanas de cinco días, excepto días festivos y siempre y cuando las condiciones climáticas no sean adversas, no trabajándose en días de lluvia, nieve o fuertes heladas.

A continuación se muestra el tiempo empleado en horas para cada unidad de obra según los capítulos correspondientes:

CAPITULO I. TRABAJOS PREVIOS

- Desbroce y limpieza superficial del terreno desarbolado

Rendimiento: 12h/ha

Unidades: 4,7413 ha

12h/ha x 4,7413 ha = 56,89 h

56,89h → 8h/día → 8 días

CAPITULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE

- Desmante de tierra a cielo abierto

Rendimiento: $0,040\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $2954,88\text{m}^3$
 $0,040\text{h}/\text{m}^3 \times 2954,88\text{m}^3 = 118,19\text{h}$
 $118,19\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 15 \text{ días}$

CAPITULO III. COSTRUCCIÓN DE EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES

- Terraplén de coronación

Rendimiento: $0,012\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $1635,48\text{m}^3$
 $0,012\text{h}/\text{m}^3 \times 1635,48\text{m}^3 = 19,62\text{h}$
 $19,62\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 3 \text{ días}$

- Cuneta terreno tránsito tipo V

Rendimiento: $0,020\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $322,87\text{m}^3$
 $0,020\text{h}/\text{m}^3 \times 322,87\text{m}^3 = 6,45\text{h}$
 $6,45\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 1 \text{ día}$

- Relleno extendido y apisonado de zahorra a cielo abierto

Rendimiento: $0,030\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $7071,73\text{m}^3$
 $0,060\text{h}/\text{m}^3 \times 7071,73\text{m}^3 = 424,30\text{h}$
 $424,3\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 53 \text{ días}$

CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA

- Colocación de caños sencillos de 0,3m de diámetro interior

Rendimiento: $0,40\text{h}/\text{m}$
Unidades: $2,4 \text{ m}$
 $0,40\text{h}/\text{m} \times 2,4\text{m} = 0,96\text{h}$
 $0,96\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 1 \text{ día}$

CAPITULO V. SEÑALIZACIÓN

- Colocación de carteles indicadores y señales

Rendimiento: 0,50h/unidad

Unidades: 1

0,50h/ud x 1ud = 0,50h

0,50h → 8h/día → 1día

CAPITULO VI. SEGURIDAD Y SALUD

La Seguridad y Salud de las obras se va a realizar a lo largo de toda la duración de esta.

CAPITULO VII. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Control de Calidad de las obras se va a realizar a lo largo de toda la duración de esta.

6.2.- Plan de ejecución de la obra

OPERACIONES	CALENDARIO DE ACTUACIONES		
	MES 1	MES 2	MES 3
Desbroce y limpieza superficial del terreno desarbolado	■		
Desmorte de tierra a cielo abierto	■		
Terraplén de coronación	■		
Cuneta terreno de tránsito tipo V	■		
Relleno, extendido y apisonado de zahorra a cielo abierto		■	■
Colocación de caños sencillos de 0,3m de diámetro interior			■
Colocación de carteles indicadores y señales			■
Seguridad y Salud de las obras	■	■	■
Control de Calidad de las obras	■	■	■

7.- NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

Una vez terminadas las obras de construcción de la senda recreativa en proyecto, es de suma importancia su mantenimiento para que permanezca en buenas condiciones a lo largo del tiempo y para garantizar unas condiciones de seguridad en todo su trayecto. Por ello, se establecerán una serie de labores de conservación cuyos objetivos son:

- Prolongar al máximo la vida útil de la senda
- Reducir los costes de explotación de la misma
- Permitir el uso seguro y eficiente en toda su extensión.

En este apartado se estudiarán los procesos de degradación de la senda, fundamentalmente de firme, debido a su uso, así como de las normativas preventivas y correctoras necesarias para conseguir la permanencia de la senda en el tiempo y amortizar la inversión realizada.

7.1.- Método de control durante la ejecución de las obras

Se propone la realización de dos tipos de controles:

1.- Control durante la realización de los trabajos

Durante la ejecución se harán controles rutinarios periódicamente. En ellos se deberá comprobar la calidad de los materiales, así como la supervisión y verificación de todas las obras del proyecto que estén en ejecución.

Estos controles atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

2.- Control una vez expirado el plazo de garantía

Una vez que la garantía haya vencido, corresponde a la Administración controlar el correcto estado de la senda para un uso seguro por parte de los usuarios. Se reemplazarán o mejorarán aquellos elementos deteriorados.

8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La Directiva 92/57/CEE, de 24 de Junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles. Mediante el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se procede a la transposición al Derecho español de la citada directiva.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud en las Obras realizado para este proyecto, obedece a lo establecido en el citado Real Decreto 1627/1997, que en el Capítulo II, artículo 4, establece la "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras".

Por no encontrarse este proyecto en ninguno de los supuestos que obligan a la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud, estaremos obligados durante la fase de redacción a la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

9.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A nivel estatal, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, las actuaciones planteadas en el presente proyecto no están sometidas al procedimiento de redacción de Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental, al no figurar entre las actuaciones recogidas en su Anejo 1.

Sin embargo, dichas actuaciones sí cumplen las dos condiciones especificadas en el Anejo II, apartado 1.2. de dicha ley donde se mencionan las "pistas forestales de cualquier naturaleza, con pendiente en algún tramo superior al 15 %, o de longitud superior a 5 kilómetros", por lo que nuestra senda deberá ser sometida a Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental.

A nivel autonómico se tendrá en cuenta la Ley 11/2003, de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, la cual tiene por objeto la prevención y el control integrado de la contaminación, con el fin de alcanzar la máxima protección medioambiental en su conjunto, estableciéndose para ello los correspondientes sistemas de intervención administrativa.

10.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	IMPORTE (Euros)
Presupuesto de Ejecución Material	74 765,62
16 % Gastos Generales	11 962,50
6 % Beneficio Industrial	4 485,94
Presupuesto de Ejecución por Contrata	91 214,06
16 % de I.V.A	14 594,25
Presupuesto Total de Licitación	105 808,31

El presupuesto total de licitación asciende a la cantidad de CIENTO CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

11.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO

11.1.- Evaluación económica

La adecuación de un área natural para un uso público en respuesta a una demanda de la sociedad actual, obliga a los poderes públicos a tomar una serie de decisiones, tanto en la utilización de la zona como en sus asignaciones presupuestarias. Esto ha dado lugar a diversos intentos enfocados a cuantificar de algún modo, la utilidad de la función recreativa y social de las áreas naturales, y así poder establecer un patrón de comparación entre dicha utilidad y los beneficios reportados por otras actividades alternativas.

Sin embargo, la función social de un área natural es difícil de cuantificar e imposible de reducir a términos monetarios. Si bien puede efectuarse una identificación cualitativa de los beneficios que produce, no resulta tan sencilla su valoración.

En lo que se refiere a la función recreativa, que resulta ser una parte de los beneficios sociales que recaen en las áreas naturales, ésta carece de un mercado que pueda servir como mecanismo para la imputación de beneficios a los proyectos que ofrecen tales servicios.

11.2.- Evaluación social

Debemos tener como punto de partida que el presente proyecto surge como respuesta a una demanda social de ciertas infraestructuras, así como de un medio de

vida para los habitantes de la zona y un intento por fijar la población. Por lo tanto es de suponer que el proyecto cuente con la aprobación ciudadana.

El proyecto también resulta en extremo positivo, puesto que canalizarla a los visitantes de la zona, y supone una disminución importante de la carga en zonas más "frágiles" al turismo.

11.3.- Consideraciones finales

Con lo expuesto en la presente memoria y en el resto de documentos que acompañan al Proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras para permitir la correcta ejecución del "Proyecto de construcción de una senda recreativa a lo largo de las minas abandonadas del término municipal de Celada de Robledo (Palencia)".



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO N°1: ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

ANEJOS

Anejo 1: Estado Legal

ÍNDICE

1.- DERIVADAS DE LA LEGISLACIÓN NACIONAL	3
1.1- LEY 4/2000, de 27 de Junio, de Declaración del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina (Palencia)	3
1.2.- Decreto 140/1998, de 16 de Julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina (Palencia)	4
1.2.1.- Disposiciones generales	5
1.2.2.- Directrices para la gestión del uso público	5
1.2.3.- Directrices sobre la ordenación del territorio	7
1.2.4.- Directrices para el fomento y la dinamización socio-económica	8
2.5.- Zonificación	9
1.2.6.- Normativa general	12
1.3.- Ley 37/1966 por la que se incluye Fuentes Carrionas como Reserva Nacional de Caza	17
2.- DERIVADAS DE LA LEGISLACIÓN COMUNITARIA	18
2.1.- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)	18
2.2.- Lugares de importancia comunitaria (LIC)	19
2.3.- Red natura 2000	20

Se comentan a continuación una serie de Leyes que consideramos que son de gran importancia, ya que caracterizan e influyen en el ámbito de actuación de nuestro proyecto.

1.- DERIVADAS DE LA LEGISLACIÓN NACIONAL

1.1- LEY 4/2000, de 27 de Junio, de Declaración del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina (Palencia).

Esta Ley se dicta en consonancia con la Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de la Naturaleza y de la Flora y Fauna Silvestres, que establece que la declaración de Parques Naturales corresponde a las Comunidades Autónomas en cuyo ámbito territorial se encuentren ubicados, y supone el desarrollo de la Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León, que dispone en su artículo 21 que los Parques Naturales se declararán por Ley de Cortes de Castilla y León, particularizada para cada uno de ellos.

Artículo 1. °- Finalidad.

Por la presente Ley se declara Parque Natural a Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, con la finalidad de:

- 1.- Contribuir a la conservación y mejora de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos, en armonía con los usos, derechos y aprovechamientos tradicionales y con la realización de actividades educativas, científicas, culturales, recreativas, turísticas o socioeconómicas compatibles con la protección del espacio.
- 2.- Garantizar los derechos históricos de la población asentada así como la mejora de la calidad de vida y su bienestar social.

Artículo 2. °- Objetivos.

La declaración del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina tiene como objetivos básicos:

- 1.- Como objetivo prioritario conservar, proteger y mejorar los recursos naturales, su vegetación, flora, fauna, gea, agua y paisaje, preservando la diversidad genética y manteniendo la dinámica y estructura funcional de los ecosistemas.
- 2.- Restaurar los ecosistemas y valores del Espacio que hayan sido deteriorados.

3.- Garantizar la conservación de su biodiversidad y la persistencia de las especies de la flora y de la fauna singularmente amenazadas, con especial atención al oso pardo.

4.- Promover el desarrollo socioeconómico de los municipios que integran el espacio natural y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, de forma compatible con la conservación de sus recursos naturales.

5.- Promover el conocimiento y disfrute de sus valores naturales y culturales, desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo y turístico, dentro del más escrupuloso respeto a los valores que se trata de proteger.

Artículo 3. °- Ámbito territorial.

El Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, situado en la provincia de Palencia, afecta total o parcialmente a los municipios de Velilla del Río Camón, Aguilar de Campoo, San Cebrián de Mudá, Cervera de Pisuerga, Triollo, Polentinos, Brañosera, La Pernía, Castrejón de la Peña y Dehesa de Montejo.

Artículo 4. °- Régimen de protección, uso y gestión.

El régimen de protección, uso y gestión del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina es el establecido en la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León, en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y en los demás instrumentos de planificación y normas que se desarrollen en aplicación de lo dispuesto en la citada Ley.

1.2.- Decreto 140/1998, de 16 de Julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina (Palencia).

La Ley 8/1991, de 10 de Mayo, establece el Plan de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León, entre los que incluye Fuentes Carrionas y Fuente Cobre. La misma Ley exige en su artículo 22, que de forma previa a la declaración de un Espacio Natural Protegido, debe elaborarse y aprobarse el correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la zona.

1.2.1.- Disposiciones generales

Artículo 1. ° Naturaleza del Plan.

El presente Plan es el instrumento de planificación de los recursos naturales del Espacio Natural de «Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina», conforme a lo previsto en la Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.

Artículo 2. ° Finalidad.

El presente Plan de Ordenación tiene como finalidad establecer las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, mejora y utilización racional del Espacio Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina. Son objetivos del presente Plan:

- a) Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas en su ámbito territorial.
- b) Evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro.
- c) Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista de su estado de conservación.
- d) Señalar los regímenes de protección que procedan.
- e) Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
- f) Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con las exigencias señaladas.
- g) Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del Espacio y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones vinculadas a éste.

1.2.2.- Directrices para la gestión del uso público

Artículo 22. ° Directrices generales.

1. Se protegerán los recursos naturales del Espacio Natural frente a las actividades de uso público del mismo, ordenándolas, reduciendo las fuentes de impacto y eliminando aquellas incompatibles con la gestión de un Espacio Protegido.
2. Se impulsará el uso público como elemento dinamizador y acicate del desarrollo socioeconómico de la población residente en el área de influencia del Espacio.
3. Se crearán las infraestructuras de uso público necesarias para facilitar y optimizar la visita pública al Espacio Natural, como Centros de Interpretación, Información o Acogida, y se acondicionarán adecuadamente los Refugios de Montaña. Para ello, se aprovecharán al máximo las edificaciones existentes, promoviendo su restauración y primando aquellas que tengan valores históricos-culturales.

4. Se incentivará la iniciativa privada (cooperativismo, etc.) entre la población local para la puesta en marcha de actividades económicas de uso público compatibles con la conservación del espacio natural.
5. Se promoverán prioritariamente aquellas actividades de uso público que no precisen infraestructuras.
6. Se promoverá, a través de la educación ambiental, información e interpretación, un mayor respeto y aprecio hacia este Espacio Natural, así como el conocimiento de sus principales valores.
7. Se realizarán actuaciones para disminuir el impacto de los visitantes en las zonas más frecuentadas, reconducirlos hacia otras menos saturadas y para eliminar los residuos que éstos producen.

Artículo 23. ° Actividades recreativas y deportivas.

1. Se procurará diversificar las áreas utilizadas por los visitantes y ubicarlas en las zonas menos frágiles de acuerdo con la zonificación propuesta.
2. La Administración del Espacio Natural podrá regular la práctica de todas aquellas actividades deportivas que puedan suponer deterioro para los valores objeto de protección o para los visitantes del mismo. En caso de exigirse permisos específicos, se procurará la mayor brevedad en su tramitación y la posibilidad de expedirse en el propio Espacio Natural.
3. Se fomentarán las actividades deportivas y de recreo, debiéndose minimizar el impacto ambiental de aquellas que requieran la creación de infraestructuras permanentes. La construcción de nuevas estaciones de esquí, que en ningún caso podrán ser de esquí alpino, y la modificación de las existentes en el interior del Espacio Natural, deberán someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
4. Se procurará la adecuación de las redes existentes de caminos y sendas rurales, con el fin de promover la práctica ordenada de excursionismo, senderismo y montañismo.
5. Se limitará la utilización de motos y vehículos a motor en las Zonas de Reserva y Zonas de Uso Limitado, salvo los empleados en actividades agro-silvo-ganaderas permitidas o de gestión del Espacio Natural.
La Administración del Espacio Natural podrá instalar con este fin barreras en las pistas y caminos ubicadas en dichas zonas para controlar su uso.
6. Se considerarán como actividades de gestión del Espacio Natural las visitas guiadas por personal autorizado expresamente por la Administración del Espacio Natural, siempre que se realicen cumpliendo estrictamente todas las condiciones exigidas al expedirse la correspondiente autorización.

Artículo 24. ° Actividades turísticas.

1. Se elaborará un Plan de Desarrollo Turístico para el Espacio Natural.
2. Se fomentarán líneas de ayuda para la promoción de establecimientos hoteleros y de restauración que faciliten la acogida de los visitantes, de forma compatible

con la conservación de los valores del Espacio Natural, en especial para los que se ubiquen en viviendas tradicionales con valores histórico-culturales acondicionadas o restauradas al efecto.

3. Se facilitará la creación de campamentos de turismo en el parque o en sus cercanías como alternativas a la acampada libre, cuyo ejercicio será regulado y limitado por la normativa del Espacio Natural.

Artículo 25. ° Para las actividades de Información e Interpretación.

1. Se concentrarán las actividades de información preferentemente en los accesos al Espacio Natural, que contarán con infraestructura de acogida de visitantes
2. Se divulgará suficientemente la normativa reguladora de las actividades de Uso Público para que sea conocida por los usuarios del Espacio Natural y la población residente, al menos en los aspectos en que estén directamente implicados
3. Se indicará al menos, con la señalización, la delimitación del territorio del Espacio Natural y su zonificación, así como los aspectos básicos de su normativa.
4. Se buscará, a través de la interpretación del espacio natural, promover actitudes de respecto al medio natural en general y la adquisición de un mayor grado de conciencia sobre la problemática medio-ambiental.
5. Se promoverá el descubrimiento de los contenidos del Espacio Natural mediante senderos, itinerarios guiados o no, carreteras escénicas, etc.

Artículo 26. ° Seguridad.

1. Se elaborará un plan que garantice la seguridad de los visitantes del Espacio Natural.
Para su elaboración se tendrán en cuenta todas aquellas actividades que puedan ser causa de accidente sobre las personas, así como aquellas otras situaciones ambientales o naturales que comporten peligrosidad.
2. Se establecerán mecanismos de cooperación con los organismos responsables de distintos aspectos de la seguridad en el Espacio Natural, Cruz Roja, Guardia Civil, Protección Civil, etc.

1.2.3.- Directrices sobre la ordenación del territorio

Artículo 28. ° Infraestructuras.

1. Se procurará un nivel adecuado de servicios e infraestructuras básicas en los núcleos habitados mediante la ejecución, conservación y ampliación de las redes de aguas y su depuración, alcantarillado, pavimentación, electrificación y alumbrado.

2. Se promoverá un continuado abastecimiento de agua potable a las poblaciones del Espacio Natural y su área de influencia, previendo las necesidades de la población y promoviendo su utilización y consumo de forma ordenada.
3. Se procurará el mantenimiento y mejora de las carreteras locales que permitan el acceso a todos los núcleos de población habitados.
Se llevará a cabo la mejora de firme y señalización de la carretera P-210 que une Cervera de Pisuerga con Velilla del Río Carrión, ya que constituye uno de los ejes principales del tránsito turístico.
4. Cualquier intervención u obra de mejora sobre plataformas de viales deberá ser realizada de manera que se produzca el mínimo movimiento de tierras, siguiendo en lo posible la topografía original del terreno.
Tras cualquier obra de mejora se procederá al tratamiento vegetal adecuado al entorno, reponiendo la vegetación en todas las áreas lindantes con viales que hayan sido dañadas.
5. No se consideran necesarias y por tanto se tenderá a no autorizar la realización de carreteras o pistas de nuevo trazado en el Suelo No Urbanizable del Espacio Natural, excepto en las Zonas de Uso Compatible. Con respecto a la red de pistas existentes, en algunos casos sobredimensionada, se procurará el cierre, abandono y restauración en su caso de todos aquellos trazados cuya utilidad no sea evidente.
6. Se procurará minimizar el impacto sobre el medio natural en el desarrollo de infraestructuras fuera de los núcleos urbanos, tales como caminos, conducciones de cualquier tipo, tendidos eléctricos o telefónicos.
7. No serán permitidos en el interior del Espacio vertederos de residuos tóxicos y peligrosos o depósitos de residuos nucleares. Se procurará gestionar mancomunadamente en lugares externos al Espacio, los vertederos de residuos sólidos urbanos y los de residuos procedentes de explotaciones agropecuarias.
8. Se articularán las vías precisas de cooperación con las entidades responsables de las telecomunicaciones con vistas a obtener un óptimo servicio y la cobertura total del territorio del Espacio Natural.

1.2.4.- Directrices para el fomento y la dinamización socio-económica

Artículo 31. ° Directrices Generales.

1. La conservación de los valores naturales del Espacio Natural debe ir pareja al desarrollo socioeconómico de las comunidades humanas ubicadas en el mismo. Un incremento satisfactorio del nivel de vida de la población local redundará sin lugar a dudas y positivamente en el futuro del Espacio Natural.
2. Se promoverán todas aquellas actuaciones que incrementen el nivel de vida de los residentes en el ámbito del Espacio Natural, dentro del más escrupuloso respeto a los valores naturales y culturales del Espacio Protegido.

Artículo 32. ° Directrices para la mejora y promoción de actividades socioeconómicas derivadas de la existencia del Espacio Natural.

1. Se procurará que las rentas generadas por los servicios del Espacio Natural y su gestión reviertan, preferentemente, en las poblaciones locales.
2. Se promoverá en la población local su mejor preparación y adquisición de técnicas para el desarrollo de nuevas actividades ligadas al Espacio Protegido, con la creación de escuelas-taller, realización de cursos de formación, etc.
3. Se procurará una mayor valoración de los productos generados en el Espacio Natural a través de la mejora de su imagen de calidad, por su adscripción a Denominaciones de Origen o promoviendo el uso de marcas de origen o etiquetas ecológicas.
4. Se procurará el mantenimiento, desarrollo y promoción de la industria artesanal local.
5. Se apoyará un desarrollo turístico del Espacio Natural respetuoso con sus valores naturales y culturales, como un sector generador de rentas, potenciando especialmente el denominado Turismo Rural.
6. Se promocionará la realización de las iniciativas y actividades educativas y culturales que se crean convenientes, incorporando en ellas los conceptos medioambientales inspiradores de la protección del espacio natural, para la dinamización sociocultural de la población vinculada al mismo.

2.5.- Zonificación

Zonas de Reserva

Artículo 36. ° Definición.

Están constituidas por aquellas áreas del Espacio Natural que contienen en su interior elementos bióticos frágiles, raros o amenazados Representan enclaves florísticos de interés biogeográfico en los que se acumula un conjunto de taxones vegetales de gran importancia y catalogados o catalogables como raros, amenazados o, incluso, en peligro de extinción.

Todas las reservas que se proponen son áreas de vital importancia para el oso pardo.

Artículo 37. ° Enumeración, descripción y delimitación.

Se establecen como Zonas de Reserva las siguientes (se delimitan asimismo en el Plano de Zonificación):

- R.1. Curavacas, Altos del Calderón, Laguna de Fuentes Carrionas.
- R.2. Peña Redonda.

- R.3. Milares.
- R.4. Montejerino.
- R.5. Polentinos.
- R.6. Peña del Abismo.
- R.7. Peña de las Agujas.

Zonas de uso limitado

Zonas de Uso Limitado Tipo A

Artículo 38. ° Definición.

Están integradas por sectores en los que el aprovechamiento tradicional de los recursos puede compatibilizarse con la conservación de un medio natural de alta calidad. Incluyen masas forestales de amplia extensión y gran calidad.

Son además sectores de elevado valor faunístico, sobre todo en lo que se refiere a la especie de mayor interés, el oso pardo.

Debido a la elevada calidad del medio natural que abarca estas zonas, únicamente se permitirá el mantenimiento de las actividades tradicionales con arreglo a lo dispuesto en las directrices y la normativa del PORN y el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Castilla y León, así como un moderado uso público que no ponga en peligro la conservación de los valores naturales.

Artículo 39. ° Enumeración, descripción y delimitación.

Se establecen como Zonas de Uso Limitado A las siguientes (se delimitan asimismo en el Plano de Zonificación):

Cabecera de Resoba.

Tañuga - Piedrasluengas.

Redondo - Castillería.

Sierra de Corisa y Peña Cildá.

Tejeda de Tosande.

Sierra de Corisa y Peña Cildá.

Comprende la sierra que, en dirección oeste-este, se extiende desde Vañes hasta el término municipal de Barruelo de Santullán.

En su vertiente norte, la zona queda definida por los límites de la Vega de la Castillería hasta Herrerueta, donde la delimitación se continúa por la pista que asciende a Pamporquero; por el oeste y por el sur son los caminos que discurren por la base de la sierra los que enmarcan la zona hasta Vergaño, en donde el límite zonal coincide con el del Espacio Natural, quedando excluida la zona de pastos comprendida entre Perapertú y San Martín de Perapertú y limita hacia el oeste por la pista que desde este último discurre por la divisoria de los arroyos de la Pradera y de Cumaradrejos.

Zonas de Uso Limitado Tipo B

Artículo 40. ° Definición.

A diferencia de las Zonas de Uso Limitado A, las de Uso Limitado B integran sectores muy variados en lo que se refiere a su calidad vegetal, faunística y paisajística. Coexisten dentro de ellas masas forestales de valor, susceptibles de explotación, plantaciones forestales, formaciones de matorral arbustivo susceptibles de recuperar la vegetación arbórea autóctona, pastizales de montaña y sectores de matorral degradados.

En estas zonas, las actividades a realizar deberán garantizar la conservación de las zonas de elevada calidad, contribuir a la restauración de los sectores ocupados por formaciones vegetales de matorral arbustivo y al fomento de los aprovechamientos que contribuyan al desarrollo de la zona y no comprometan al mantenimiento de los valores naturales del Espacio.

Serán asimismo zonas donde se propiciará el desarrollo turístico que no requiera instalaciones permanentes.

Artículo 41. ° Enumeración.

Se incluyen en este tipo de zonas:

1. Todas las zonas que quedan fuera de las dos categorías anteriores, exceptuando las incluidas en las Zonas de Uso Compatible o en las Zonas de Uso General.
2. Las áreas señaladas en el artículo 27 de este PORN como unidades de especial fragilidad, para las cuales se tendrá en cuenta las directrices particulares marcadas en dicho apartado.

La delimitación de estas unidades aparece reflejada en la cartografía de las Zonas de Uso Limitado B, con una trama especial.

Zonas de Uso Compatible

Artículo 42. ° Justificación y Enumeración.

1. Están integradas básicamente por las praderías y zonas de cultivo situadas en las vegas y vertientes colindantes y por las zonas destinadas a la implantación de instalaciones permanentes de carácter turístico.
2. En estas zonas la gestión debe estar encaminada a la restauración de zonas degradadas, a la potenciación de las actividades agropecuarias y a todas aquellas que puedan contribuir al desarrollo socioeconómico de la zona, en función de las pautas establecidas en el PORN y a lo dispuesto en el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Castilla y León.
Entre las actividades a fomentar se encuentran todas aquellas relacionadas con el desarrollo de un turismo respetuoso con el medio natural y adaptado a sus capacidades de acogida.
3. Se establecen como Zonas de Uso Compatible las que, con la tipología arriba descrita, aparecen delimitadas en el Mapa de Zonificación.

Zonas de Uso General

Artículo 43. ° Justificación.

Se establecen como Zonas de Uso General todo el suelo calificado como Suelo Urbano, Suelo Urbanizable o Suelo Apto para Urbanizar en los correspondientes instrumentos de planeamiento urbanístico.

1.2.6.- Normativa general

Artículo 44. ° Usos permitidos.

Con carácter general se consideran usos o actividades «permitidos» los agrícolas, ganaderos y forestales que sean compatibles con la protección de este espacio natural, y todos aquellos no incluidos en los grupos considerados como prohibidos y autorizables ni contemplados en la normativa específica contenida en este Plan de Ordenación.

Artículo 45. ° Usos prohibidos.

Son usos o actividades «prohibidos» todos aquellos que sean incompatibles con las finalidades de protección del espacio natural, y en particular, los siguientes:

1. Hacer fuego, salvo en los lugares y formas autorizados.
2. Vertido o abandono de objetos y residuos fuera de los lugares autorizados, así como su quema no autorizada.

3. Vertidos líquidos o sólidos que puedan degradar o contaminar el dominio público hidráulico.
4. Persecución, caza y captura de animales de especies no incluidas en la relación de las que pueden ser objeto de caza y pesca, excepto para estudios científicos debidamente autorizados, así como la comercialización de ejemplares vivos o muertos, de sus despojos y fragmentos, de aquellas especies no incluidas en la relación de animales cinegéticos y piscícolas comercializables.
5. La colocación de carteles, placas y cualquier otra clase de publicidad comercial en el Suelo No Urbanizable del ámbito de protección.
6. La acampada fuera de los lugares señalados al efecto.
7. La destrucción, mutilación, corte o arranque así como la recolección de propágulos, polen o esporas de las especies vegetales pertenecientes a alguna de las incluidas en los Catálogos de Especies Amenazadas.
8. La utilización de vehículos a motor en los lugares destinados al efecto.
9. La introducción en el medio natural de especies no autóctonas de la fauna salvaje y flora silvestre.

Artículo 46. ° Usos autorizables.

1. Se consideran usos o actividades «autorizables» todos aquellos sometidos a autorización, licencia o concesión que afecten al suelo no urbanizable del ámbito territorial del espacio natural y de su zona de protección, no considerados como usos permitidos o prohibidos.
2. Se considerarán usos o actividades «autorizables», pero requerirán someterse a Evaluación de Impacto Ambiental en cada caso:
 - Carreteras.
 - Presas y Minicentrales.
 - Líneas de transporte de Energía.
 - Actividades extractivas a cielo abierto.
 - Roturaciones de montes.
 - Concentraciones parcelarias.
 - Modificaciones del dominio público hidráulico. Instalación de vertederos.
 - Primeras repoblaciones forestales.
3. Asimismo, deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental las obras, instalaciones o actividades relacionadas en los Anexos III y IV de Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Artículo 47. ° Actividades sometidas a evaluación de Impacto Ambiental.

1. Las transformaciones de uso del Suelo No Urbanizable que afecten a superficies superiores de 5 Ha.

2. La instalación excepcional en las Zonas de Uso Compatible de edificaciones e instalaciones de Utilidad Pública o interés social que hayan de emplazarse necesariamente en el medio rural.
3. La apertura de nuevas pistas y caminos en las Zonas de Uso Limitado cuando su longitud supere los 500 m.
4. La instalación de tendidos eléctricos o telefónicos aéreos en las zonas de Uso Limitado.
5. La instalación de conducciones, canalizaciones o tuberías de cualquier tipo en las Zonas de Reserva.
6. Plantas de tratamiento de áridos.
7. Cortafuegos de más de 30 m. de ancho y 150 m. de longitud.
8. La construcción de nuevas estaciones de esquí, que en ningún caso podrán ser de esquí alpino, y la modificación de las existentes en el interior del Espacio Natural.

Artículo 48. ° Atmósfera.

Se prohíbe la emisión de elementos contaminantes por encima de los niveles autorizados en la legislación vigente, cualquiera que sea su naturaleza.

Artículo 49. ° Agua.

1. Se prohíben las siguientes acciones:
 - a) Efectuar vertidos directos e indirectos que contaminen las aguas.
 - b) Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
 - c) Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua, que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
2. En las actuaciones que supongan un recorte o modificación en la forma en que el agua circula por los cauces la Administración del Espacio Natural podrá exigir el mantenimiento de unos caudales mínimos ecológicos.
3. La práctica del baño podrá suprimirse, cuando las necesidades de conservación así lo aconsejen, en las zonas o tramos que la Administración del Espacio Natural señalice.
4. Se prohíbe verter en las aguas del Espacio Natural jabones, detergentes o derivados, o cualquier otro tipo de sustancias que puedan contaminarlo o degradarlo.

Artículo 52. ° Contaminación por residuos.

1. Se prohíbe arrojar, enterrar o incinerar basuras, escombros, residuos sólidos urbanos o industriales fuera de las zonas habilitadas para este fin.

2. Se prohíbe la instalación de almacenes de residuos tóxicos o peligrosos, o depósitos de residuos nucleares.
3. Se prohíbe la utilización fuera de las Zonas de Uso General de productos fitosanitarios clasificados como Tóxicos o Muy Tóxicos por su grado de peligrosidad para las personas.
4. En las Zonas de Reserva y Zonas de Uso Limitado: En estas zonas no se podrán utilizar fitosanitarios clasificados como C ó D por su peligrosidad para la fauna terrestre o acuática, o por su peligrosidad apícola, según la clasificación de la Orden Ministerial de 31 de Enero de 1973 o modificaciones que la sustituyan. La aplicación en superficies mayores de 3 Has. de cualesquiera otros fitosanitarios requerirá informe favorable previo de la Admón. del Espacio Natural.

Artículo 53. ° Uso de vehículos.

A. En Zonas de Reserva v Zonas de Uso Limitado A:

Se prohíbe el acceso, estacionamiento y circulación de todo tipo de vehículos a motor.

Se exceptúa de esta prohibición a los vehículos utilizados en el ejercicio de actividades agrosilvoganaderas permitidas por los propietarios de los terrenos o titulares de los derechos respectivos o aquellos autorizados expresamente por la Administración del Espacio Natural para actividades de gestión del mismo o para otros usos considerados autorizables por el presente Plan.

B. En Zonas de Uso Limitado B:

Se prohíbe la circulación de vehículos a motor fuera de pistas y caminos.

Se prohíbe la circulación y acceso de vehículos a motor por las pistas, vías y caminos que la Admón. del Espacio Natural señale al efecto. Se exceptúa de ambas prohibiciones a los vehículos utilizados en el ejercicio de actividades agrosilvoganaderas permitidas por los propietarios de los terrenos o titulares de los derechos respectivos o aquellos autorizados expresamente por la Admón. del Espacio Natural para actividades de gestión del mismo u otros usos permitidos.

Artículo 58. ° Paisaje.

1. No se permitirá ninguna actuación que introduzca elementos artificiales de carácter permanente que limiten el campo visual, rompan la armonía del paisaje o desfiguren las perspectivas, exceptuando aquellos casos en los que el impacto sea el mínimo posible y la acción tenga interés general.

2. Queda prohibido realizar inscripciones, señales, signos y dibujos en piedras, árboles o cualquier elemento del medio natural o histórico-cultural, excepto la necesaria para la gestión del Espacio Natural.

Artículo 60. ° Carreteras, pistas y caminos.

- A. En todas las zonas:

Se prohíbe la construcción de carreteras, pistas y caminos, excepto en las Zonas de Uso General, sin la autorización de la Administración del Espacio Natural, sin perjuicio de lo establecido en la normativa específica de cada zona.

- B. En las Zonas de Reserva:

No se permitirá la construcción de nuevas carreteras, pistas o caminos o modificación del trazado de los existentes, salvo en los casos imprescindibles por necesidades de conservación del Espacio Natural.

- C. En las Zonas de Uso Limitado:

No se permitirá la construcción de nuevas pistas o modificación del trazado de las existentes, salvo las imprescindibles para actividades de gestión del Espacio Natural, el uso público o alguna otra actividad permitida en esta zonas, siempre sometida su autorización al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental cuando su longitud supere los 500 m.

El acondicionamiento de las existentes se hará con criterios restrictivos en cuanto a que puedan generar un incremento en la demanda de uso.

Artículo 62. ° Tránsito de personas.

- A. En las Zonas de Reserva y Zonas de Uso Limitado A:

El acceso y tránsito de personas por estas áreas podrá ser restringido por la Administración del Espacio Natural si es preciso para la conservación de sus valores.

No obstante, los propietarios de los terrenos o titulares de los derechos respectivos tendrán libre acceso a los mismos para el desarrollo de las actividades permitidas. El uso público se encauzará a través de pistas, caminos, sendas o vías de escalada señalizados y delimitados adecuadamente, y respetará lo dispuesto sobre áreas críticas para el oso pardo, evitando en todo caso las áreas críticas de refugio para la especie.

- B. La Administración del Espacio Natural podrá restringir el acceso público a las cuevas y cavidades existentes en el Espacio Natural cuando existan amenazadas para su adecuada conservación.

1.3.- Ley 37/1966 por la que se incluye Fuentes Carrionas como Reserva Nacional de Caza

Las especiales circunstancias, de orden físico y biológico, que concurren en determinadas comarcas españolas las señalan como núcleos de excepcionales posibilidades cinegéticas, cuya protección, complementada con las adecuadas medidas de conservación y fomento, podría garantizar la difícil pervivencia de especies tan características de la fauna ibérica como son la cabra montés, el rebeco, el corzo, el oso, el urogallo y otras.

Estas consideraciones de orden cinegético, unidas a los reconocidos valores agrestes de las comarcas que se pretende proteger, son, de por sí, lo suficientemente importantes para ocupar la atención especial del Estado, constituyendo en ellas las denominadas Reservas Nacionales de Caza. En estas Reservas, previa la protección y cuidados necesarios, una vez que se consigan alcanzar niveles de densidad cinegética biológicamente adecuados, será llegado el momento de ordenar el aprovechamiento de esta riqueza, procurando dirigir hacia las comarcas afectadas una intensa corriente dineraria que permita mejorar sustancialmente sus condiciones económicas y sociales, con evidente beneficio de todos los intereses afectados.

Con la creación de estas Reservas se inicia en España un importante programa de protección y conservación de su fauna más selecta, mediante el cual será posible asegurar la utilización racional de estos recursos, contribuyendo así a promover la máxima satisfacción social, económica y recreativa que la Naturaleza y los seres que la pueblan puedan proporcionar a una comunidad.

Artículo 2.

1. Las Reservas Nacionales de Caza son zonas geográficamente delimitadas y sujetas a régimen cinegético especial, establecidas por Ley con la finalidad de promover, fomentar, conservar y proteger determinadas especies, subordinando a esta finalidad el posible aprovechamiento de su caza. Corresponde al Ministerio de Agricultura el desarrollo, administración y cuidado de las referidas reservas, así como la ordenación del ejercicio del derecho de caza en los terrenos integrantes de las mismas.
2. La aplicación de la presente Ley no supondrá limitación alguna para el ejercicio, dentro de las reservas, de cualesquiera actividades actuales o futuras, distintas de las señaladas en el párrafo anterior.

Artículo 3.

Por Decretos aprobados en Consejo de Ministros, a propuesta del de Agricultura, se dictarán las disposiciones para el desarrollo y cumplimiento de la presente Ley, debiendo en las mismas preverse de forma especial:

1. El pago de los daños originados por la caza procedente de estas Reservas.
2. La reglamentación, en su día, de los aprovechamientos cinegéticos de acuerdo con criterios tendentes a equilibrar las existencias de las Reservas con sus características ecológicas y alimenticias.
3. El resarcimiento por el Servicio Nacional de Pesca Fluvial y Caza de los gastos efectuados para el establecimiento de las Reservas, incluso los de su conservación, fomento y mejora.
4. La administración de los aprovechamientos cinegéticos y la distribución de los beneficios, si los hubiera, entre los propietarios o titulares de otros derechos reales que lleven inherente el disfrute y aprovechamiento de los terrenos que integran las Reservas. A tal efecto, para cada Reserva Nacional se creará una Junta consultiva en la que estarán representados los intereses afectados a través de las Corporaciones Locales y Hermandades Sindicales de Labradores y Ganaderos.

2.- DERIVADAS DE LA LEGISLACIÓN COMUNITARIA

Uno de los objetivos prioritarios de la Unión Europea en materia de protección del medio ambiente, es la conservación de hábitats naturales y especies de flora y fauna como elementos más importantes de su biodiversidad. Los instrumentos para conseguir tal objetivo se derivan de la aplicación de dos Directivas: Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres, más conocida como Directiva de Aves, y la Decisión de la Comisión, de 25 de enero de 2008, por la que se aprueba, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una primera actualización de la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica macronésica.

2.1.- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

El Consejo de la Unión Europea aprobó la Directiva 79/409/CEE, de 2 de Abril, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, con el fin de establecer una red de zonas de protección que fuesen gestionadas bajo un marco común. Dicha directiva ha

sido transpuesta a nuestra legislación parcialmente mediante la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En el Anexo I de la Directiva se relacionan 175 especies de aves que han de ser objeto de medidas especiales de conservación de sus hábitats. Para estas especies, los Estados miembros tienen la obligación de conservar los territorios más adecuados, en número y superficie, suficiente para garantizar su supervivencia. Estas áreas son las denominadas Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA).

2.2.- Lugares de importancia comunitaria (LIC)

La Decisión de la Comisión, de 25 de enero de 2008, por la que se aprueba, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una primera actualización de la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica macronésica del Consejo, de 21 de Mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, tiene como objetivo fundamental el contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres del territorio europeo. Su finalidad más inmediata es la de asegurar un estado de conservación favorable para los hábitats naturales de importancia comunitaria y especies de interés comunitario. Todo ello teniendo en cuenta las exigencias científicas, económicas, sociales, culturales y regionales y contribuyendo al objetivo general de alcanzar un desarrollo sostenible. Esta Directiva se dirige fundamentalmente a la conservación de la biodiversidad en el territorio de la Unión Europea, tanto mediante la protección de diversas especies silvestres de fauna y flora, como a través de la protección y restauración de sus hábitats (recogidos en sus Anexos I y II). Para ello, cada Estado miembro debe seguir un proceso cuyo fin es determinar en su territorio Zonas Especiales de Conservación (ZEC), siguiendo las pautas y plazos que va marcando la propia norma. En estas zonas se aplicarán medidas de conservación o recuperación a través de planes de gestión y otros planes de desarrollo así como adecuadas medidas administrativas, reglamentarias o contractuales que responden a las exigencias ecológicas de los hábitats del Anexo I o especies del Anexo II. Las ZEC formarán parte de una red ecológica europea basada en criterios comunes de selección, denominada Red Natura 2000.

El Real Decreto 1997/1995, de 7 de Diciembre, transpone esta Directiva europea (92/43/CEE) al ordenamiento legislativo español, definiendo la responsabilidad de las Comunidades Autónomas en la designación de los Zonas Especiales de Conservación para los hábitats. Dicha disposición fue modificada por el Real Decreto 1193/1998, de 12 de Junio. A este respecto cada Estado miembro debe elaborar una lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) que deberá ser enviada a la Comisión Europea. Posteriormente, la Comisión establecerá, según los criterios de la Directiva y de acuerdo con los Estados miembros, la lista definitiva de sitios de la

Unión Europea. Esta lista será aprobada por la Comisión tras lo cual las Comunidades Autónomas designarán estos lugares como ZEC, para su integración en la red Natura 2000.

2.3.- Red natura 2000

El objetivo de la Red Natura 2000 es capacitar a la Unión Europea y a los Estados miembros para el mantenimiento o restauración de un estado de conservación favorable para los hábitats y especies, a través de criterios homogéneos. Así, la Red Natura 2000 incluirá una muestra representativa de todos los hábitats de interés y especialmente los hábitats prioritarios. También en Natura 2000 se incluyen todas las ZEPA designadas por los Estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva de Aves.

ANEJO N° 2:

Estudio Climatológico

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
1.1.- El clima en la Montaña Palentina	3
1.2.- Dinámica atmosférica	4
2.- RECOGIDA DE DATOS	6
2.1.- Datos climáticos generales	6
2.1.1.- Temperaturas	8
2.1.2.- Precipitaciones	8
2.1.3.- Días de heladas	9
2.1.4.- Días de lluvia	9
2.1.5.- Días de nieve	10
3.- ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	11
3.1.- Índices fitoclimáticos	11
3.1.1.- Parámetros de cociente	11
3.1.1.1- Factor de pluviosidad de Lang (1915)	11
3.1.1.2.- Índice de aridez de Martonne (1923)	12
3.1.1.3.- Índice de Emberger (1932)	12
3.1.1.4.- Índice de DANTIN-REVENGA (1943)	13
3.1.1.5.- Índice de Vernet (1966)	14
3.1.2.- Parámetros de diferencia	15
3.1.2.1.- Evaluación adimensional	16
3.1.2.1.1. Climodiagrama de Walter y Lieth	16
3.1.2.1.2.- Parámetro de Gaussen (1952)	17
5.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO	18

En primer lugar describiremos de forma general las condiciones atmosféricas que se desarrollan en la totalidad de la Montaña palentina y caracterizan a la misma, para posteriormente centrarnos en el estudio de la zona concreta de ubicación del proyecto, y describir es ésta las principales implicaciones o condicionantes que impone el clima en la realización del mismo.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- El clima en la Montaña Palentina

La Montaña Palentina se encuentra a caballo entre dos dominios climáticos muy diferenciados. Hacia el norte, la montaña y las regiones cantábricas se encuentran inmersas de lleno en las regiones de clima oceánico de latitudes medias (o de fachada occidental de continente). Los caracteres climáticos que encontramos en esta zona no son, sin embargo, los más típicos de éste tipo de clima ya que algunos de sus rasgos están distorsionados por efecto de la orografía. Con todo, temperaturas moderadas, débil amplitud térmica (salvo, en ambos casos, en las áreas más altas), mediocre insolación como consecuencia de una importante nubosidad, humedad permanente y precipitaciones abundantes incluso en época estival van a determinar los rasgos esenciales de los paisajes de lo que popularmente se conoce con la expresiva denominación de la "España Verde".

Hacia el sur se extiende la Cuenca del Duero, de relieve predominantemente llano, abierta a la influencia de las masas de aire y centros de acción de procedencia más meridional y que disfruta por ello de un clima de tipo mediterráneo aunque muy continentalizado. Afectada durante el invierno y, sobre todo, estaciones intermedias, por el paso de las perturbaciones atlánticas, la Cuenca del Duero queda durante todo el verano dentro del radio de acción del anticiclón subtropical de las Azores. Ello va a determinar la existencia de inviernos húmedos o subhúmedos, fríos por tiempo seco como consecuencia de la altitud y la continentalidad, y unos veranos muy soleados y calurosos, secos y, en relación con todo ello, con un fuerte déficit hídrico. La fuerte estacionalidad, tanto térmica como pluviométrica, y la sequía estival dan lugar a paisajes con colorido cambiante a lo largo del año pero cuyos tonos ocre, pardos o dorados contrastan fuertemente en verano con los cantábricos.

De hecho, la Cordillera Cantábrica va a crear una disimetría muy espectacular (probablemente la más marcada del continente europeo) "comprimiendo" la transición entre el clima oceánico y el mediterráneo y reduciéndola a una franja de una veintena de km de anchura. Esta franja bioclimática de extraordinario interés coincide con la región geográfica de nuestra zona de estudio y comparte por ello rasgos climáticos de ambas regiones en un mosaico complejo y lleno de matices.

1.2.- Dinámica atmosférica

La sucesión de los tipos de tiempo que caracteriza el clima de la Montaña Palentina está determinada por la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y por los efectos orográficos que genera esta misma montaña. La presencia de la Cordillera facilita los movimientos verticales de las masas de aire con lo que tiende a inestabilizar la atmósfera y a acrecentar los totales de precipitación.

La Montaña Palentina se encuentra a 42° de latitud lo que la sitúa casi a mitad de camino entre el Ecuador y el Polo, justo en la franja donde se producen los intercambios energéticos entre las masas de aire cálidas y frías. Ello permite a la región recibir las influencias contrapuestas, aunque muy suavizadas en todos los casos, de ambas masas de aire que, combinándose, crean un ambiente tibio y cambiante en el que son raros los valores verdaderamente extremados.

No obstante, la convergencia de masas de aire tropical y las de origen polar es simultáneamente fuente de inestabilidad: las diferencias físicas de una y otra masa conllevan distintos comportamientos que dificultan su mezcla y acaban generando enfrentamientos. Los frentes, y con ellos, las borrascas que separan el aire tropical del polar, suelen aparecer asociadas a nubosidad, vientos y lluvias, en ocasiones importantes y persistentes durante el invierno.

Sólo en los meses de verano, cuando las borrascas atlánticas se debilitan y se desplazan a latitudes más elevadas, la Montaña Palentina queda de lleno bajo el área de influencia del Anticiclón subtropical de las Azores y puede disfrutar de una sucesión de tipos de tiempo menos cambiante (aunque no exenta de lluvias, de carácter normalmente tormentoso, muchas veces de origen orográfico).

Pero además, la región se encuentra próxima al mar en el extremo occidental del continente eurasiático. Por eso, y dado que la circulación atmosférica de las latitudes medias está dominada por los flujos del oeste, la mayor parte de los vientos llegan hasta aquí procedentes del Atlántico y están, en consecuencia, cargados de humedad.

Cuando en su trayectoria habitual estos vientos llegan a la región desde el oeste y noroeste, se van ver obligados a ascender cerca de 2.000 metros para superar los obstáculos topográficos enfriándose a medida que suben y desencadenando con ello procesos de condensación y, si las circunstancias son favorables, precipitaciones.

Los vientos procedentes del SW sufren procesos similares aunque la mayor distancia al mar en esta dirección hace que lleguen más desecados lo que unido a la menor brusquedad del relieve de la vertiente castellana de la cordillera (y a que estos vientos están frecuentemente asociados a frentes cálidos, mucho menos violentos que los fríos, causantes de los vientos del NW) hace que las precipitaciones asociadas a ellos sean, en conjunto, menos cuantiosas.

El papel del relieve es absolutamente determinante del clima de la región: las montañas no sólo alteran la distribución de las temperaturas, que bajan, como se comentará más adelante, $0,3^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros de desnivel, sino que van a hacer aumentar la nubosidad y las nieblas a media ladera y multiplican el volumen de las precipitaciones. Una vez superada la línea de máximas altitudes el aire, que ha perdido la mayor parte de su humedad, desciende comprimiendo y acelerándose por la ladera opuesta. Ello produce su recalentamiento y desecación disminuyendo la posibilidad de lluvia. Esto explica la disimetría climática de la Cordillera y la rápida disminución de las precipitaciones cuando nos desplazamos hacia el Sur (o, incluso, en el fondo de sus grandes valles).

Todo (o dicho permite deducir la importancia que tienen los distintos tipos de viento, así como su distribución estacional, en toda la montaña cantábrica. Mientras que los del norte o noroeste, asociados en invierno a las borrascas atlánticas y en verano al anticiclón de las Azores traen masas de aire húmedo que se encuentran con la Cordillera y producen lluvias en las zonas culminantes y cabeceras del Espacio Natural de Fuentes Carrionas (cierto que muy diferentes según estén asociadas a una depresión, y con ella a una atmósfera inestable capaz de generar fuertes chubascos, o a una situación anticiclónica, en cuyo caso son finas y persistentes), los flujos de aire del sur o del suroeste, oceánicos también aunque desecados por un largo recorrido previo a través de la Península, descargan su precipitación en las vertientes meridionales o se limitan a velar el cielo con persistentes nubes estratiformes incapaces de generar precipitación.

Frente a ellos, los vientos del sureste al noreste son peninsulares o centroeuropeos y están asociados a tipos de tiempo seco. Son una excepción, aquellos que, durante el verano, aparecen asociados a una baja térmica peninsular y suelen traer situaciones bochornosas que, a veces, concluyen con tormentas. En invierno en cambio, los vientos del este y del noreste son fríos y crean situaciones estables y persistentes en las que los cielos se mantienen despejados favoreciendo una fuerte irradiación nocturna. Estas situaciones favorecen la aparición de densas nieblas en el fondo de los valles (que llegan a ser más fríos que las áreas culminantes) o, caso de no aparecer dichas nieblas, permiten que los termómetros registren los valores más bajos del año.

Todas las características del clima de la Montaña Palentina dependen estrechamente de la dinámica atmosférica (a la vez que pueden ser perfectamente interpretados a través de ella). Dejamos sin embargo para los capítulos siguientes la descripción de cada uno de ellos.

2.- RECOGIDA DE DATOS

El desarrollo del estudio climático se basa en los datos recogidos por las estaciones meteorológicas adscritas a la Agencia Estatal de Meteorología. Una vez definida la unidad de estudio, debe seleccionarse la o las estaciones meteorológicas de las que obtener valores representativos para caracterizar climáticamente la zona analizada. Existen una serie de criterios a tener en cuenta cuando se lleva a cabo esta elección:

- El observatorio elegido y la zona estudiada deben tener la misma orientación respecto de grandes barreras montañosas, intentando evitar influencias orográficas que impliquen diferencias acusadas entre ambos enclaves.
- La estación debe tener datos de un periodo mínimo de 30 años para las precipitaciones, de 10 años para las temperaturas y de unos 10 años para el resto de elementos.
- Se debe intentar que el observatorio y la zona estudiada tengan una altitud similar (aplicando los gradientes de corrección necesarios en el caso de que la altitud no sea la misma).
- El observatorio y la zona de estudio deben estar lo más próximos que sea posible.

De estos dos últimos criterios prevalecerá uno u otro en función de las características locales, debiendo analizarse en todo caso las características orográficas y altitudinales en busca de la representatividad de la estación respecto del área analizada.

De este modo, siguiendo los criterios citados, la elección final el observatorio de Cervera de Pisuerga, que se encuentra a 10 kilómetros y es la que mejor se ajusta a los criterios de selección anteriormente citados para las variables termoplumiométricas. Sus características son las siguientes:

NOMBRE	INDICATIVO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	VARIABLES
Pantano de Cervera	2236	4°29'5" W	42°51'5" N	1013 m	Termo.Pluiométricas

2.1.- Datos climáticos generales

A continuación en el siguiente cuadro se proporcionan los parámetros pluviométricos y termométricos de la estación del Pantano de Cervera de Pisuerga. La serie de datos con la que se dispone, abarca desde Enero de 1982 hasta Diciembre de 2014. Los periodos de años utilizados son los siguientes:

- Precipitaciones: 32 años.
- Temperaturas: 32 años.
- Otras variables: 32 años.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
M.A.	18,0	19,0	24,0	26,5	32,0	34,5	36,0	36,0	35,0	26,5	24,5	23,0
T.M.A.	12,8	14,3	18,8	21,2	25,1	30,2	33,3	32,0	30,2	22,5	17,5	15,3
T.M.	6,5	7,8	11,4	12,8	16,5	21,9	25,1	25,0	21,7	15,4	9,9	7,3
T.	1,9	3,0	5,5	8,8	10,4	14,7	17,3	17,2	14,4	9,7	5,6	2,7
T.m.	-2,4	-2,3	-0,3	1,4	4,6	7,4	9,2	9,3	7,0	4,3	0,5	-1,8
T.m.a.	-9,9	-9,8	-7,2	-4,2	-2,5	1,6	3,5	2,7	0,6	-2,2	-7,0	-8,8
m.a.	-16,0	-18,5	-14,0	-10,0	-7,0	-2,5	-2,0	-1,5	-3,0	-7,0	-14,0	-15,5
P.	109,7	88,4	69,9	97,9	91,1	46,3	36,2	33,7	59,8	129,9	117,4	116,0

Ha sido necesaria la corrección de datos por la diferencia altitudinal existente entre la zona donde se realiza el proyecto y la estación, cifrada en 187 metros por tener el lugar del proyecto una cota media de 1200 metros.

Se han usado los gradientes siguientes:

- - 0,65° C por cada 100 metros de ascenso.
- + 8% en las precipitaciones (excepto en la de los meses de julio y agosto-sequía estival-) por cada 100 metros ascendidos.

Aplicando estos gradientes obtenemos el siguiente cuadro de valores ya corregidos.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
M.A.	16,8	17,8	22,8	25,3	30,8	33,3	34,8	34,8	33,8	25,3	23,3	21,8
T.M.A.	11,6	13,1	17,6	20,0	23,9	29,0	32,1	30,8	29,0	21,3	16,3	14,1
T.M.	5,3	6,6	10,2	11,6	15,3	20,7	23,9	23,8	20,5	14,2	8,7	6,1
T.	0,7	1,8	4,3	7,6	9,2	13,5	16,1	16,0	13,2	8,5	4,4	1,5
T.m.	-3,6	-3,5	-1,5	0,2	3,4	6,2	8,0	8,1	5,8	3,1	-0,7	-3,0
T.m.a.	-11,1	-11,0	-8,4	-5,4	-3,7	0,4	2,3	1,5	-0,6	-3,4	-8,2	-10,0
m.a.	-17,2	-19,7	-15,2	-11,2	-8,2	-3,7	-3,2	-2,7	-4,2	-8,2	-15,2	-16,7
P.	124,6	103,3	84,8	112,8	106,0	61,2	36,2	33,7	74,8	144,9	132,4	131,0

Dónde:

MA. → Temperatura máxima absoluta

T.M.A. → Temperatura media de las máximas absolutas.

T.M. → Temperatura media de las máximas.

T. → Temperatura media mensual.

T.m. → Temperatura media de las mínimas.

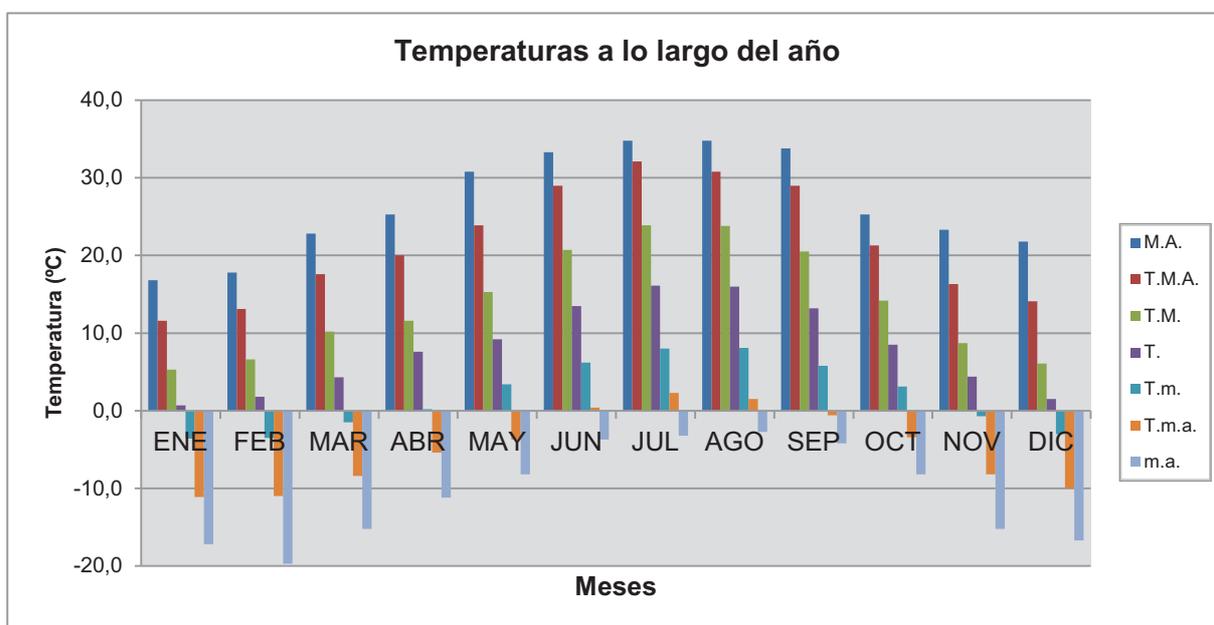
T.m.a. → Temperatura media de las mínimas absolutas

m.a. → Temperatura mínima absoluta.

P → índice Precipitación media mensual (mm.)

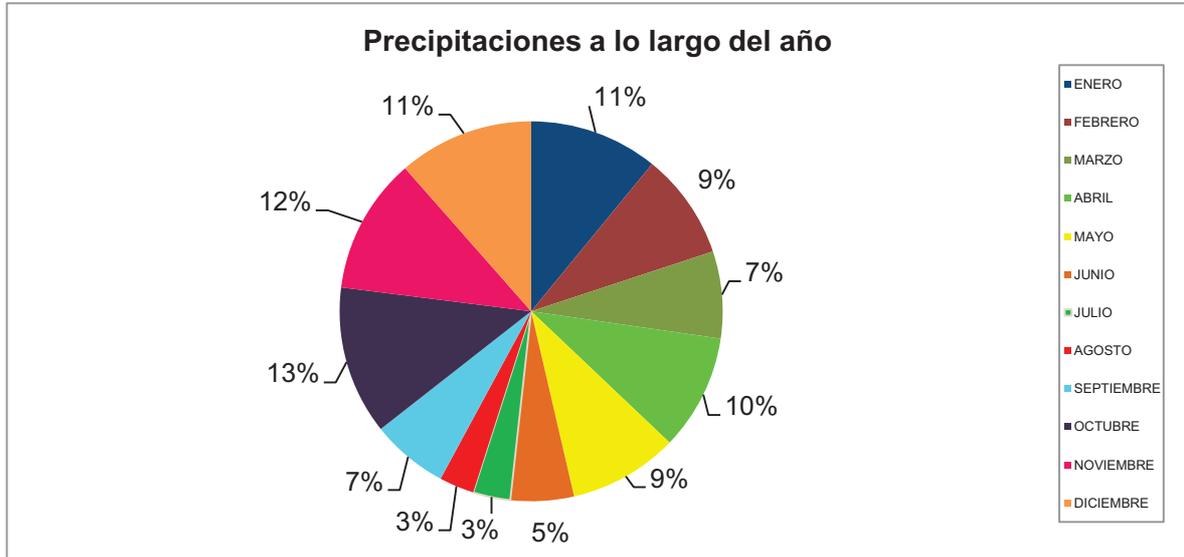
ETP → Evapotranspiración potencial (mm.)

2.1.1.- Temperaturas



2.1.2.- Precipitaciones

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P.	124,6	103,3	84,8	112,8	106,0	61,2	36,2	33,7	74,8	144,9	132,4	131,0



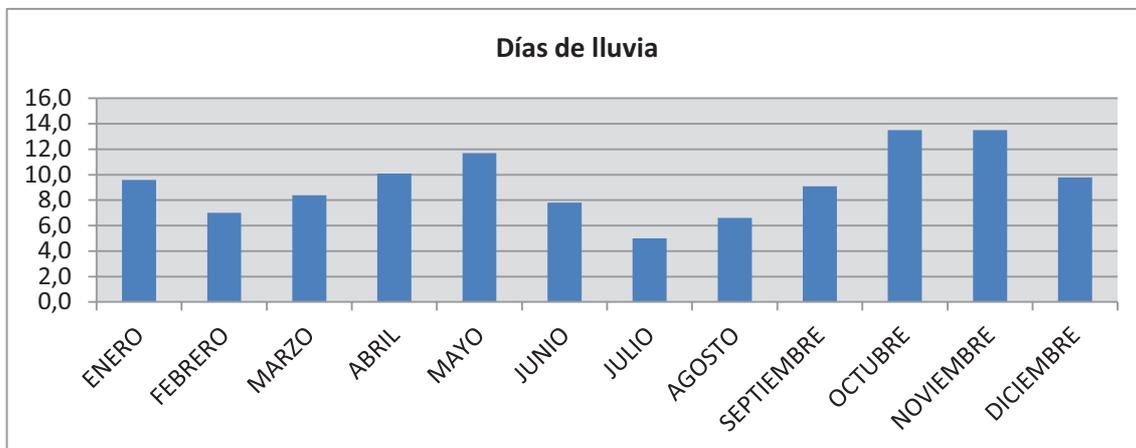
P. Precipitación media mensual, (mm)

2.1.3.- Días de heladas

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pantano de Cervera de Pisuerga	22,8	20,2	18,3	14,3	7,1	2,0	1,0	1,0	2,6	5,0	14,4	21,2
	17,6%	15,6%	14,1%	11,0%	5,5%	1,5%	0,8%	0,8%	2,0%	3,8%	11,1%	16,3%

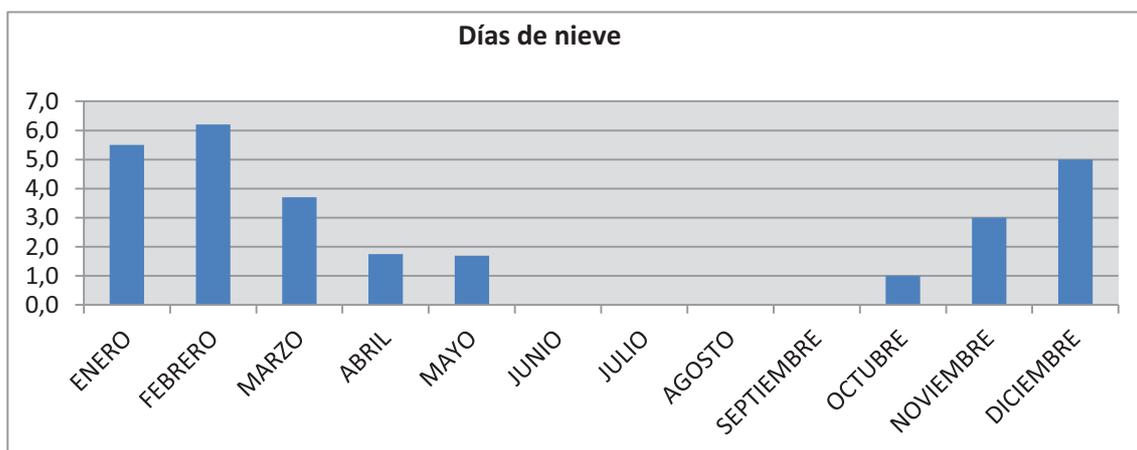
2.1.4.- Días de lluvia

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	9,6	7,0	8,4	10,1	11,7	7,8	5,0	6,6	9,1	13,5	13,5	9,8
Pantano de Cervera de Pisuerga	8,6%	6,2%	7,5%	9,0%	10,4%	7,0%	4,5%	5,9%	8,1%	12,0%	12,0%	8,7%



2.1.5.- Días de nieve

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pantano de Cervera de Pisuerga	5,5	6,2	3,7	1,8	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	5,0
	19,7%	22,2%	13,3%	6,3%	6,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%	10,8%	17,9%



3.- ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

3.1.- Índices fitoclimáticos

Son relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima, que pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales.

La aridez del clima es el aspecto que se encuentra más frecuentemente cuantificado en forma de Índice por distintos autores, ya que es un factor limitante para la vida de las comunidades vegetales.

En este caso se tratarán los parámetros considerados interesantes para la clasificación climática de la zona de estudio.

3.1.1.- Parámetros de cociente

Expresan e régimen hídrico como cociente entre circunstancias favorables (precipitación) y desfavorables (evapotranspiración, relacionada con la temperatura). A continuación se presentan los valores de los parámetros climáticos más destacados, además de su proceso de cálculo y de su correspondiente significado.

3.1.1.1- Factor de pluviosidad de Lang (1915)

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I = P \div T = 141,4$$

Dónde:

P → Precipitación anual (1145,5 mm)

T → Temperatura media anual (8,1° C)

Según el resultado de este parámetro se establece la siguiente clasificación:

VALORES DE I	CLASIFICACIÓN
0-20	DESIERTOS
20-40	ZONAS ÁRIDAS
40-60	ZONAS HÚMEDAS DE ESTEPAS O SABÁNAS
60-100	ZONAS HÚMEDAS DE BOSQUES Y CLAROS
100-160	ZONAS HÚMEDAS DE GRANDES BOSQUES
>160	ZONAS PERHÚMEDAS DE PRADOS Y TUNDRAS

Los resultados de este Índice para el área de estudio indican que se encuentra en la región caracterizada como ZONAS HÚMEDAS DE GRANDES BOSQUES.

3.1.1.2.- Índice de aridez de Martonne (1923)

Está basado en dos variables fundamentales:

- La precipitación, factor del clima que propicia el desarrollo de la vegetación.
- La temperatura, favorece la evaporación, facilitando las pérdidas de agua en las plantas.

El Índice de Martonne es anual, ofreciendo un valor representativo para todo el año. Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$I = P \div (T + 10) = 63,28$$

Dónde:

P → Precipitación anual (1145,5 mm)

T → Temperatura media anual (8,1° C)

Según el resultado de este parámetro se establece la siguiente clasificación:

VALORES DE I	CLASIFICACIÓN
<5	Desiertos con vegetación escasa o prácticamente nula. Clima hiperárido
5-10	Climas muy áridos rodeados fundamentalmente de desiertos, lluvias escasas y mal repartidas. Clima árido
10-20	Estepas o sabanas. Indispensable el riego. Semiárido de tipo mediterráneo
20-30	Regiones muy húmedas en las que conviene el riego en alguna época del año
>30	Regiones muy húmedas

Los resultados de este índice para el área de estudio indican que se encuentra en la región caracterizada por el autor como una zona MUY HÚMEDA.

3.1.1.3.- Índice de Emberger (1932)

Se calcula mediante la siguiente expresión.

$$I = (100 \times P) \div ((M + m)(M - m)) = 205,19$$

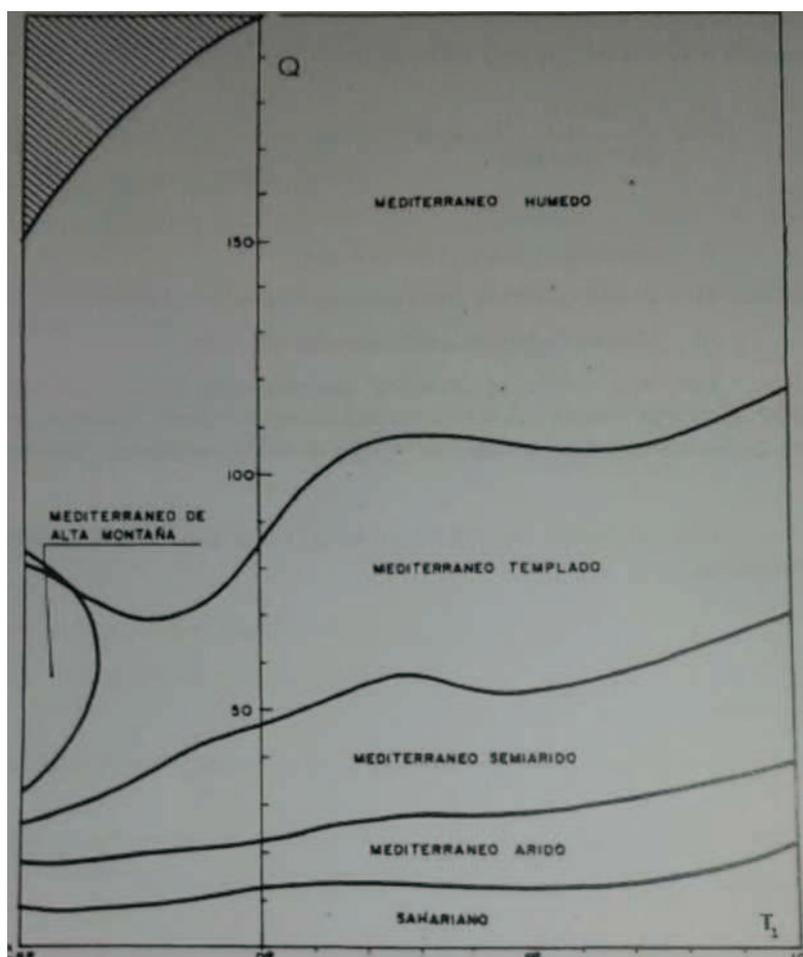
Donde.

P → Precipitación anual (1145,5 mm)

M → Media de las máximas del mes más cálido (23,9° C)

m → media de mínimas del mes más frío (-3,6 C)

Con este índice se pretende esencialmente caracterizar las comarcas mediterráneas. Se intenta cuantificar las variaciones térmicas. Sin embargo, debido al producto del denominador, el valor de "m" apenas influye en el valor total de la ecuación. Con un índice de 205,19 el clima de la zona no pertenece al clima mediterráneo.



3.1.1.4.- Índice de DANTIN-REVENGA (1943)

Este índice intenta cuantificar de forma sencilla la aridez que caracteriza al clima. Los índices de aridez citados presentan un valor mayor cuanto menor es la aridez de la estación. Para evitar este contrasentido, dos geógrafos españoles, J. Dantin Cereceda y A. Revenga Carbonell, propusieron un nuevo índice al que denominaron ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO, y cuya expresión es la siguiente:

$$I = 100 \times (T \div P) = 0,70$$

Dónde:

P → Precipitación anual (1145,5 mm)

T → Temperatura media anual (8,1° C)

Según el resultado de este parámetro se establece la siguiente clasificación:

VALORES DE I	CLASIFICACIÓN
0-2	Zona Húmeda
2-3	Zona Semiárida
3-6	Zona Árida
>6	Zona Subdesértica

Los resultados de este índice para el área de estudio indican que pertenece a la ZONA HÚMEDA.

3.1.1.5.- Índice de Vernet (1966)

Mediante el índice se pretende llegar a la clasificación siguiente propuesta para Europa Central y Meridional.

Clima Mediterráneo, caracterizado por un mínimo pluviométrico y una sequía estival.

Clima Oceánico, con pluviosidad más o menos uniforme durante todo el año.

Clima Continental, con máximo estival de precipitaciones.

Pretende perfeccionar los índices de aridez anteriores, diferenciando el régimen hídrico a que se ven sometidas las comunidades vegetales en las distintas comarcas europeas. Este índice, al que su autor denominó como índice BIOCLIMÁTICO, tiene la siguiente expresión:

$$I = -100 \times ((H - h) \div P) \times (Mv \div Pv) = -2,53$$

Dónde:

H → Precipitación de la estación más lluviosa (144,9mm)

h → Precipitación de la estación más seca (33,7mm)

P → Precipitación anual (1145,5mm)

P_v → Precipitación estival (131,1mm)

M_v → Media de las temperaturas máximas estivales (34,3°C)

ESTACIONES	MESES
PRIMAVERA	MARZO-ABRIL-MAYO
VERANO	JUNIO-JULIO-AGOSTO
OTOÑO	SEPT-OCTUB-NOVIEM
INVIERNO	DICIEM-ENERO-FEBRERO

El valor del índice se afecta del signo negativo cuando el verano es el primero o el segundo de los mínimos pluviométricos y con signo positivo en caso contrario.

Atendiendo a los resultados de este parámetro se establece la siguiente clasificación:

VALORES DE I	CLASIFICACIÓN
>+2	Clima Continental
0 a +2	Clima Oceánico-continental
-1 a 0	Clima Oceánico
-2 a -1	Clima Pseudooceánico
-3 a -2	Clima Oceánico-mediterráneo
-4 a -3	Clima Submediterráneo
< -4	Clima Mediterráneo

Los resultados de este índice para el área de estudio indican que presenta un CLIMA OCEÁNICO-MEDITERRÁNEO.

3.1.2.- Parámetros de diferencia

Este conjunto de parámetros se caracteriza por:

- Evaluar la eficacia de las condiciones climáticas como determinantes de la evaporación y de la evapotranspiración.
- Comparar mensualmente los datos anteriores con las precipitaciones, a fin de analizar las condiciones de sequía o humedad a que está sometida la vegetación.
- Elaborar diversos parámetros climáticos mediante la organización de los datos precedentes en una ficha hídrica o en un climodiagrama.

Existen dos planteamientos básicos para desarrollar este cálculo:

1.- Evaluar la pérdida posible de agua mediante un indicador numérico adimensional.

2.- Evaluar la pérdida posible de agua mediante una fórmula que pretenda dar el

resultado efectivo en volumen.

3.1.2.1.- Evaluación adimensional

3.1.2.1.1. Climodiagrama de Walter y Lieth

Un climodiagrama es una evaluación adimensional donde se comparan temperaturas y precipitaciones mensuales, para cuantificar las pérdidas de agua. Se representa mediante un gráfico, situando los meses en abscisas y las precipitaciones y las temperaturas en dos ordenadas diferentes. La escala utilizada en la ordenada de temperaturas va a ser igual al doble de la escala usada en la ordenada de precipitaciones.

Para realizar el climodiagrama se necesita la siguiente información:

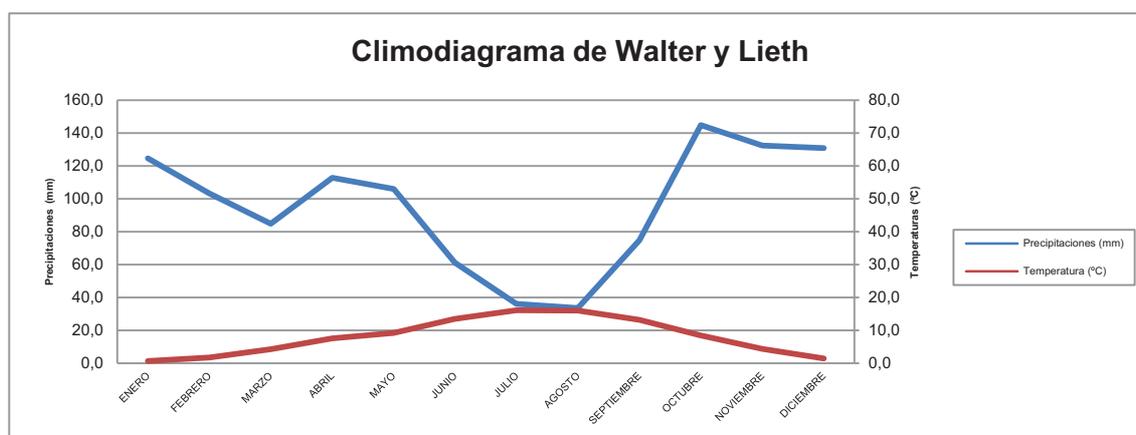
- ‡ Temperatura media anual: 8,7°C
- ⊗ Mes más frío: Enero
 - Media mensual: 0,7 °C
 - Media de las mínimas: -3,6 °C
 - Media de las mínimas absolutas: -11,1 °C
- ⊗ Mes más cálido: Julio
 - Media mensual: 16,1 °C
 - Media de las máximas: 23,9°C
 - Media de las máximas absolutas: 32,1°C
- ‡ Temperaturas extremas:
 - Máxima absoluta: 34,8°C
 - Mínima absoluta: -19,7 °C
- ☂ Precipitación total anual: 1145,5 mm.
 - Invierno: 358,9 mm.
 - Primavera: 303,1 mm
 - Verano: 131,1 mm.
 - Otoño: 352,0 mm.
- ☂ Precipitación media del mes más seco: 33,7 mm (Agosto)
- ☂ Precipitación media del mes más lluvioso: 144,9 mm (Octubre)

A partir del climodiagrama se deducen cuatro parámetros ecológicos de naturaleza climática:

- Intervalo de sequía. Tiempo expresado en meses en los que las precipitaciones están por debajo de las temperaturas en el gráfico.
- Intensidad de la sequedad. Cociente de dividir el área seca entre el área húmeda.
 - Área seca: Superficie comprendida entre la curva de las precipitaciones y las temperaturas cuando la curva de las temperaturas está por encima de las precipitaciones.
 - Área húmeda: Superficie encerrada entre la curva de precipitaciones y temperaturas cuando las precipitaciones están por encima de las

temperaturas.

- Intervalo de helada segura. Número de meses en los que la media de las mínimas es inferior a 0 °C.
- Intervalo de helada probable. Número de meses en los que la media de las mínimas es superior a 0 °C, pero la mínima absoluta se mantiene inferior a 0 °C.
- No hay intervalo de sequía.
- La intensidad de la sequedad es de 0 meses.
- Intervalo de helada probable: 8 meses (desde Marzo hasta Octubre)
- Intervalo de helada segura: 4 meses (desde Noviembre hasta Febrero)



3.1.2.1.2.- Parámetro de Gaussen (1952)

Es el más usado y está muy extendido debido a su sencillez. Tiene la siguiente expresión:

$$L_j = 2 \times T_j$$

Según ella, la pérdida posible de agua en un mes determinado (L_j) es tanto mayor cuanto más elevada es la temperatura media de dicho mes (P_j) y crece proporcionalmente con ella. Un mes será seco cuando la precipitación expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura media, expresada en °C, es decir, $P_j < L_j$.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T_j	0,7	1,8	4,3	7,6	9,2	13,5	16,1	16,0	13,2	8,5	4,4	1,5
L_j	1,4	3,6	8,6	15,2	18,4	27	32	32,2	26,4	17	8,8	3
P_j	124,6	103,3	84,8	112,8	106,0	61,2	36,2	33,7	74,8	144,9	132,4	131,0

De la tabla anterior se deduce que no existen meses secos dado que en ningún caso L_j supera a P_j .

5.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO

La acción conjunta del carácter montañoso de esta zona y su latitud, caracteriza y condiciona la existencia de unos inviernos particularmente largos y rigurosos con una temperatura media bastante baja como consecuencia de unas máximas poco elevadas, así tenemos 8,1 °C de temperatura media anual. Las temperaturas experimentan un descenso acusado en el mes de Octubre y no se recuperan hasta el mes de Mayo. El período de heladas dura entre 4 y 8 meses al año. Las precipitaciones abundantes (precipitación anual de 1145,5 mm) y unas temperaturas medias suaves en los meses estivales provocan la inexistencia de una sequía estival.

Como media, en la zona caen precipitaciones en forma de nieve 25 días al año, aunque bien puede resultar una cifra algo sobredimensionada. Este es un factor que limita el uso de la senda, se puede observar que durante Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, el uso de la senda va a ser muy complicado por dicho inconveniente.

Las precipitaciones más elevadas se producen durante el invierno, pero no se aprecia sequía estival, obteniéndose en agosto valores en torno a 33,7 mm, representando que no estamos en una zona de clima estrictamente mediterráneo.

Esto lo corroboran los diferentes índices calculados, puesto que todos coinciden en señalar que se trata de una zona húmeda o submediterránea, en el caso de Daritin-Revenga. Por lo cual podemos decir que es una zona que se encuentra en el límite entre el clima mediterráneo y el clima eurosiberiano.

ANEJOS:

Anejo 3: Estudio hidrológico

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTIMACION DEL PRECIPITACION MAXIMA DIARIA	3
3. ESTIMACION DE LA INTENSIDAD MEDIA DE LLUVIA DEL AGUACERO DE CÁLCULO	9
4. CALCULO DEL AGUACERO MAS DEFAVORABLE	12
5. CAUDAL MAXIMO GENERADO POR LA CUENCA VERTIENTE	12
6. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS PASOS DE AGUA	15
7. CÁLCULO DEL VOLUMEN MÁXIMO DE AGUA GENERADO	16
8. CALCULO DE LA VELOCIDAD EROSIVA DEL AGUA	17
9. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS	19
10. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CUNETAS Y CAÑOS	19

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo están incluidos todos los cálculos hidráulicos necesarios para calcular la capacidad y dimensionamiento de cunetas y caños.

Los datos necesarios para poder estimar los caudales de avenida y proceder al diseño de las obras hidráulicas son:

- La precipitación más desfavorable o máxima y probabilidad de que ésta suceda.
- La Intensidad más desfavorable en la zona y probabilidad de que ésta suceda.

Estos datos se obtienen mediante el tratamiento estadístico de las series climáticas pluviométricas. En este caso trabajamos con una serie completa de 38 años aportados por el Instituto Nacional de Meteorología de la estación termopluviométrica de Cervera de Pisuerga (Palencia).

2. ESTIMACION DEL PRECIPITACION MAXIMA DIARIA

Para el análisis de valores extremos utilizaremos la distribución de Gumbel:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\mu)}} \quad -\infty < x < +\infty$$

Los datos de partida son los siguientes:

- Precipitaciones máximas diarias, recogidas en la estación de Cervera de Pisuerga (Palencia) durante el periodo 1983-2014. Los datos vienen reflejados en la siguiente tabla:

ANO	Pmax,d	MES	ANO	Pmax,d	MES
1983	46,0	DICIEMBRE	1999	61,0	SEPTIEMBRE
1984	80,2	SEPTIEMBRE	2000	69,0	OCTUBRE
1985	52,6	DICIEMBRE	2001	77,8	FEBRERO
1986	57,6	SEPTIEMBRE	2002	56,6	DICIEMBRE
1987	92,1	OCTUBRE	2003	63,4	OCTUBRE
1988	59,0	ENERO	2004	40,5	NOVIEMBRE
1989	78,0	DICIEMBRE	2005	81,2	DICIEMBRE
1990	60,0	ENERO	2006	68,2	NOVIEMBRE
1991	36,0	NOVIEMBRE	2007	51,6	ABRIL
1992	53,9	ENERO	2008	46,8	ENERO
1993	58,5	OCTUBRE	2009	51,5	DICIEMBRE
1994	82,0	ENERO	2010	52,5	FEBRERO
1995	86,5	NOVIEMBRE	2011	60,6	NOVIEMBRE
1996	52,9	ENERO	2012	91,4	NOVIEMBRE
1997	40,7	NOVIEMBRE	2013	78,5	ENERO
1998	65,0	ABRIL	2014	61,8	NOVIEMBRE

Una vez expuestos estos datos, lo que hacemos es obtener la distribución de las frecuencias acumuladas observadas. Para ello ordenamos la muestra en orden creciente y asignamos a cada valor una probabilidad. Esto queda reflejado en la siguiente tabla:

$$F_{Ri} = \frac{2n - 1}{2N}$$

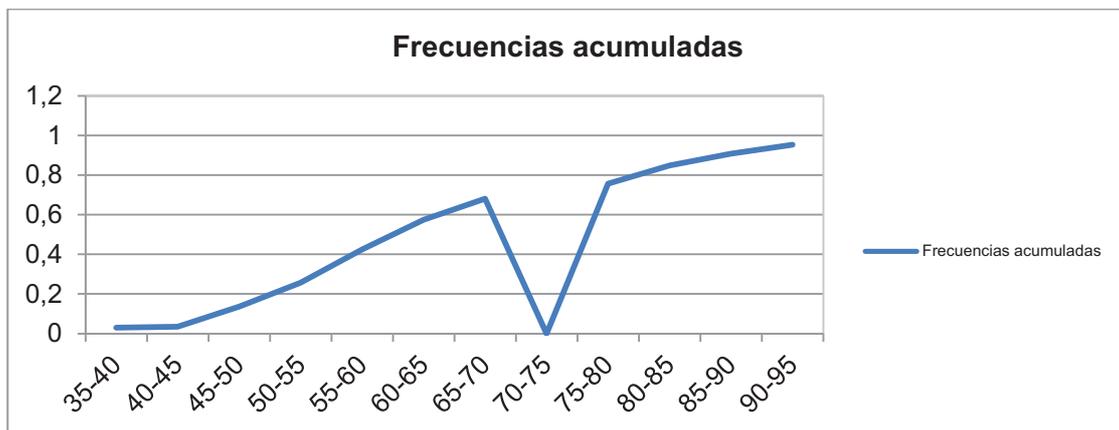
$$Fr = n/N+1$$

N	Pmax.d (mm)	Fr	FRI
1	36	0,03	0,016
2	40,5	0,06	0,047
3	40,7	0,009	0,078
4	46	0,121	0,109
5	46,8	0,152	0,141
6	51,5	0,182	0,172
7	51,6	0,212	0,203
8	52,5	0,242	0,234
9	52,6	0,273	0,266
10	52,9	0,303	0,297
11	53,9	0,333	0,328
12	56,6	0,364	0,359
13	57,6	0,394	0,391
14	58,5	0,424	0,422
15	59	0,455	0,453
16	60	0,485	0,484
17	60,6	0,515	0,516
18	61	0,545	0,547
19	61,8	0,576	0,578
20	63,4	0,606	0,609
21	65	0,636	0,641
22	68,2	0,666	0,672
23	69	0,697	0,703
24	77,8	0,727	0,734
25	78	0,758	0,766
26	78,5	0,788	0,797
27	80,2	0,818	0,828
28	81,2	0,848	0,859
29	82	0,879	0,891
30	86,5	0,909	0,922
31	91,4	0,939	0,953
32	92,1	0,969	0,984

Estos resultados obtenidos los vamos a representar en una gráfica de frecuencias, para obtener el Histograma de frecuencias acumuladas. Para ello agrupados los valores de las precipitaciones en intervalos de clase y representamos sus frecuencias acumuladas. Estos datos quedan reflejados en la siguiente tabla:

Intervalos de clase	Frecuencias acumuladas
35-40	0,030
40-45	0,034
45-50	0,136
50-55	0,257
55-60	0,424
60-65	0,575
65-70	0,681
70-75	0,000
75-80	0,757
80-85	0,848
85-90	0,909
90-95	0,954

Con estos datos obtenemos el histograma de frecuencias:



Como se ha dicho anteriormente para el ajuste de valores extremos utilizamos la Distribución de Gumbel. A partir de la muestra procedemos a estimar los parámetros α y μ , de la Distribución de Gumbel:

S: Desviación típica

$$S = \sqrt{\sum \frac{P_i^2}{N} - \bar{P}^2}$$

$$\mu = \bar{P} - 0,450047 \times S$$

$$\alpha = 1,28255 \times \frac{1}{S}$$

Con estos datos obtenemos los siguientes valores:

$$\bar{P} = \frac{\sum_i^N P_i}{N} = \frac{2013,4}{32} = 62,91$$

Este valor es la media de las precipitaciones máximas diarias de la serie temporal que estudiamos. Con este valor ya podemos calcular los parámetros anteriores:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_i^N (P_i - 62,91)^2}{32}} = 14,81 \text{ mm.}$$

$$\mu = \bar{P} - 0,450047 \times S = 56,25 \text{ mm.}$$

$$\alpha = 1,28255 \times \frac{1}{S} = 0,086 \text{ mm.}$$

Luego la ley de distribución de Gumbel a considerar en este caso es:

$$F(x) = e^{-e^{-0,086(x-56,25)}}$$

- Donde x es la precipitación máxima diaria.
- F(x) representa la probabilidad de que la precipitación máxima diaria anual sea menor o igual a x.

Para comprobar si el ajuste realizado es bueno o hay que desecharlo desde el punto de vista estadístico, utilizamos el test de Kolmogorov-Smirnov obtenido en la siguiente tabla para N>32 y a=0.20.

A continuación se muestra la tabla de valores críticos de Kolmogorov-Smirnov para el test de bondad de ajuste. D(N, α):

Nivel de significación α					
Tamaño muestra (N)	0,20	0,15	0,10	0,05	0,01
1	0.900	0.925	0.950	0.975	0.995
2	0.684	0.726	0.776	0.842	0.929
3	0.565	0.597	0.642	0.700	0.828
4	0.494	0.525	0.564	0.624	0.733
5	0.446	0.474	0.510	0.565	0.609
6	0.410	0.416	0.470	0.551	0.618
7	0.381	0.405	0.438	0.486	0.577
8	0.358	0.381	0.410	0.457	0.543
9	0.339	0.360	0.388	0.440	0.514
10	0.322	0.342	0.368	0.410	0.490
11	0.307	0.326	0.352	0.391	0.468
12	0.295	0.313	0.338	0.375	0.450
13	0.284	0.302	0.325	0.361	0.433
14	0.274	0.292	0.314	0.349	0.418
15	0.266	0.283	0.304	0.338	0.404
16	0.258	0.274	0.304	0.328	0.392
17	0.250	0.260	0.286	0.318	0.381
18	0.244	0.259	0.278	0.309	0.371
19	0.237	0.252	0.272	0.301	0.363
20	0.231	0.246	0.264	0.294	0.356
25	0.210	0.220	0.240	0.270	0.320
30	0.190	0.200	0.220	0.240	0.290
35	0.180	0.190	0.210	0.230	0.270
>35	1.07/ \sqrt{N}	1.14/ \sqrt{N}	1.22/ \sqrt{N}	1.36/ \sqrt{N}	1.63/ \sqrt{N}

Según esta tabla, para nuestro caso obtenemos: $D(>32, 0.20) = 0.185$

D máximo = X

D(N, α) > D máximo

Esto quiere decir que la variable aleatoria Pmax,d (precipitación máxima diaria) sigue la Ley de Distribución de Gumbel dado que el ajuste de dicha función a los valores observados es satisfactorio según el test de Kolmogorov-Smirnov, con un nivel de significación del 20%.

La relación entre la función de Distribución F(X), y el periodo de retorno es la siguiente:

$$T(x) = \frac{1}{1 - F(x)} \text{ con } F(x) \geq 0,5$$

Según "Criterios más frecuentes para el diseño de estructuras hidráulicas" (National Academy of Sciences, 1983; CHOW & al, 1988) el periodo de retomo para los drenajes de carreteras de tráfico bajo, se establece de entre 5 y 10 años. Para mayor seguridad se adopta un periodo de retomo de 50 años:

$$50 = \frac{1}{1 - F(x)} \text{ despejamos y obtenemos: } F(X) = 0,98$$

Ahora obtenemos el valor de la precipitación máxima diaria que nos influye en el diseño de la obra:

$$F(x) = e^{-e^{-0,086(x-56,25)}}$$

Para $F(x) = 0,98 \rightarrow Pd = 101,6 \text{ mm}$.

3. ESTIMACION DE LA INTENSIDAD MEDIA DE LLUVIA DEL AGUACERO DE CÁLCULO

Para la determinación de la intensidad del aguacero es necesario conocer el tiempo de concentración de la cuenca, que es el tiempo que transcurre desde que finalizan las entradas de lluvia neta en la cuenca hasta que la misma sale de la cuenca en su totalidad.

El método empírico utilizado para su cálculo será el propuesto por la Dirección General de Carreteras (MOPU., 1997):

$$T(c) = 0,3 \times \left(\frac{L}{J^{0,25}}\right)^{0,76}$$

Dónde:

- J: pendiente media del curso principal en tanto por uno
- L: longitud del curso principal en km
- T_c: tiempo de concentración en horas.

Dónde:

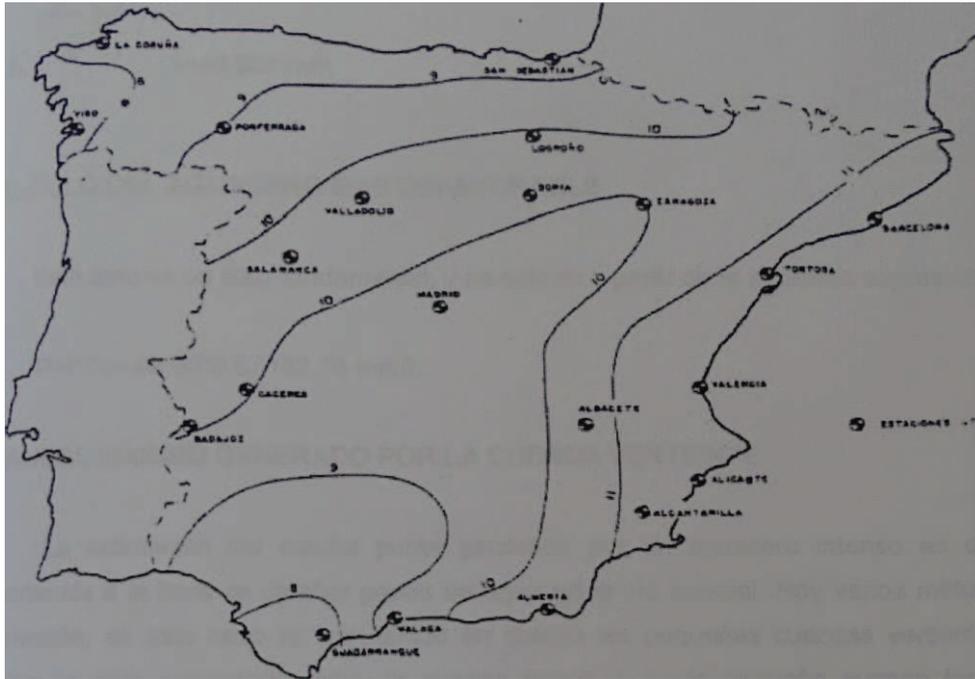
- J es la pendiente media del curso principal en tanto por uno = 16.23%
- L es la longitud del curso principal en km.= 3.79
- T_c es el tiempo de concentración en horas.

Se toma como curso principal en la zona de influencia de la vía forestal el Arroyo de las Cuevas. La longitud y pendiente del arroyo se han obtenido mediante mediciones sobre el plano digitalizado a través del programa Autocad Civil 3D.

- Longitud: 3.79 km.
- Pendiente: 16.23 %

Por tanto, el tiempo de concentración será de 0.75 horas. (0 horas y 45 minutos).

Ahora habrá que determinar el coeficiente adimensional K, mediante el mapa de isolíneas I₁/I_d.



Para la zona de proyecto la K toma un valor de 9.5 aproximadamente.

Ahora se calculará la intensidad máxima diaria para el periodo de retomo T, (I_d)

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

Dónde:

- P_d es la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno T. (Dato obtenido anteriormente): 101.6 mm.

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{4,23mm}{h}$$

Una vez realizados estos cálculos podemos obtener la intensidad media del aguacero de cálculo (I) despejando d la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = K \frac{28^{0,1} - T_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1} ; I = \frac{47,04mm}{h}$$

4. CALCULO DEL AGUACERO MAS DEFAVORABLE

Este dato es un dato fundamental, y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$P = I \times T_c = 47,04 \times 0,75 = \frac{35,28mm}{h}$$

5. CAUDAL MAXIMO GENERADO POR LA CUENCA VERTIENTE

La estimación del caudal punta generado por un aguacero intenso es de vital importancia a la hora de diseñar pasos de agua en la vía forestal. Hay varios métodos de estimación, en este caso se han tenido en cuenta las pequeñas cuencas vertientes que genera la obra proyectada sobre la cuenca principal. Cada pequeña cuenca tendrá su superficie y su caudal que vierte a cada zona de la obra proyectada. La fórmula utilizada será la siguiente:

$$Q_p = \frac{C \times I \times S}{3}$$

Dónde:

- Q_p es el caudal punta correspondiente a un periodo de retomo dado, en m^3/s .
- C es el coeficiente de escorrentía superficial
- S es la superficie de la cuenca topográfica en km^2 (en este caso $2,28 km^2$).
- I es la máxima intensidad media de lluvia en (mm/h) para un intervalo de duración "Te" con el mismo periodo de retomo.

El dato de la máxima intensidad media de lluvia, está calculada en el apartado anterior, $I=47,04 mm/h$.

El coeficiente de escorrentía superficial se obtiene a través de la fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_0) \times (P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$$

Dónde:

- P_d es la precipitación máxima diaria con el periodo de retomo T (**101,6 mm.**)
- P_0 es el umbral de escorrentía que se obtiene a partir de las tablas y es función del número de curva.

$$P_0 = 0,2 \times \frac{25400 - 254N}{N}$$

- N es el número de curva. Se obtiene mediante las siguientes tablas:

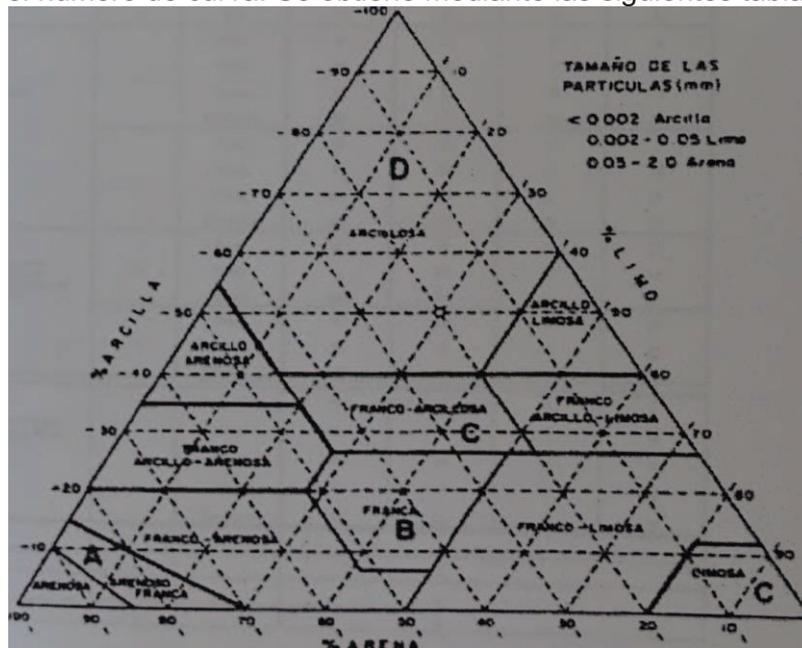


Tabla para la obtención del umbral de escorrentía (P_0), en condiciones medias de humedad (M.O.P.U.)

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	TIPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
	< 3	N	17	11	8	6
Cultivos en hileras	≥ 3	R/N	20	14	11	8
	< 3	R	23	13	8	6
Cereales de invierno	≥ 3	N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	29	17	10	8
	< 3	N	32	19	12	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R/N	34	21	14	12
	< 3	R	26	15	9	6
Praderas	≥ 3	N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	37	20	12	9
		Media	42	23	14	11
		Buena	47	25	16	13
		Muy buena	24	14	8	6
	< 3	Pobre	53	23	14	9
		Media	70	33	18	13
		Buena	80	41	22	15
		Muy buena	58	25	12	7
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	≥ 3	Pobre	80	35	17	10
		Media	120	65	22	14
	< 3	Buena	250	100	25	16
		Muy buena	62	26	15	10
Rocas permeables	≥ 3	Pobre	80	34	19	14
		Media	100	42	22	16
	< 3	Buena	75	34	19	14
		Muy buena	95	42	22	16
Rocas impermeables	≥ 3	Pobre	150	60	25	16
		Media	40	17	8	5
	< 3	Buena	60	24	14	10
		Muy buena	75	34	22	16
Rocas impermeables	≥ 3	Espera	90	47	31	23
		Muy espera	120	65	43	33
	< 3				3	
					5	
Rocas impermeables	≥ 3			2		
	< 3			4		

R= Cultivo en líneas de máxima pendiente; N= Cultivo siguiendo curvas de nivel

Las zonas abancaladas se incluyen entre aquellas con pendiente menor al 3%.

A las superficies impermeables debe asignarse un umbral $P_0 \approx 0$ mm.

Condición Hidrológica	Tipo de suelo			
	A	B	C	D
Muy pobres	56	75	86	91
Pobres	46	68	78	84
Regulares	36	60	70	76
Buenas	26	52	63	69
Muy Buenas	15	44	54	61

El tipo de vegetación se va a clasificar dentro del apartado de bosques.

Las condiciones hidrológicas se estimarán como buenas.

El suelo entrará dentro de la clasificación de tipo C (Suelos franco-arcilloso).

Con todo esto se obtiene un número de curva 63. Una vez obtenido este valor ya podemos calcular el umbral de escorrentía:

$$P_o = 0,2 \times \frac{25400 - 254N}{N}$$

Por tanto el coeficiente de escorrentía superficial en el aguacero de cálculo que provoca el caudal punta para $P_o=29,83$ y $P_d= 101,6$ mm.; será:

$$C = \frac{(P_d - P_o) \times (P_d + 23P_o)}{(P_d + 11P_o)^2} = 0,305$$

Con todos estos datos ya podemos calcular el caudal máximo generado por la cuenca vertiente:

$$Q_p = \frac{C \times I \times S}{3} = 10,9 \text{ m}^3/\text{s}$$

6. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LOS PASOS DE AGUA

Se calculará la capacidad hidráulica de los pasos de agua de 0,40, 0,60 y de 0,80 m de diámetro interno, mediante el empleo de la Ecuación de Manning:

$$Q = \left[\frac{1}{n} \right] \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S_m$$

Dónde:

- Q' = Caudal generado (m^3/s).
- n = Coeficiente de rugosidad

- R_h = Radio hidráulico de la cuneta
- i = Pendiente mínima de la cuneta en tanto por uno
- S_m = Sección mojada de la cuneta

Suponemos el paso de agua a sección llena, pero sin llegar a estar en condiciones de carga:

ϕ_{int} (m)	n	R_h	i (t.p.u.)	S_m (m ²)	Q (m ³ /s)
0,30	0,011	0,15	1,623	0,071	2,321
0,40		0,20		0,126	4,991
0,60		0,30		0,283	14,688
0,80		0,40		0,503	61,625

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN MÁXIMO DE AGUA GENERADO

Se calculará el caudal máximo que es capaz de producir la cuenca vertiente creada artificialmente por la construcción de la pista forestal, para unas condiciones críticas (mayor superficie de cuenca); esta condición crítica se establece en la superficie formada por la longitud máxima de un tramo con desmonte y el semiancho medio de desmonte.

Para este caso, se utilizará la misma fórmula que en el cálculo del aguacero generado por la cuenca vertiente del arroyo:

$$Q_p = \frac{C \times I \times S}{3}$$

- Q_p = caudal punta (m³/s)
- C = coeficiente de escorrentía
- I = intensidad de lluvia (mm/h)
- S = superficie de la cuenca (km²)

Los únicos parámetros que varían respecto del cálculo del aguacero más desfavorable generado por la cuenca vertiente del arroyo son evidentemente, el coeficiente de escorrentía que tomará un valor de 1 (talud desnudo) y la superficie, que en este caso se calculará mediante la expresión siguiente:

$$S_{max} = l_{max} \times b_{medio}$$

Siendo:

- l_{\max} , = la longitud máxima en desmonte de la vía forestal
- b_{medio} = el semiancho medio de una sección transversal en desmonte, sin contar la cuneta.

$$l_{\max} = 313 \text{ m}$$

b_{medio} = (semiancho de la plataforma) + (distancia en horizontal desde el borde la cuneta hasta la intersección superior del talud medio con el terreno natural) = 0,75 + 1,13 = 1,88 m

$$S_{\max} = l_{\max} \times b_{\text{medio}} \rightarrow S_{\max} = 313 \times 1,88 = 588,44 \text{ m}^2 = 5,8844 \times 10^{-4} \text{ km}^2$$

Por tanto el caudal punta será:

- $C = 1$
- $I = 47,04 \text{ mm/h}$
- $S = 5,8844 \times 10^{-4} \text{ km}^2$

Entonces:

$$Q_p = \frac{C \times I \times S}{3} = 0,092 \text{ m}^3/\text{s}$$

8. CALCULO DE LA VELOCIDAD EROSIVA DEL AGUA

Se deberá calcular la velocidad erosiva del agua en las cunetas, para en su caso, tomar las consideraciones oportunas y de este modo evitar el arruinamiento de las mismas. Utilizaremos la Ecuación de Manning:

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Siendo:

- V = velocidad del agua (m/s)
- n = coeficiente de rugosidad de Manning
- R_h = radio hidráulico de la cuneta (m)
- i = pendiente expresada en t.p.u

A continuación se muestra las velocidades máximas del agua, según la Instrucción 5.2-IC: Drenaje Superficial. Ministerio de Fomento, para los distintos tipos de materiales que pueden conformar una cuneta:

Naturaleza de la superficie	V _{max} (m / s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20 - 0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60 - 0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60 - 1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20 - 1,50
Hierba	1,20 - 1,80
Conglomerados, pizarras duras, rocas blandas	1,40 - 2,40
Mampostería, rocas duras	3,00 - 4,50
Hormigón	4,50 - 6,00

A la hora de considerar la pendiente de la cuneta, se tomará en cuenta la pendiente máxima en desmonte que toma el perfil longitudinal de la pista, establecido en 14,55%.

La velocidad máxima para las cunetas diseñadas se fija en 1,80 m/s, valor correspondiente a una superficie de hierba, ya que se considera un rápido recubrimiento de especies herbáceas en las cunetas, al término de las obras de construcción de la pista proyectada.

Por lo tanto las variables toman los siguientes valores:

- $n = 0,025$
- $R_h = 0,102 \text{ m}$
- $I = 0,1455$ (pendiente máxima)

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} = 3,32 \text{ m/s}$$

Está claro que este valor sobrepasa la velocidad máxima admisible para las cunetas diseñadas, pero hay que tener en cuenta que se ha considerado el tramo con mayor pendiente longitudinal; sin embargo para una pendiente media de la vía del 4,19 % (0,0219 t.p.iL) la velocidad máxima que toma el agua es de 1,78 m/s, valor admisible desde el punto de vista erosivo.

9. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS

Para el cálculo de la capacidad hidráulica de las cunetas utilizaremos la Ecuación de Manning. Se considera una cuneta de 0,35 m de altura y una anchura de 0,5 m.

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S_m$$

Dónde:

- Q = caudal generado (m³/s)
- n = coeficiente de rugosidad de Manning
- Rh = radio hidráulico de la cuneta (m)
- i = pendiente expresada en t.p.u
- S_m = sección mojada de la cuneta (m²)

Por lo tanto las variables toman los siguientes valores:

$$n = 0,025$$

$$R_h = 0,102 \text{ m}$$

$$i = 0,005 \text{ (pend. min.)}$$

$$S_m = 0,087 \text{ m}^2$$

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S_m = 0,053 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por tanto las dimensiones de la cuneta presupuesta, son válidas para evacuar el caudal máximo generado por la cuenca artificial, formada por los taludes de desmonte y el semiancho de la vía.

10. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CUNETAS Y CAÑOS

Para el cálculo de la capacidad hidráulica de los caños utilizaremos la Ecuación de Manning. Se ha proyectado una pendiente mínima del 3% para evitar problemas de sedimentación y la consiguiente pérdida de eficacia.

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S_m$$

Por lo tanto las variables toman los siguientes valores:

$$n = 0,025$$

$$R_h = 0,15 \text{ m}$$

$$i = 0,03$$

$$S_m = 0,283 \text{ m}^2$$

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \times S_m = 0,553 \text{ m}^3/\text{s}$$

Los caños de desagüe tendrán un diámetro interno de 0,30 m, perfectamente válido para evacuar el caudal punta de 0,092 m³/s generados; su geometría de colocación se muestra en el Anejo de Ingeniería.

Las dimensiones de la cuneta se establecen en 0,35 m de altura, una anchura de 0,5 m, y una pendiente de los taludes de 0.7/1.

ANEJOS

Anejo 4: Estudio geológico

INDICE

1.-INTRODUCCIÓN	3
2.-SÍNTESIS DE LA HISTORIA GEOLÓGICA	4
3.-ESTRATIGRAFÍA	5
5.- GEOLOGÍA ECONÓMICA	7
5.1.- Minas de carbón	7
5.2.- Mineralizaciones	8

1.-INTRODUCCIÓN

La Cuenca del Duero, junto con el Macizo Asturiano, constituye parte del antiguo zócalo peninsular (o "subplaca ibérica") de larga historia geológica. Este basamento ha soportado los efectos de varias orogenias pero mientras que el centro del mismo permaneció prácticamente pasivo durante la última de ellas, la alpina, gracias a su rigidez, sus rebordes cantábrico e ibérico tuvieron que soportar los efectos de importantes esfuerzos horizontales que reactivaron antiguas fracturas, generaron algunas nuevas y plegaron la cobertera mesozoica y paleogea.

Gracias a esta última orogenia surgieron, o, según los casos, recuperaron vigor, las Cordilleras Cantábrica, Ibérica y Pirenaica (cuyo "nudo", si nos ceñimos a estrictos criterios geológicos, se encuentra en torno a los Picos Tres Mares y Peña Labra). Los desniveles que así se iban formando fueron atacados por los diferentes agentes erosivos y de transporte que, desmantelando las áreas culminantes, acarrearán ingentes cantidades de sedimentos hacia el mar y hacia el centro de la Cuenca del Duero. Aquí, la ausencia de desniveles suficientes y la desorganización de la red de drenaje restaban capacidad de carga a los cursos de agua y los acarreos iban siendo abandonados recubriendo gran parte de los macizos antiguos.

Por fin, los rebordes montañosos de la Meseta, en los que se encuadra de lleno el Espacio Natural, presentan una estructura y unos materiales que resultan de la combinación de todo lo anterior: al oeste (coincidiendo "grosso modo" con la Cuenca del Camón) aflora el zócalo con sus estructuras complejas reactivadas parcialmente durante la Orogenia Alpina; al este (correspondiéndose de forma aproximada con la cuenca del Pisuerga) las estructuras son más bien alpínicas y los afloramientos son, en gran parte, los de la cobertera mesozoica, cada vez más potente hacia oriente mientras que al sur, por fin, el límite del Espacio Natural coincide con el recubrimiento terciario y cuaternario que, sin solución de continuidad, enlaza con el resto de la Cuenca del Ebro.

La Montaña Palentina presenta una enorme complejidad estratigráfica y fitologías muy variadas con facies marinas profundas, someras o incluso con facies continentales y de orígenes a veces distantes, pero que dada la superposición de unidades estructurales que caracteriza la zona, alternan y se solapan a un ritmo muy rápido.

Algunas secuencias son muy potentes y regulares (como las del Carbonífero Medio y Superior que representan el relleno de varias cuencas sedimentarias sucesivas) mientras que otras tienen una potencia que no supera algunos metros y una representación que no va más allá de algunos reducidos afloramientos. En conjunto, y ello da idea de la importancia de las acumulaciones sedimentarias, el espesor total de los depósitos supera los 14.000 metros.

2.-SÍNTESIS DE LA HISTORIA GEOLÓGICA

La geología de la zona de estudio es variada y, es en parte por sus características geológicas lo que ha provocado su propuesta como Parque Natural. Los primeros depósitos de los que se tiene constancia en la zona son silúricos y devónicos. La mayor parte de la región estaba ocupada por el mar. Esta situación se prolonga hasta el Carbonífero, momento en el que se produce una diferenciación cada vez mayor entre el área norte (que dará las "facies palentinas") y la sur (que dará las "facies leonesas").

Durante el Namuriense Medio al Westfaliense aparecen importantes plegamientos de modelado subaéreo, aunque el área mantiene su carácter de cuenca sedimentaria. Los movimientos de la Fase Palentina dieron lugar en el Westfaliense B a una tectónica con pliegues gravitacionales deslizados desde el Bloque Cantábrico, levantando en la zona más septentrional. Tales pliegues llegan hasta la Sierra del Brezo y hasta cerca de Cervera de Pisuerga. Tras la fase palentina se depositan los conglomerados de Grauwacas, materiales de facies típicamente fluviales.

Los movimientos tectónicos de la Fase Leónica producen a un cambio paleogeográfico importante avanzado el Westfaliense D, y de nuevo aparecen marcadas diferencias entre el este de la Montaña Palentina, que sufre levantamientos muy moderados, y el oeste, donde el levantamiento y la erosión subsiguiente supusieron la desaparición de cerca de 3000 m de estratos. Ambas zonas están netamente separadas por la falla de Polentinos.

La cuenca postleónica, de nuevo desplazada, se iniciaba a la altura de Casavegas. Estaba dividida por la presencia de pequeños accidentes tectónicos de Dirección meridiana que explican la aparición de diferentes facies sedimentarias. El más notable de ellos, la falla de los Liazas, separaba una cuenca siclocástica de otra carbonatada. La sedimentación al oeste de dicha falla se produjo con extraordinaria rapidez lo que parece indicar un fuerte hundimiento tectónico del sector durante un periodo relativamente prolongado.

La fase Astúrica, que se sitúa entre el Estefaniense A y el B, generó algunas de las grandes estructuras de la zona oriental como los sinclinales de Casavegas y de Barruelo-Redondo, muy apretadas y vergentes hacia el SW o la Falla de Barruelo, de varios miles de metros de desplazamiento.

La fase Urálica, al final del Estefaniense, es la responsable de la discordancia entre los estratos de Peña Cildá y el Triásico. Debió ir acompañada de vulcanismo y genera cuencas lacustres.

Al iniciarse el Triásico nos encontramos con un antepais emergido al SW y con una extensa cuenca cuyo centro se ha desplazado hacia el NE. Durante el Cuaternario, la instalación de numerosos aparatos glaciares y de un régimen morfogenético de tipo periglacial desencadenarán una intensa erosión de las zonas culminantes y la acumulación de importantes depósitos en vertientes y formando terrazas en los fondos de valles.

3.-ESTRATIGRAFÍA

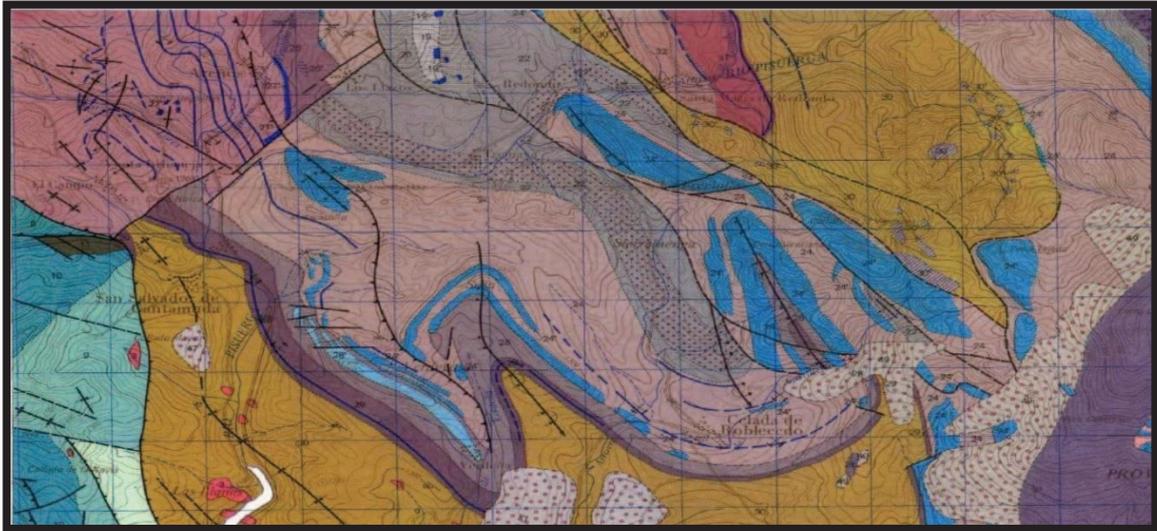
La zona de estudio contiene gran variedad de sedimentos, de litologías muy variadas aunque representando generalmente facies marinas someras.

Existen, sin embargo, facies continentales en algunas épocas así como facies marinas algo más profundas, lo cual no resulta extraño si se considera la amplia gama de edades representadas que van del Ordovícico supuesto (y Silúrico seguro) al Cuaternario más moderno. Las secuencias son, a veces, muy potentes, sobre todo en el Carbonífero Medio y Superior, y representan varios rellenos de cuencas sedimentarias sucesivas.

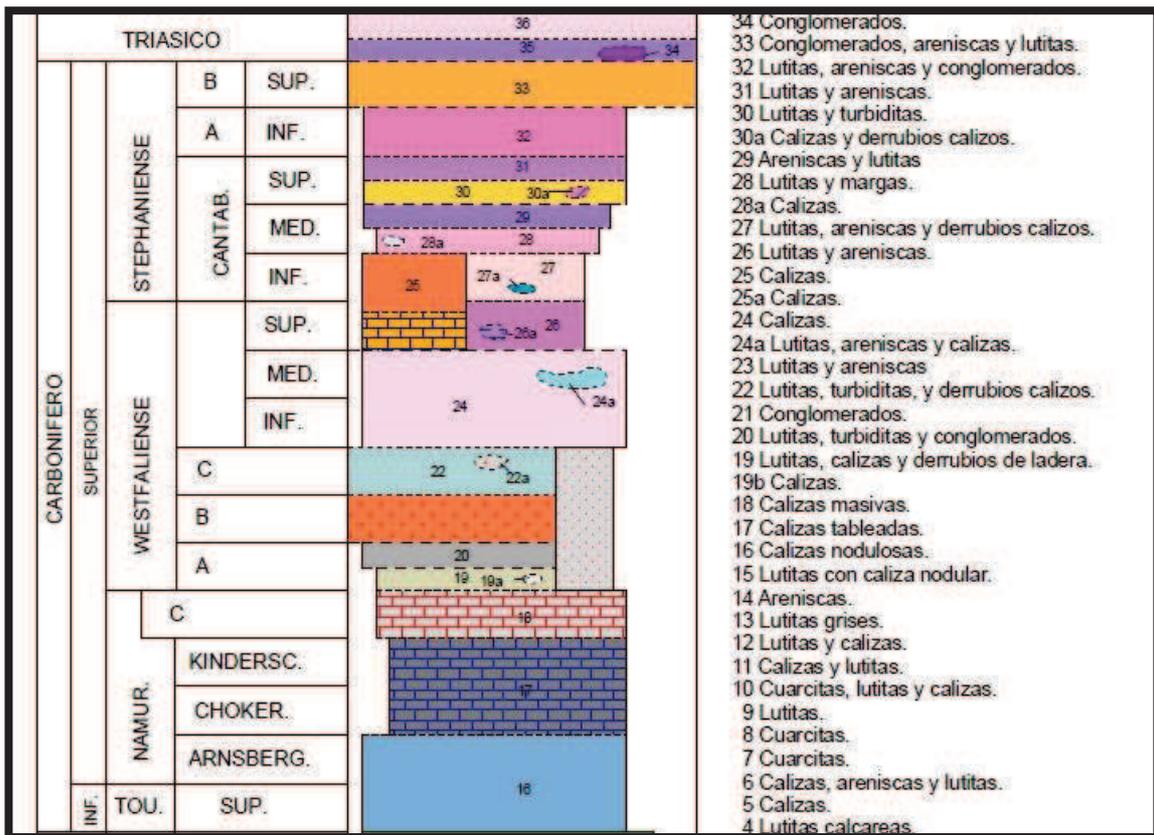
Según el Mapa Geológico de España, la zona del proyecto es de origen Carbonífero y más en concreto del Superior con lutitas, areniscas, turbiditas, calizas y derrubios calizos. Además se encuentran colusiones de la época Cuaternaria.

A continuación se presenta el corte geológico de la zona de estudio extraído del Mapa Geológico de España, hoja 107.

MAPA GEOLÓGICO



Escala 1:50.000



Fuente: Mapa Geológico de España, Hoja 107 de Barruelo de Santullán (1984)

5.- GEOLOGÍA ECONÓMICA

Aparte de una minería de carbón que fue relativamente importante, existieron mineralizaciones sobre un área reducida. Además hay canteras sobre mármol, caliza y arenisca.

5.1.- Minas de carbón

La geología económica fue importante en la zona. La minería energética y, dentro de ella, la del carbón, es la más importante en la Montaña Palentina y en las comarcas circundantes gracias a las capas carbonatadas de las formaciones Vergaño, Ojosa, San Salvador, Barruelo y Peña Cildá (sin contar la presencia de lignitos en el Mesozoico que en alguna ocasión se intentaron explotar). Se escalonan en el tiempo desde el Westfaliense D hasta el Estefaniense B y presentan facies bastante diferenciadas de unas cuencas o yacimientos a otros.

Las cuencas y minas destacables son:

- Cuenca de Barruelo.
- Cuenca de San Cebrián.
- Minas de Celada de Robledo.
- San Felices de Castillería.
- Monte San Cristóbal.
- Minas de San Salvador de Cantamuda. Minas de la Pernía.
- Minas del Valle de Redondo.
- Cuenca de Guardo-Cervera Peña Cildá.

Voy a explicar más detalladamente la cuenca minera de Celada de Robledo, ya que es la base del proyecto:

Cuenca minera de Celada de Robledo

El tramo hullero más explotado de continuo en la Formación de Vergaño es el de San Cebrián de Mudá. Son 3 a 4 capas en 50 m de lutitas que se encuentran intercaladas entre los estratos marinos con las calizas de Socavón a muro y la caliza de Coterraraso a techo (acuñándose esta última rápidamente hacia el Sur, por lo que acompaña a los carbones solamente en una distancia reducida).

Las minas de Celada de Robledo al igual que el resto se han ido cerrando en la segunda mitad del siglo XX.

5.2.- Mineralizaciones

La minería no energética es de escasa importancia. En un área reducida al Norte de Vañes y al Oeste de Estalaya se encuentran mineralizaciones de cobre, arsenio y oro con los minerales siguientes: calcopirita, mispíquel y magnetita sobre todo, y entre los accesorios azurita, malaquita, granate, calcita, actinolita homblenda, etc.

Las mineralizaciones se localizan en las zonas de skarn de las aureolas metamórficas de las rocas ígneas ácidas que abundan en esta área y que afectan a las calizas de la parte inferior de la Formación Brañosa. La estructura de la mineralización parece estratiforme a pesar de hallarse muy enmascarada en esta área de afloramientos escasos.

ANEJO N°: 5

Estudio Geotécnico

INDICE

1.- INTRODUCCION	3
2.-TOMA DE MUESTRAS	3
3.- ANALISIS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS	3
3.1.- Granulometría. Une 103.101	4
3.2.- Límites de Atterberg. UNE 103.103 y une 103.104	4
3.2.1- Límite líquido. UNE 103.103	5
3.2.2.- Límite plástico. UNE 103.104	6
3.3 - Compactación. Proctor Normal. UNE 103.500	7
3.3.1 – Antecedentes	7
3.3.2.- Proctor Normal	8
3.4.- Compactación. Índice C.B.R. UNE 103.502	8
3.5.- Contenido De Materia O. UNE 103.502	9
3.6.- Equivalente De Arena. Une 103.109	9

1.- INTRODUCCION

La correcta proyección del camino ha de apoyarse necesariamente en la geotecnia, que proporciona una serie de datos muy útiles e imprescindibles sobre las características de los suelos que ha de atravesar el camino.

La geotecnia tiene por objeto conocer los rasgos físicos y mecánicos de los suelos por los que atravesara la vía forestal y que van a ser usados en la construcción de la explanación, así como también los materiales de cantera que hayan de emplearse para terraplenes y firmes. Todos esos rasgos se determinaran mediante los correspondientes análisis y ensayos geotécnicos efectuados sobre muestras representativas.

2.-TOMA DE MUESTRAS

Para la realización de estos análisis y ensayos geotécnicos se tomaron dos muestras de suelos en distintos lugares, pero dentro del trazado de la vía.

Las muestras se obtuvieron excavando directamente el suelo hasta una profundidad de aproximadamente 40 cm., retirando previamente la cubierta vegetal, con un peso para cada muestra que oscilaba entre 15 y 20kg. Dichas muestras se depositaron en sendos sacos de plástico debidamente etiquetados y limpios, incluyéndose la fracción gruesa y la fracción fina. Estas muestras realizadas se conocen como muestras alteradas, ya que son obtenidas directamente al excavar y son las habitualmente empleadas en las vías rurales, al ser mucho más baratas de obtener y analizar que las muestras inalteradas.

3.- ANALISIS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS

Los análisis han sido realizados en el Laboratorio de Control de Calidad CESECO S.A. (Valladolid).

Los trabajos realizados han consistido en la ejecución de los ensayos de laboratorio necesarios para la identificación de los distintos materiales que afloran a lo largo de la vía. Los ensayos más usuales para la realización del proyecto son:

- Granulometría. UNE 103.101
- Límites de Atterberg. UNE 103.103 y UNE 103.104
- Ensayos de compactación (Proctor). UNE 103.500
- Índice C.B.R. UNE 103.502
- Materia orgánica UNE 103.204

3.1.- Granulometría. Une 103.101

Con el análisis granulométrico se clasifican las partículas por tamaños (mediante un tamizado) y se especifican los límites que separan las distintas fracciones, fijando el porcentaje de partículas que estén incluidas en cada fracción.

Para la realización de este análisis se usa la técnica del tamizado con las partículas mayores de 0,080 mm., que corresponden con las aberturas del tamiz ASTM — 200, consistente en cribar una muestra de suelo a través de una batería de tamices de apertura de malla decreciente, de tal modo que va pasando lo que queda retenido en cada tamaño.

El resultado final se deja representar gráficamente mediante la curva granulométrica, curva que estudia conjuntamente los distintos porcentajes de cada fracción. De este modo, existirá mayor calidad en los suelos si nos encontramos con la presencia de todos los tamaños y resulta una curva uniforme. Según esta calidad de sustrato, los mejores suelos son los granulares (con piedras, arcilla y arena, pero sin bloques muy grandes) debido, entre otras ventajas, a su mayor permeabilidad. Después del suelo granular es preferible un suelo arenoso y por último un suelo arcilloso, que es el peor por requerir un mayor relleno con materiales adecuados. Si nos encontramos con un suelo rocoso, pese a su óptima estabilidad, tendremos el inconveniente de su excavación.

Desde el punto de vista de las partículas que componen el suelo tomaremos la siguiente clasificación, expresada en la siguiente tabla:

TABLA: CLASIFICACIÓN DE PARTÍCULAS

ELEMENTO	DIÁMETRO (mm)
GRAVAS	> 2
ARENAS	2 - 0,06
LIMOS	0,06 - 0,002
ARCILLAS	< 0,002

3.2.- Límites de Atterberg. UNE 103.103 y una 103.104

Los límites de Atterberg se emplean para conocer la consistencia de un suelo y para ello sólo se utiliza la fracción fina de éste (concretamente aquellos materiales con diámetro inferior a 0,04 mm). Además debe entenderse que el porcentaje de humedad de todos los ensayos se refiere al peso del suelo seco.

El suelo puede estar en cuatro estados de consistencia en función de la mayor o menor humedad que tenga: estado líquido, plástico, blando y duro (humedades decrecientes). A los puntos en los que el suelo cambia de estado se les denomina

límites de Atterberg. Estos límites estudian la plasticidad o capacidad que tiene un material para deformarse.

Mediante el establecimiento de estos límites, se puede obtener el índice de Plasticidad (IP) por diferencia entre el límite líquido y el plástico. Este índice representa el margen de humedad en el cual el suelo se comporta como plástico, teniendo a mayor IP mayor entumecimiento y menor permeabilidad y compresibilidad.

$$IP = LL - LP$$

Acorde al valor del índice de plasticidad, distinguió los siguientes materiales.

- Suelos desmenuzables ($IP < 1$)
- Suelos débilmente plásticos ($1 < IP < 7$)
- Suelos medianamente plásticos ($7 < IP < 15$)
- Suelos altamente plásticos ($IP > 15$)

Todos los límites se expresan en porcentaje de agua contenida sobre suelo seco.

El análisis granulométrico junto con los límites de Atterberg nos van a permitir calcular el índice de grupo y el valor soporte, los cuales van a determinar los espesores del firme.

3.2.1- Límite líquido. UNE 103.103

Es el punto en el cual después de añadir suficiente agua al suelo gota a gota, ya no es posible amasarlo y el agua empieza a fluir.

El ensayo se realiza con la cuchara de Casagrande, con un acanalador plano. El movimiento de la cuchara puede ser manual o accionado con un motor eléctrico.

El porcentaje de humedad que se corresponde con el número 25 de golpes, es el límite líquido de ese suelo.

Preparación de las muestras:

- Se prepara unos 150 g de fracción de muestra que pasa por el tamiz 400 pm UNE 7050, según las instrucciones de la norma NLT — 101A72, en su apartado 3.4.2.
- Se amasa con la cantidad de agua necesaria, para que se precisen de 30 a 35 golpes para cerrar el surco.
- Se deja la mezcla en reposo durante una hora y se amasa de nuevo, añadiendo agua si fuera preciso.

Procedimiento

- Se calibra el aparato si es preciso.

- Se separa la cuchara del resto del aparato y se coloca en su parte inferior una porción de pasta con una espátula.
- Se hace un surco con el acanalador perpendicular en todo momento a la superficie de la cuchara.
- Se coloca la cuchara en el aparato y se gira la manivela a razón de unas dos vueltas por segundo. Se cuentan los golpes necesarios para que las paredes del surco se unan, por el fondo del mismo, en una distancia de 13mm.
- Si el número de golpes está comprendido entre 15 y 35 (ambos inclusive), se toma una muestra de unos 15g de suelo próximo a las paredes del surco, en la parte donde se cerró y se determina su humedad. Si el número de golpes no se encuentra en este intervalo, la determinación no será válida.
- Se repite el ensayo hasta obtener una determinación entra 15 y 25 golpes y otra entre 25 y 35.
- Si después de varias determinaciones el número de golpes requerido para cerrar el surco fuese siempre inferior a 25, se anotará el suelo como no plástico y se hará el ensayo da determinación del límite plástico.

Correspondencia con otras normas:

- NLT - 105/72
- UNE 7377
- ASTM D - 431

3.2.2.- Límite plástico. UNE 103.104

Es el punto por el cual, después de añadir agua suficiente al suelo gota a gota, lo que estaba duro se convierte en blando y con una gota más se pasa a la masa moldeable.

Consistente en obtener el porcentaje de humedad contenida en unos pequeños cilindros de terreno amasados, que al llega a los 3mm de diámetro sin resquebrajarse, al perder un poco más de humedad se fractura transversalmente.

Un valor alto de plasticidad, significa una alta capacidad de hinchamiento o esponjamiento.

- Se toman 20g de muestra fina.
- Se hacen dos mitades y se moldean las dos muestras hasta los 3mm de diámetro, cuando se fracture transversalmente.
- El Límite Plástico es la media de las humedades de ambas determinaciones.

3.3 - Compactación. Proctor Normal. UNE 103.500

3.3.1 - Antecedentes

En 1933, el ingeniero norteamericano R.PROCTOR desarrollo el ensayo que lleva su nombre, demostrando que en cada suelo, se cumplen los siguientes supuestos.

- Hay una relación concreta entre la densidad de seca de un suelo y su humedad para un valor del trabajo de compactación.
- Para cada trabajo de compactación que se aplica a un suelo se puede alcanzar una densidad seca máxima, si el contenido del agua en el suelo es el de la humedad óptima.
- La curva que representa las distintas relaciones de humedad/densidad ha de ser diferente para cada terreno, ya que la densidad depende de la forma, tamaño y clase de sus partículas.
- La humedad óptima (H_{gj}) se sitúa entre el 90 y el 95 % de saturación del suelo. Todas las curvas de humedad/ densidad tienen como envolvente la curva de saturación para una densidad media de la materia sólida de 2,70 g/cm³. Cuya ecuación viene dada por

$$pd = 2.70 / (100 + 2.70 \times h)$$

Donde

h → Humedad expresada en porcentaje
 p_a → Densidad media a saturación del suelo

3.3.2.- Proctor Normal

Procedimiento

- En un molde cilíndrico de 102 mm de diámetro y una altura de 122,4 mm. con un volumen de 1000 cm³, se rellena con la fracción del suelo que pasa por el tamiz ³/₄ de pulgadas en tres capas sucesivas.
- A cada capa se le añade una determinada cantidad de agua (humedad "h" conocida) y se le aplica una tanda de 25 golpes con la maza de 2,5 kg dejándola caer desde una altura de 0.305 m en cada golpe, teniendo la precaución de que el impacto se distribuya uniformemente sobre cada capa
- Se pesa el conjunto. Conociendo la TARA del molde y el peso del agua, se puede conocer el peso del suelo.
- Se deseca el conjunto en estufa y se repite el proceso obteniendo así los datos necesarios para dibujar la curva humedad - densidad.

3.4.- Compactación. Índice C.B.R. UNE 103.502

El ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) es un ensayo de punzonamiento muy específico de caminos, que reproduce en laboratorio condiciones que se dan en éstos. Su metodología aparece en la norma NLT - 111 o UNE - 103.502.

Es un índice de resistencia de los suelos pero sin embargo, no es un valor intrínseco del mismo, sino que depende de sus condiciones de estado, densidad y humedad, así como de la sobrecarga que se le aplique.

El ensayo es una prueba de punzonamiento que se realiza sobre un suelo compacto al Proctor exigible en obra, en un molde cilíndrico de 6 pulgadas de altura y de 5 de diámetro, pero en condiciones de saturación, después de estar inmerso en agua durante 4 días.

Por lo tanto trata el grado de calcular el grado de permeabilidad de un suelo mediante un émbolo que incide en una muestra humedecida.

En líneas generales, consiste en obligar a un pistón cilíndrico de 19,35 cm² de sección, a penetrar en la muestra de suelo a una velocidad constante y uniforme de 1,27 mm/minuto y medir la carga necesaria para que penetre hasta 2,54 mm y 5,08 mm. Ésta carga necesaria, expresada en porcentaje, en relación con una carga normalizada (muestra de suelo calizo saturada de humedad) es lo que constituye el índice C.B.R.

Éste ensayo se basa en el Proctor Normal (NLT — 107 o UNE 103.500) ya que usa el mismo recipiente y la muestra se compacta de la misma manera que en el anterior.

3.5.- Contenido De Materia O. UNE 103.502

La determinación de este parámetro se realizará a partir de las normas NLT-117 o UNE 103.24. En nuestro caso cabe señalar que el contenido de la materia orgánica es bastante bajo: en el tramo primero toma el valor de 0,52 % y en el segundo tramo toma el valor de 0,43 %.

3.6.- Equivalente De Arena. Une 103.109

Es un ensayo descrito en la norma NLT — 113 o UNE 103.109 que trata de determinar el exceso de material fino en un material granular. Es un ensayo típico de obra que da una idea aproximada sobre la calidad del material granular que se va a emplear, ya que si tiene excesiva cantidad de finos, podrá ser inadecuados y por eso desechado.

Consiste en introducir una muestra en una probeta de dimensiones dadas y con una solución tipo. Se agita durante veinte minutos y se deja sedimentar para posteriormente hacer lecturas de hasta donde ha llegado la arena y la arcilla.

Por último el valor de equivalente de la arena se calculará dividiendo la lectura superior de arena entre la lectura superior de arcilla, todo ello multiplicado por 100, y de esta forma obtenemos un número que cuanto más alto sea menos material fino existirá. En este proyecto este estudio no se ha realizado.

A continuación se muestra el informe técnico facilitado por el Laboratorio de Control de Calidad de CESECO S.A. de Valladolid.

ANEJOS

Anejo 6: Estudio edafológico

INDICE

1.- EDAFOLOGÍA	3
----------------	---

1.- EDAFOLOGÍA

Los suelos son en gran medida un reflejo de las características geológicas, fisiográficas y climáticas del territorio. El régimen de humedad de estas zonas es Údico, lo que en principio facilita suelos profundos y desarrollados si no fuera por el efecto de freno que introducen las bajas temperaturas y las fuertes pendientes.

Características de la cubierta edáfica de la Montaña Palentina:

- Escasez de suelos maduros y profundos.
- Predominio de suelos de vertientes: rankers, regosoles, litoles.
- Discontinuidad de la cubierta edáfica, con afloramientos de la cubierta edáfica.
- Importancia del transporte mecánico oblicuo.
- Los suelos que predominan en la zona del proyecto son 3:
 - Suelos Francos.
 - Suelos Franco-arenosos.
 - Suelos Franco-limosos.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones que pueden ser definidas como internacionales, estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos (USDA), y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial. Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciales las propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Además estos caracteres diferenciales son muy numerosos, de manera que las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. Al utilizar criterios cuantitativos, las clases definidas resultan ser mutuamente excluyentes.

Estas dos clasificaciones evitan al máximo la subjetividad, a diferencia de lo que ocurría con las clasificaciones que las han precedido:

❖ Al utilizar siempre propiedades que puedan ser cualificadas de alguna manera, no se emplean los criterios cualitativos, tan utilizados en las clasificaciones anteriores. Aquellos criterios de "alto contenido en materia orgánica", "pobres en bases", etc., que se prestaban a una enorme confusión, (por ejemplo, el término "alto" se interpretaba de muy distinta manera en función de los suelos a que cada investigador estaba acostumbrado) han sido sustituidos por "porcentaje en materia orgánica superior al 1 %", "grado de saturación mayor del 50%", etc.

❖ Se evitan las consideraciones genéticas, que al ser subjetivas de diferentes interpretaciones pueden crear confusiones. No obstante, dada la importancia de los procesos de formación del suelo, se utilizan como caracteres diferenciales aquellas propiedades que son el resultado directo de las de las actuaciones de estos procesos. Es por ello que aunque estrictamente hablando se trata de clasificaciones

morfométricas, las podemos clasificar como morfogenéticas. No obstante, las propiedades importantes para la utilización del suelo también son tenidos en cuenta.

❖ Otra ventaja importante de estas clasificaciones es que se refieren tanto a los suelos vírgenes como a los agrícolas (se clasifica al suelo tal como se encuentra en la realidad y al clasificarlo no hay que idealizarlo a como sería si no se hubiese labrado, así como sí ocurría con otras clasificaciones anteriores).

❖ La nomenclatura ABC está definida sobre criterios genéticos cualitativos, lo que provoca importantes disparidades de uso entre los edafólogos. Para evitar este inconveniente el Soil Survey Staff del USDA introdujo el concepto de horizontes diagnósticos, cuyo uso se ha impuesto en todo el mundo. Un horizonte diagnóstico es un horizonte definido morfométricamente, con la mayor precisión posible, con datos de campo y de laboratorio, para su utilización en la clasificación del suelo.

Estos horizontes se definen de una manera mucho más completa que como se hace para la nomenclatura ABC, además se utilizan criterios cuantitativos, los cuales estaban totalmente ausentes en la terminología ABC.

Por otra parte existen otros caracteres diferenciales, llamados propiedades diagnósticas. Son elementos esenciales para la clasificación y son definidos de manera similar a como se hace con los horizontes diagnósticos.

La clasificación USDA (United States Department of Agriculture) reconoce varios órdenes de suelos, cuyos nombres se forman anteponiendo una partícula descriptiva a la terminación -sol.

ORDEN	CARACTERISTICAS
ENTISOL	Casi nula diferenciación de horizontes; distinciones no climáticas; aluviones, suelos helados, desierto de arena...
VERTISOL	Suelos ricos en arcilla, generalmente en zonas subhúmedas o áridas, con hidratación y expansión en húmedo y agrietados cuando seco.
INCEPTISOL	Suelos con débil desarrollo de horizontes, suelos de tundra, suelos volcánicos recientes, zonas recientemente deglaciadas.
ARIDISOL	Suelos secos (climas áridos); sales, yeso o acumulaciones de carbonatos frecuentes.
MOLLISOL	Suelos de zonas de pradera en climas templados; horizonte superficial blando, rico en materia orgánica, espeso y oscuro.
ALFISOL	Suelos con horizonte B arcilloso enriquecido por iluviación; suelos jóvenes, comúnmente bajo bosques de hoja caediza.
SPODOSOL	Suelos forestales húmedos, frecuentemente bajo coníferas, con un horizonte B enriquecido en hierro y/o en materia orgánica y comúnmente un horizonte A gris-ceniza, lixiviado.
ULTISOL	Suelo de zonas húmedas templadas a tropicales sobre antiguas superficies intensamente meteorizadas; suelos enriquecidos en arcilla.
OXISOL	Suelos tropicales y subtropicales; intensamente meteorizados formándose recientemente horizontes lateríticos y suelos bausísticos.
HISTOSOL	Suelos orgánicos, depósitos; turba, lignito... sin distinciones climáticas.

Se han definido los suelos predominantes en la zona del proyecto según la clasificación USDA.

Dentro del Parque Natural, en la zona de Cervera de Pisuerga, predominan los suelos Inceptisoles o Entisoles de las asociaciones Dystrochrept, Ustochrept y Cryochrept. Los materiales originales que destacan del periodo Carbonífero son pizarras, esquistos, calizas, conglomerados y calizas de montaña. Del periodo Silúrico predominan las areniscas ferruginosas y los hierros oolíticos. Del periodo Devónico destacan las pizarras, calizas y calizas nodulosas. Del Cuaternario tenemos rañas, y del Paleógeno obtenemos conglomerados y arcillas.

Los suelos de la zona del proyecto son, en general poco desarrollados debido al frío y a lo acusado de las pendientes. A menudo presentan pedregosidad y roca aflorante. Se suelen encontrar en laderas con pendientes importantes ocupadas por formaciones arbustivas. Generalmente presentan reacción ácida o próxima a la neutralidad, pues aunque abundan los materiales calcáreos, la pluviosidad relativamente elevada los ha descarbonatado. Son suelos de vocación típicamente forestal.

ANEJOS

Anejo 7: Estudio erosivo

INDICE

1.- PÉRDIDA DE SUELO	3
2.- CONCLUSIONES	5

1.- PÉRDIDA DE SUELO

Se ha utilizado el Modelo USLE (Ecuación Universal de Pérdida de Suelo por erosión laminar y en regueros) para el establecimiento del valor relacionado con la pérdida de suelo en el área que es objeto de estudio del presente Proyecto.

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) por erosión laminar y en regueros establece un modelo paramétrico para evaluar las pérdidas de suelo por erosión laminar y en regueros mediante la expresión:

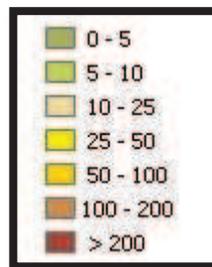
Dónde:

- A: pérdida media anual de suelo ($T/ha \cdot año$), que se obtiene por el producto del resto de los factores:
- R: índice de erosión pluvial o factor de lluvia ($J \cdot cm/m^2 \cdot h$), y mide la fuerza erosiva de una lluvia determinada.
- K: factor de erosionabilidad ($T \cdot m^2 \cdot h/ha \cdot J \cdot cm$) en el suelo.
- L: factor longitudinal de declive del talud (adimensional).
- S: factor pendiente del talud (adimensional).
- C: factor cultivo y ordenación, la relación entre las pérdidas de suelo de un terreno cultivado en condiciones específicas y las pérdidas correspondientes para ese suelo en barbecho continuo.
- P: factor prácticas de conservación de suelo, la relación entre las pérdidas del suelo con cultivo a nivel, en fajas y en terrazas, y las pérdidas de suelo correspondientes a un cultivo de surcos según la pendiente.

Según el Mapa de Estados Erosivos elaborado por la Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, que más abajo se muestra, las pérdidas de suelo que se produce en la zona de estudio se encuentran comprendidas entre diferentes valores, según en la zona en la que nos encontremos. La pérdida de suelo en las zonas de estudio es la siguiente:

- Zona de El Avellanal (ver Mapa Topográfico Nacional de España, 107-I, 1/25000) e inmediaciones, en un radio de 1,5 kilómetros desde Celada de Roblecedo, tiene una erosión entre $0 - 5 Tm \times ha^{-1} \times año^{-1}$. Sin embargo, en determinados puntos la erosión alcanza valores entre $25 - 50 Tm \times ha^{-1} \times año^{-1}$.
- Zona de Valsemana, en un radio de 1,5 km, tiene una erosión entre $0 - 5 Tm \times ha^{-1} \times año^{-1}$.
- Zona de Las Peñucas, tiene una erosión entre $0 - 5 Tm \times ha^{-1} \times año^{-1}$.

Los valores dentro de la zona de proyección de la vía son bajos, por lo que no hay que tener un especial cuidado en esta zona (a excepción de los puntos donde la erosión alcanza valores entre 25 – 50 Tm x ha⁻¹ x año⁻¹).



En cuanto a los deslizamientos, que son movimientos en masa del terreno a lo largo de una pendiente. Se ha consultado el Catálogo Nacional de Riesgos

Geológicos, y se ha constatado que no existen, en la zona de estudio, riesgos en lo que a este factor se refiere.

2.- CONCLUSIONES

En conclusión el mapa que nos da la mayor precisión respecto a los datos de pérdida de suelo es el Mapa de Estados Erosivos elaborado por la Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, el cual nos dice que la pérdida de suelo en las zonas de estudio es la siguiente:

- Zona de El Avellanal (ver Mapa Topográfico Nacional de España, 107-I, 1/25000) e inmediaciones, en un radio de 1,5 kilómetros desde Celada de Robledo, tiene una erosión entre $0 - 5 \text{ Tm} \times \text{ha}^{-1} \times \text{año}^{-1}$ (en determinados puntos la erosión alcanza valores entre $25 - 50 \text{ Tm} \times \text{ha}^{-1} \times \text{año}^{-1}$)
- Zona de Valsemana, en un radio de 1,5 km, tiene una erosión entre $0 - 5 \text{ Tm} \times \text{ha}^{-1} \times \text{año}^{-1}$.
- Zona de Las Peñucas, tiene una erosión entre $0 - 5 \text{ Tm} \times \text{ha}^{-1} \times \text{año}^{-1}$.

Por lo tanto, el Mapa de Estados Erosivos elaborado por la Dirección General de la Conservación de la Naturaleza es el que usaremos de referencia para nuestro proyecto.

ANEJOS

Anejo 8: Estudio biogeográfico

INDICE

1.- BIOGEOGRAFÍA	4
2.- CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	4
3.-SERIES DE VEGETACIÓN (RIVAS MARTÍNEZ 1987)	6

La Península Ibérica está encuadrada dentro de dos grandes regiones, la región mediterránea y la región eurosiberiana, ambas pertenecientes a una unidad superior, el Reino Holártico, que se extiende por gran parte de las zonas templadas y frías del hemisferio norte. Cada una de estas dos regiones está caracterizada por una serie de especies y comunidades vegetales que le son propias, además de poseer otras muchas comunes. La separación entre ellas no es clara y tajante: existe por varios motivos, una influencia mutua que hace muy difícil establecer unos límites precisos.



Mapa de las Regiones Biogeográficas de Europa Occidental y África del Norte

La región eurosiberiana está representada en la Península por la llamada provincia atlántica, caracterizada por un clima húmedo o subhúmedo, suavizado por la influencia oceánica, con inviernos poco fríos y con la estación seca estival inexistente o muy poco acentuada. Su área principal en la Península se extiende por el norte de Portugal, la mayor parte de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, noroeste de Navarra y Pirineos occidentales.

El resto de la Península, es decir la mayor parte de la misma se consideran incluidas dentro de la región mediterránea, cuya principal característica es la existencia de un período de sequía estival más o menos pronunciado, pero siempre bien patente.

Para la elaboración del presente estudio biogeográfico se ha utilizado el “Mapa de Series de Vegetación de España” de Salvador Rivas Martínez (1987).

1.- BIOGEOGRAFÍA

La Biogeografía es una rama de la Geografía que versa sobre la distribución de los seres vivos sobre la Tierra. Establece para ello una serie de grandes rasgos o jerarquías de mayor a menor importancia:

- Reino
- Región
- Superprovincia
- Provincia
- Sector
- Subsector
- Distrito
- Cadena
- Tesela

Se trata de territorios de superficie continua que incluyen accidentes orográficos y diversidad litológica que puede existir en un área.

Hay que destacar que la unidad elemental de la biogeografía es la Tesela, que es un espacio o superficie geográfica de extensión variable y homogénea desde un punto de vista ecológico. Lo que significa que únicamente tiene un determinado tipo de vegetación potencial (biogeocenosis) y, por consiguiente, una sola secuencia de comunidades, estadios o etapas sustituyentes.

Las jerarquías citadas anteriormente, se establecen a partir de los mapas biogeográficos propuestos por Salvador Rivas Martínez.

2.- CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

En este contexto biogeográfico, el espacio de la montaña palentina aquí analizado quedaría incluido, casi en su totalidad, dentro de los territorios pertenecientes a la Región Eurosiberiana, y más concretamente a la Provincia Orocantábrica. Únicamente puede considerarse mediterránea una estrecha franja meridional en la vertiente sur de la Sierra de la Peña y en el entorno de Cervera de Pisuegra, perteneciente a la Provincia Aragonesa.



Mapa de las Provincias Biogeográficas de Europa Central, Occidental y Meridional (15.- Orocantábrica; 22.- Aragonesa)

De acuerdo con Rivas Martínez, la zona objeto de proyecto se puede incluir dentro de las siguientes tipologías biogeográficas:

- ❖ Reino: Holártico
- ❖ Región: Eurosiberiana
- ❖ Subregión: Atlántico-Medioeuropeo
- ❖ Superprovincia: Atlántica
- ❖ Provincia: Orocantábrica
- ❖ Sector: Campurriano-Carrionés

- ❖ Reino: Holártico
- ❖ Región: Mediterránea
- ❖ Subregión: Mediterránea occidental
- ❖ Superprovincia: Mediterráneo-iberovalenciana
- ❖ Provincia: Aragonesa
- ❖ Sector: Castellano-cantábrico



Mapa de los Sectores Biogeográficos de España y Portugal (9.- Castellano-cantábrico; 6.- Campurriano-Carrionés)

La definición y delimitación de este espacio biogeográfico se establece atendiendo a:

- La presencia de taxones de área de distribución restringida a dicho territorio (endemismos orocantábricos)
- La presencia de elementos de distribución ártico-alpina, que, hacia el sur, únicamente encuentran estaciones adecuadas en los sistemas montañosos.
- La presencia de taxones pirenaico-cantábricos.
- La presencia de elementos de carácter orófilo, con distribución limitada a los macizos montañosos circummediterráneos (Alpes, Pirineos, etc.).

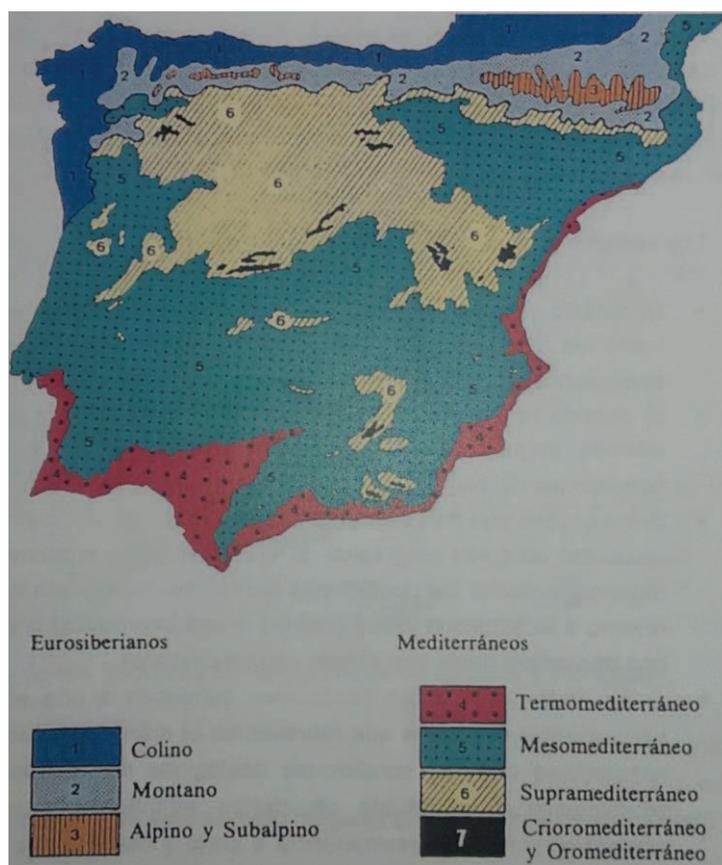
3.-SERIES DE VEGETACIÓN (RIVAS MARTÍNEZ 1987)

Las comunidades no son entidades biológicas estáticas, invariables en el transcurso del tiempo; por el contrario, experimentan cambios constantes, más o menos intensos en su comportamiento y estructura.

Se conoce como sucesión al proceso de sustitución de unas comunidades por otras desde la ocupación de un terreno desnudo hasta el establecimiento de las etapas finales, más complejas y de mayor biomasa. Los distintos tipos de comunidades que se suceden en el tiempo en un espacio determinado constituyen una serie en la que se diferencian diversos estados o etapas seriales.

Los sentidos de evolución en estas series pueden ser dos:

- El sentido progresivo, tránsito o evolución de las comunidades pioneras hacia las intermedias y finales, que representan el sentido natural si las condiciones ambientales no varían.
- El sentido regresivo, a la inversa y no necesariamente pasando por las mismas etapas, cuando un agente natural o antrópico modifican las condiciones del biotopo.
- Si las causas que han interrumpido la sucesión dejan de actuar, esta podría recuperar su curso progresivo. Si en la evolución regresiva cambian o se deterioran mucho las condiciones del medio, puede que no sea posible el retorno a la situación inicial (incluso a una intermedia) o que se produzca una derivación hacia otro estado natural diferente.
- En todo caso, estas sucesiones conducen a una etapa serial final, agrupaciones vegetales que representan el máximo biótico de un territorio, compatibles con las condiciones ecológicas del mismo (climatológicas, edafológicas,...) y dotada de ciertos atributos tales como equilibrio, estabilidad y relativa permanencia a corto y medio plazo en el tiempo, al menos mientras no varíen los parámetros macroclimáticos.
- Por lo tanto, una serie de vegetación es la unidad geobotánica, sucesionista y paisajística que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en espacios teserales afines como resultado del proceso de sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan.
- Para su denominación se construye una frase diagnóstica que indique, además de los factores ecológicos y geográficos más significativos (piso bioclimático, corología, ombroclima, afinidades, etc.), la especie dominante o cabeza de serie de la comunidad madura.



Se recoge a continuación la vegetación potencial de la zona de ubicación del proyecto correspondiente a las regiones mediterránea y eurosiberiana.

Piso montano

- **9 b:** Serie montano-colina orocantábrica acidófila del roble melojo (*Quercus pyrenaica*).

Piso supramediterráneo

- **18 b:** Serie supramesomediterránea carpetana occidental del roble melojo (*Quercus pyrenaica*).

El piso bioclimático supramediterráneo se halla muy extendido por toda la Península Ibérica. Ocupa una buena parte de la submeseta norte, parameras ibéricas, zócalo prepirenaico y áreas predemontanas de las montañas elevadas centrales o meridionales españolas.

Los inviernos son particularmente rigurosos y largos en estos territorios y los principales valores termoclimáticos de este piso son: temperatura media anual (T)

entre 8 y 15 °C, media de las mínimas del mes más frío (m) entre 1 y 4 °C bajo cero, media de las máximas del mes más frío (M) entre 2 y 9 °C, índice de termicidad (It) entre los valores 60 y 210. Se pueden producir heladas desde los meses de Septiembre a Junio, en particular en el horizonte superior del piso. El ombroclima es muy variable, ya que oscila desde el seco inferior al hiperhúmedo, lo que condiciona una enorme variación en la vegetación.

Los ecosistemas maduros o cabezas de serie tienen todos caracteres forestales (sabinars, encinares, quejigars, robledales, hayedos, etc.) y una buena parte de las series todavía conservan restos de los bosques primitivos. El largo y extremado invierno representa un gran hándicap para la agricultura y muchos de los cultivos arbóreos productivos de la región Mediterránea se hacen críticos o imposibles en este piso, como sucede con el olivar. Por el contrario, es el piso mediterráneo español de vocación forestal y ganadera por antonomasia, en especial en los suelos pobres en bases.

Las series de los robledales orocantábricos se hallan por lo común extendidas por las áreas cuyo clima presenta ya un matiz mediterráneo acusado en verano, puesto que en los territorios montanos de bajo índice de mediterraneidad siempre suelen ser dominantes las series de los hayedos. Son preponderantes las series de los robledales de melojos (*Quercus pyrenaica*), sobre todo en las vertientes meridionales del territorio sobre sustratos silíceos pobres en bases.

Las etapas de regresión y bioindicadores de las series 18 b y 9 b son:

NOMBRE DE LA SERIE	18 b. Serie supramesomediterránea carpetana occidental del roble melojo	9 b. Serie montano- colina orocantábrica acidófila del roble melojo
<u>Árbol dominante Nombre fitosociológico</u>	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Holco Querceto pyrenaicae sigmetum</i>	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Lynario triornithophorae-Querceto pyrenaicae sigmetum</i>
<u>I. Bosque</u>	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Holcus mollis</i> <i>Phyospermum cornu-biense</i> <i>Omphaloides nítida</i>	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Linaria triornithophora</i> <i>Holcus mollis</i> <i>Phyospermum cornubiense</i>
<u>II. Matorral denso</u>	<i>Cytisus striatus</i> <i>Cytisus scoparius</i> <i>Genista poligaliphylla</i> <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Genista polygaliphylla</i> <i>Cytisus scoparius</i> <i>Adenocarpus complicatus</i> <i>Pteridium aquilinum</i>
<u>III. Matorral degradado</u>	<i>Erica aragonensis</i> <i>Genistella tridentata</i> <i>Halimium alyssoides</i> <i>Erica cinérea</i>	<i>Erica aragonensis</i> <i>Genistella tridentata</i> <i>Daboecia cantábrica</i> <i>Luzula ladea</i>
<u>IV. Pastizales</u>	<i>Avenula sulfata</i> <i>Agrostis duriaei</i> <i>Sedum forsteranum</i>	<i>Agrostis capillaris</i> <i>Agrostis durieui</i> <i>Sedum pyrenaicum</i>

ANEJOS

Anejo 9: Estudio botánico

INDICE

1.-ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN DE LA ZONA	4
1.1.- Antecedentes	4
1.2.- Características generales	4
2.-FORMACIONES VEGETALES (VEGETACIÓN ACTUAL)	5
2.1.- Bosques	5
2.1.1.- Hayedos	5
2.1.2.- Robledales	6
2.1.3.- Otras formaciones de la zona.	6
2.1.3.1.- Abedulares y tremoledas	7
2.1.3.2.- Encinares	7
2.1.3.3.- Sabinares albares	7
2.1.3.4.- Tejedas	7
2.2.- Formaciones arbustivo-arborescentes	8
2.2.1. Avellanedas y mostellares	8
2.2.2. Orla espinosa	8
2.2.3. Acebedas	8
2.2.4.- Saucedas	9
2.3.- Matorrales	9
2.3.1.- Piornales	9
2.3.2.- Brezales	9
2.3.3.- Matorrales y herbazales calcícolas	9
2.3.4.- Enebrales rastreros	10
2.4.- Formaciones herbáceas	10
2.4.1.- Pastizales, cervunales y prados de siega	10
2.5.- Complejos de comunidades vegetales	11
2.5.1.- Comunidades de roquedos.	11

2.5.2.- Comunidades de gleras.	
11	
2.5.3.- Turberas.	12
3.-ENDEMISMOS Y PLANTAS ESCASAS	12

1.-ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN DE LA ZONA

1.1.- Antecedentes

Esta zona ha despertado el interés de los naturalistas desde antiguo. Los precursores de la actividad de exploración botánica se remontan al siglo XVI, según las referencias recogidas en la obra de COLMEIRO.

Más adelante, los viajeros europeos del siglo XVI iniciaron las herborizaciones en la Península. Leresche y Levier colectaron plantas en la montaña palentina, lo mismo que Gandoger.

La primera exploración metódica de la zona se debe a T.M. Losa y a P. Montserrat, que, al comenzar la década de los años 50, recorrieron los montes palentino-leoneses estudiando su flora y su vegetación.

Más efectiva y de miras más amplias es la labor realizada por M. Lainz, que desde esta época recorre la Cordillera Cantábrica herborizando las especies problemáticas y abordando con éxito la solución de numerosos enigmas taxonómicos, corológicos y nomenclaturales

1.2.- Características generales

Podemos decir que la zona estudiada presenta una relativa riqueza botánica, ya que su flora y vegetación es bastante variada, como resultado de la compleja orografía existente y de las múltiples influencias que recibe, por ser comarca situada a caballo entre varios dominios biogeográficos.

El factor humano ha sido y es muy importante en su paisaje vegetal, tanto en sentido positivo como negativo, el uso tradicional ha condicionado el paisaje en mosaico que caracteriza la comarca. Paisaje rico y variado, donde el pastoreo, la recogida de leñas y la apicultura han condicionado su socioeconomía.

La superficie forestal se distribuye en tres zonas con las siguientes características:

1.- Mosaico - mezcla de varias especies del genero *Quercus* y *Fagus sylvatica*. Obs. Aparecen según abundancia *Quercus petraea* y *Quercus pyrenaica*. Subpiso con *Cytisus scoparius*, *Erica australis*, *Erica vagans* y *Crataegus monogyna*. Incluye praderas de diente. Presencia de *Sorbus aucuparia* y *Sorbus aria*.

2.- *Quercus pyrenaica*.

Obs. Subpiso con *Cytisus Scoparius*, *Erica vagans*, *Crataegus monogyna* y *Rosa sp.*

Inclusiones rocosas.

Gran regeneración del rebollo.

3.- Mosaico irregular de escobonal mixto y prados de diente con inclusiones varias de *Quercus pyrenaica*.

2.-FORMACIONES VEGETALES (VEGETACIÓN ACTUAL)

2.1.- Bosques

Los bosques se consideran formaciones vegetales de carácter espontáneo, pluriestratificados, en los que el estrato superior está formado por árboles de alturas superiores a los 6-8 metros, y cuyas copas proporcionan una elevada cobertura.

2.1.1.- Hayedos

Los hayedos, con nuestra especie europea (*Fagus sylvatica*), son los bosques más característicos de las montañas del norte de España. Por su estructura y funcionamiento constituyen de los tipos más genuinamente medioeuropeos de bosque planocaducifolio. Está formado por un estrato arbóreo denso, casi monoespecífico, que provoca una gran sombra. Es responsable de la casi total ausencia de sotobosque y condiciona la posición florística del estrato herbáceo. Este, cuando presenta una cierta densidad, está constituido por plantas umbrófilas, muchas de ellas rizomatosas o bulbosas, sólo los tejos o acebos pueden soportar un hayedo denso, aunque con el tiempo no pueden desarrollarse con todo su vigor. Los suelos de estos bosques son generalmente profundos y ricos en nutrientes. El haya, aunque se acomoda a todo tipo de sustratos presentando una gran capacidad adaptativa, representa uno de los ejemplos más conocidos de especie que crea sus propias condiciones ecológicas, aspecto a través del cual ejerce una fuerte competencia con el resto de las especies.

Los hayedos son bosques extendidos recientemente en Europa y en la Península Ibérica. Parece tratarse del tipo de formación boscosa más recientemente instalado: hace tan solo 3000 años. El haya puede alcanzar los 30 o 35 metros, en suelos con gran profundidad. El porte es muy variado, dependiendo de las condiciones del suelo, humedad, etc. En la provincia se puede encontrar entre los 1100 Y 1700 metros de altitud.

La oscilación térmica que soporta el haya se encuentra alrededor de los 15 °C entre el mes más cálido y el más frío, pero lo que más le afecta son las heladas tardías

sobre brotes florales y hojas. El haya es de temperamento esciófilo o de sombra. La precipitación en sus bosques es elevada, por encima de los 600 mm/año y no debe disminuir de los 150 mm en verano.

2.1.2.- Robledales

En el Parque podemos encontrar varias agrupaciones de robles. La principal es la formada por el roble albar (*Quercus petraea*). El resto de especies ya no forman grandes bosques y son escasas: roble carballo (*Quercus robur*), el melojo (*Quercus pyrenaica*), que puede ser la segunda formación en cuanto a abundancia y el quejigo (*Quercus faginea*). Nos centraremos en el roble albar y en el melojo, que son los que aparecen en la zona del proyecto.

Los robledales albares son bosques de piso montano, y son muy frecuentes las formaciones mixtas con hayas, carballos, cerezos silvestres, álamos temblones, acebos, arces, manzanos silvestres, mostajos y avellanos. Ahora hay indicios que apuntan hacia una reducción reciente de su área en el norte de la cordillera cantábrica por competencia con los hayedos, que tienen similares requerimientos ecológicos, aunque suele desplazar al haya en suelos poco profundos como crestones y pandas de ladera. Los robledales ocupan normalmente suelos con nutrientes algo limitados en estaciones de cierta pendiente. Se localizan preferentemente sobre sustratos silíceos, principalmente esquistos paleozoicos o areniscas triásicas, por lo que el cortejo está mayoritariamente consistente por especies acidófilas como *Vaccinium myrtillus*, *Genista florida* y *Cytisus scoparius*. Al permitir una mayor incidencia luminosa en el sotobosque, se pueden encontrar especies matorrales como: *Cornus sanguinea*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus idaeus*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera periclymenum*, *Rosa canina*, etc.

El roble melojo no ocupa grandes zonas sino que se entremezcla con el roble albar y el haya en terrenos propicios, como ocurre en la zona del presente proyecto.

2.1.3.- Otras formaciones de la zona.

El resto de formaciones boscosas no llegan a tener una extensión considerable, pero debido a su singularidad se deben apuntar:

2.1.3.1.- Abedulares y tremoledas

El abedul (*Betula alba*) y el álamo temblón (*Populus tremula*) viven en terrenos silíceos y forman parte de las comunidades pioneras. Los abedulares y álamos temblones se encuentran en zonas de vaguada principalmente. La flora característica es acidófila y podemos destacar el arándano en ambas.

2.1.3.2.- Encinares

La encina (*Quercus ilex*) es una especie de tipo mediterráneo y xerófila, se encuentra entre la zona de Cervera de Pisuerga y Velilla del Río Carrión, por Tosande, la Sierra del Brezo, Peña Mayor y Peña Lampa.

Debido a que no es su zona óptima, no llega a formar grandes árboles y se queda generalmente en forma arbustiva. La flora acompañante es: *Quercus faginea*, *Juniperus thurifera*, *Viburnum lantana*, *Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Amelanchier ovalis*, *Genista scorpius*, *Genista hispanica*, *Rosa canina*, *Rhamnus alpinus*, *Erica vagans*, etc.

2.1.3.3.- Sabinas albares

La sabina albar (*Juniperus thurifera*) al igual que la encina, forma parte de las comunidades de tipo mediterráneo y xerófilo, y se encuentra de forma relictas en las solanas de las sierras calcáreas meridionales como son las Sierras del Brezo y Peña Lampa, en la zona de Velilla.

La flora acompañante es: *Juniperus sabina*, *Juniperus communis ssp alpina*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Arctostaphylos uva-ursi*, etc.

2.1.3.4.- Tejedas

El tejo (*Taxus baccata*) es una reliquia de los bosques de coníferas de la era Terciaria.

En la montaña palentina se puede encontrar en el valle de Tosande, cerca de Cantoral de la Peña. Se entremezcla con las hayas de las laderas de umbría. En otoño

se pueden empezar a ver fácilmente debido a la caída de las hojas del haya. Algunos tejos pueden tener cientos de años, con un diámetro de más de un metro.

La flora acompañante es: *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Sorbus aria*, *Corylus avellana*, *Rhamnus alpinus*, *Sambucus nigra*, *Ribes alpinum*, etc.

2.2.- Formaciones arbustivo-arborescentes

Son formaciones de carácter espontáneo, pluriestratificadas, en las que dominan los arbustos, que forman un estrato de cobertura elevada (superior al 50 %).

2.2.1. Avellanedas y mostellares

Los avellanos silvestres (*Corylus avellana*) aparecen en terrenos profundos y frescos, en linderos de caminos y praderas. La extensión es de escasa importancia y se encuentran principalmente en la zona del Alto Carrión, Salcedillo y Brañosera. Los mostajos (*Sorbus aria*) aparecen entremezclados con hayas y robles, y en ocasiones alcanzan un gran porte. También puede desarrollarse en zonas de canchales calizos.

2.2.2. Orla espinosa

Las agrupaciones espinosas aparecen como etapas secundarias de hayedos y robledales albares. Las principales especies que la forman son: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rosa pendulita*, *Rosa arvensis*, *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus idaeus*, *Genista florida*, *Genista hispanica*, *Cytisus scoparius* entre otros.

2.2.3. Acebedas

El acebo (*Ilex aquifolium*) se encuentra en forma arbustiva mayoritariamente, aunque en la zona de estudio llega a alcanzar porte arbóreo. Los frutos suponen un alimento importante para la fauna de la zona, especialmente en invierno: corzos, ciervos, liebres, urogallos, zorzales, etc. La distribución de los acebos en la montaña palentina es principalmente en el sotobosque de hayedos y robledales.

2.2.4.- Saucedas

Son formaciones riparias, densas, donde las especies más comunes son: *Salix cantábrica*, *Salix salviifolia*, *Salix atrocinerea*, *Salix triandra*, *Salix elaeagnos*, *Salix purpurea*. A la vez pueden entremezclarse sauces de porte arbóreo: *Salix alba*, *Salix fragilis*.

Su distribución corresponde a márgenes de ríos y arroyos, lechos de inundación de los cauces y orillas de los embalses.

2.3.- Matorrales

Son formaciones vegetales cuyo estrato superior está formado por plantas leñosas de porte bajo, inferior en general a 2 metros de altura.

2.3.1.-Piornales

Son formaciones dominadas por matas altas que dan lugar a masas muy cerradas, de difícil acceso. Crecen mejor en terrenos silíceos, profundos y no muy degradados. Las especies características son: *Cytisus scoparius*, *Cytisus oromediterraneus*, *Cytisus cantabricus*, *Genista florida*, etc.

2.3.2.-Brezales

Los brezales son formaciones cerradas dominadas por ericáceas y leguminosas de porte arbustivo bajo. Las especies más significativas son: *Erica sp.*, *Ulex sp.*, *Calluna vulgaris*, acompañadas por *Daboecia cantabrica*, *Halymium alyssoides* y *Vaccinium myrtillus*. Los brezales más típicos son los de brezo rojo (*Erica australis*), en terrenos ácidos, compitiendo con los piornales.

2.3.3.-Matorrales y herbazales calcícolas

Son formaciones de menos de 1 metro de altura, de tipo almohadillado. La especie característica es *Genista hispanica* y suele ir acompañada por *Erica vagans*. Se desarrollan en suelos poco profundos sobre sustrato calcáreo, en zonas de

montaña. Otros matorrales calcáreos son los de *Genista scorpius*, acompañados generalmente por *Juniperus sabina*, *Juniperus communis alpina*, *Prunus spinosa*, *Rosa sp.*, etc.

2.3.4.-Enebrales rastreros

El enebro rastrero (*Juniperus communis subsp alpina*) se encuentra por encima de los 1600 m de altitud, adaptado a condiciones climatológicas extremas. Se puede encontrar en el Alto Camón, en terrenos silíceos, en la Sierra del Brezo hasta la zona de Peña Redonda y Tosande, mezclándose con los tejos que crecen en las zonas altas.

La flora acompañante es: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Juniperus sabina*, *Arctostaphylos uva-ursi*, etc.

2.4.- Formaciones herbáceas

Son formaciones con una cobertura elevada, con un porte que no supera los 50 cm. en general.

2.4.1.-Pastizales, cervunales y prados de siega

A lo largo de los años, la destrucción antrópica de las zonas de bosque a favor de los cultivos herbáceos para uso ganadero ha llegado a crear unas praderas y pastizales que ya son parte del paisaje de montaña. Otras zonas herbáceas no antropizadas son las que se encuentran a elevada altitud en la que el estrato arbóreo y arbustivo no puede desarrollarse debido a las condiciones climáticas.

En los pastizales de diente, lugar de pastoreo del ganado, abundan *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Agrostis capillaris*, *Lotus corniculatus*, *Festuca ovina*, *Cynosurus cristatus*, etc. En las zonas de mayor altitud los pastizales varían en su composición dependiendo de la naturaleza del terreno. En los silíceos tapizan el suelo *Festuca indigesta*, *Festuca eskia*, *Jasione crispa* y *Armeria cantabrica*. En los terrenos pedregosos de naturaleza caliza, desde los 1600 m Y 2100 m de altitud, se encuentran las comunidades de *Armeria cantabrica* con *Anemone pavoniana* y *Sedum atratum*.

En las praderas de siega, situadas en terrenos profundos, fértiles y frescos, se desarrolla un herbazal muy característico donde aparecen diversas gramíneas: *Arrhenatherum bulbosum*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*,

Dactylis glomerata, *Holcus lanatus*, *Alopecurus arundinaceus*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescens*, etc.

En los bordes y barrancos prosperan los herbazales de megaforbios (grandes hierbas vivaces, con frecuencia umbelíferas). Los cervunales se desarrollan sobre suelos profundos y húmedos, donde la nieve permanece más tiempo, el dominio corresponde a una especie concreta: *Nardos stricta*.

2.5.- Complejos de comunidades vegetales

2.5.1.- Comunidades de roquedos.

Las comunidades vegetales que se desarrollan sobre afloramientos rocosos aparentemente parecen desprovistas de vegetación. Se trata de medios con una cubierta vegetal muy rala en la que dominan diversas herbáceas y algunas pequeñas matas que ocupan las fisuras de la roca.

En los roquedos silíceos tiene particular importancia las comunidades de plantas crasifolias del género *Sedum* (*Sedum anglicum*, *Sedum brevifolium*, *Sedum abum*, *Sedum hirsutum*), que acompañadas de *Agrostis trunculata*, colonizan las pequeñas repisas.

En los roquedos calcáreos las plantas más características son especies del género *Saxifraga* (*Saxifraga caniculata*, *Saxifraga tridactylites*, *Saxifraga conifera*) que forman pequeñas matas recubriendo repisas en la roca.

2.5.2.- Comunidades de gleras.

Habitualmente, estos medios están ocupados únicamente por comunidades líquénicas crustáceas, ya que la dinámica constante a que se ven sometidos impide el buen desarrollo de plantas superiores. No obstante, los canchales van siendo colonizados por las zonas marginales, menos móviles, por distintas especies adaptadas a este tipo de situaciones. Los pedregales de la zona montana no cuentan con una flora característica, sino que son colonizados por plantas de las comunidades del entorno. Así en los pedregales silíceos se introducen frecuentemente elementos de brezales, como *Erica arborea*, *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus*.

En los canchales calcáreos son las especies de los roquedos las que están más representadas. También es común la presencia de *Rhamnus alpinus*, que puede

llegar a constituir formaciones abiertas en estos medios. Los canchales y pedreros se originan, en su mayor parte, en las zonas altas de las laderas, al pie de las cumbres y crestas montañosas, es decir, en áreas altimontanas y subalpinas, aunque son muy frecuentes también en otras zonas más bajas. Las plantas han de adaptarse a los procesos de movilidad del canchal y a la búsqueda del agua en las capas de suelo por debajo de las piedras. Por ello, desarrollan unos largos y potentes sistemas radiculares.

2.5.3.- Turberas.

Se define turbera como un conjunto de comunidades vegetales caracterizadas por desarrollarse sobre una capa más o menos continua de turba viva de esfagnos (briófitos del género *Sphagnum*). Estos musgos crecen dando unas formas "almohadilladas", por lo que el aspecto general de la turbera es el de una sucesión de abombamientos de esfagnos empapados de agua.

Plantas comunes en las turberas son, entre otras, los cárices (*Carex sp.*), la atrapamoscas (*Drosera rotundifolia*), diversos juncos (*Juncos sp.*), *Narthecium ossifragum*, *Erica tetralix*, *Parnassia palustris*.

Las comunidades turbosas aparecen en zonas altimontanas y subalpinas, siempre en relieves planos donde se produzcan encharcamientos y retenciones de agua sobre sustratos impermeables. La cuenca alta del Camón concentra el grueso de esta unidad de vegetación ya que es el sector que reúne las mejores condiciones para el desarrollo de las comunidades que la integran, en concreto, la turbera en los puertos de Pineda.

3.-ENDEMISMOS Y PLANTAS ESCASAS

La Montaña Palentina se encuentra a caballo entre la España Mediterránea y la España Atlántica. Es esta pequeña franja que es la Cordillera Cantábrica, se entremezclan varios pisos bioclimáticos con características climáticas diferentes que origina unos micro climas característicos a lo largo de los valles y montañas que conforman la zona de estudio. La historia geológica también influye a la hora de mantener endemismos y especies relictas que sobreviven en esta zona, protegidas por las inclemencias del tiempo de la antropización. Las plantas que se reseñan a continuación, tienen una gran importancia en la alta montaña palentina por su rareza y la diversidad que aportan:

Artemisa cantabrica: Peña Labra. (Vulnerable).

Campánula arvatica: Peña Labra, Peña Mayor, etc.

Dabra cantabriae: Sierra del Brezo, Peña Redonda, etc.

Echium cantabricum: Piedrasluengas (Sensible a la alteración de su hábitat).

Geranium subargenteum: Peña Labra.

Petrocoptis glaucifolia: Peña Redonda, Peña Labra, etc.

Primula pedemontana: (De interés especial).

Ranunculus parnassifolius cabrerensis: Alto Camón (En peligro de extinción).

Sempervivum giuseppir. Espigúete.

Spergula viscosa: Alto Camón. (De interés especial).

Veronica mampodrensis: Espigúete, Peña Labra y Sierra del Brezo.

Otras plantas a destacar son:

Adonis pyrenaica: Peña Labra.

Agrimonia procera: Alto Carrión y Pisuerga

Alchemilla xanthochlora: Alto Carrión y Pisuerga.

Allium palentinum: Alto Carrión y Pisuerga.

Androsace cantabrica: Alto Carrión, Valdecebollas, etc.

Anemone pavoniana: Alto Carrión.

Armeria cantabrica: Alto Carrión, Peña Redonda, etc.

Cardamina resedifolia: Alto Carrión.

Crepis pygmaea: Alto Carrión y Pisuerga.

Draba lebrunatii: Peña Redonda.

Festuca bumatir: Peña Labra.

Gentiana nivalis: Peña Labra.

Hieracium mixtum bombycinum: Alto Carrión y Pisuerga.

Jasione crispa: Alto Carrión y Pisuerga.

Oxytropis neglecta: Alto Carrión.

En su mayoría, tienen *Saxifraga pentadactylis*: Alto Carrión.

Saxifraga canaliculata: Alto Carrión y Pisuerga.

Saxifraga confiera: Alto Carrión y Pisuerga.

Scorzonera aristata: Peña Labra.

Scutellaria alpina: Peña Redonda.

Sedum alpestre: Alto Carrión.

Sedum atratum: Peña Labra.

Sempervivum cantabricum: Alto Carrión y Pisuerga.

Senecio boryi: Peña Redonda..

Tragopogon castellanus: Matorrales y pedregales desde Alar del Rey.

Vaccinium gaultherioides: Piedrasluengas y Fuentes Cardonas.

Viola palentina: Alto Carrión y Pisuerga.

ANEJOS

Anejo 10: Estado forestal

INDICE

1.- LOCALIZACIÓN DEL MONTE	3
2.- SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	3
3.-LÍMITES Y CABIDAS	3
3.1.- Límites	3
3.2.- Cabida del monte	4
4.- PLAGAS, ENFERMEDADES Y RIESGO DE INCENDIOS	4

1.- LOCALIZACIÓN DEL MONTE

Los montes en los que se ubica la senda proyectada se encuentra al noroeste del término municipal de Celada de Robledo.

Los montes se localizan en la hoja nº 107 - III "Cervera de Pisuegra" del Mapa Topográfico Nacional de España, e escala: 1/25.000. La situación concreta viene convenientemente representada en el Documento nº 2: Planos.

2.- SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

El Monte "Avellanar" pertenece al Catálogo de Montes de Utilidad Pública con el nº56, así como el Monte "Dehesa de Avellanos" con el nº58, el Monte "Dehesa del Canal" pertenece también al Catálogo de Montes de Utilidad Pública con el nº 137.

El M.U.P nº 56 "Avellanar" pertenece al término municipal de Celada de Robledo, cuyas especies principales que lo pueblan son: *Quercus pyrenaica*.

El M.U.P nº 58 "Dehesa de Avellanos" pertenece al ayuntamiento de Celada de Robledo, cuya especie principal que lo pueblan es: *Quercus pyrenaica*.

El M.U.P. nº 137 "Dehesa Canal" pertenece al ayuntamiento de Tremaya, cuya especie principal que lo puebla es: *Quercus pyrenaica*

Actualmente estos montes están gestionados por la Junta de Castilla y León y dentro de ésta por el Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Palencia.

3.-LÍMITES Y CABIDAS

3.1.- Límites

Los límites de ambos montes son:

M.U.P. nº 56 "Avellanar"

- NORTE: nº137 "Dehesa Canal"
- ESTE: nº58 "Dehesa de Avellanos"
- SUR: nº55 "Los Aceros"
- OESTE: nº 59 "Dehesa y Qemados"

M.U.P. n° 58 “Dehesa de Avellanos”

- NORTE: n°142 “Lomba del Pozo”
- ESTE: n°61 “Matacorva y Montealto”
- SUR: n°61 “Matacorva y Montealto”
- OESTE: n°56 “Avellanar”, n°137 “Dehesa Canal”

M.U.P. n° 137 “Dehesa Canal”

- NORTE: n°139 “Ejido”
- ESTE: n°58 “Dehesa de Avellanos”
- SUR: n°56 “Avellanar”, n° 58 “Dehesa de Avellanos”
- OESTE: n°196 “Dehesa”

3.2.- Cabida del monte

La cabida de los montes es:

M.U.P.	Superficie	Enclavados	Superficie total
	pública (ha)	(ha)	(ha)
N° 56 “Avellanar”	195	0	195
N° 58 “Dehesa de Avellanos”	493		493
N° 137 “Dehesa Canal”	385	0	385

4.- PLAGAS, ENFERMEDADES Y RIESGO DE INCENDIOS

El estado sanitario del monte se caracteriza por la ausencia de plagas y enfermedades que debiliten considerablemente el desarrollo de la vegetación.

Respecto al riesgo de incendio, es bastante elevado en algunas zonas donde el matorral es bastante abundante, constituyendo una peligrosa masa de combustible en caso de existir un foco en la zona.

ANEJOS

Anejo 11: Estudio faunístico

INDICE

1.-ENCUADRE ZOOGEOGRÁFICO	3
2.-INVENTARIO FAUNÍSTICO	4
2.1.- Categorías del estado de conservación	4
2.2.- Catálogo faunístico	6
2.3.- Interés faunístico de la montaña palentina	9
2.4.-Especies más destacables del área de estudio	10
2.5.- Especies cinegéticas	11
2.5.1.- Especies de caza mayor	11
2.5.2. Especies de caza menor	12

1.-ENCUADRE ZOOGEOGRÁFICO

La abundancia y diversidad faunística caracterizan a esta región situada en dominio atlántico, pero inmediata a la región mediterránea, cuya influencia se deja notar. En la Montaña Palentina se encuentran elementos característicos de los bosques atlánticos como los picos mediano y negro, al lado de especies de la fauna mediterránea como la culebra bastarda y el lagarto ocelado, habitando los enclaves más cálidos.

Contribuyen a la riqueza faunística una variedad de biotopos, distribuidos en muchas ocasiones a modo de mosaico multiplicador de los efectos de borde, lo que incrementa la capacidad del medio para acoger especies. Dispuestos en los pisos bioclimáticos subalpino y montano, se identifican (básicamente y simplificando) los siguientes biotopos: bosques caducifolios (sobre todo hayedos y robledales); pinares; matorrales (brezales y piornales); roquedos; pastizales (subalpinos y montanos); praderas de siega y diente y cultivos; ríos y embalses; y zonas urbanas.

Desde un punto de vista zoogeográfico existen en el área de estudio elementos paleárticos, europeos, europeo-turquestanos, holárticos, mediterráneos y del antiguo mundo. Es interesante destacar la coexistencia de elementos del área nival de las montañas centroeuropeas, paleomontanos, como la chova piquigualda y el treparriscos, con otros característicos de montañas áridas meridionales, paleoxeromontanos, como el avión roquero y el colirrojo tizón.

En la región se localiza un numeroso grupo de especies ampliamente distribuidas por Europa, pero que encuentran en el norte de Iberia su límite meridional de distribución, como los picos mediano y negro, urogallo, carbonero palustre, marta, lirón gris, lagartija de turbera y rana bermeja. La fauna de ambientes alpinos y subalpinos está muy bien representada por elementos como el treparriscos, el gorrión alpino, la chova piquigualda y el acentor alpino. Hay que destacar la presencia de endemismos de la Iberia atlántica, como la víbora de Seoane y la liebre de piornal, habitante esta última de los matorrales subalpinos, y de endemismos ibéricos, lagartija de Bocage, lagarto verdinegro y lagartija serrana, que se diferenciaron en el Terciario en el noroeste peninsular, extendiéndose por la franja norte y el Sistema Central, para enrarecerse hacia el sur y el este.

Algunas especies de climas fríos encontraron refugio después de las glaciaciones en los pisos altos de la Cordillera Cantábrica. La condición de "isla" montañosa de esta cordillera, ha facilitado la aparición de formas o subespecies diferenciadas del tronco original europeo. Es el caso del urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*) y del rebeco cantábrico (*Rupicapra pyrenaica parva*), descritos como tales subespecies, la primera por CASTROVIEJO (1.967) y la segunda por NASCETTI et al. (1.985).

Por otra parte, el hombre representa un factor importante en la distribución de muchas especies, provocando incluso su desaparición, como en el área de estudio está a punto de ocurrir con el oso pardo y con el urogallo cantábrico.

En el ámbito de la montaña palentina no parecen haber existido introducciones de especies ajenas al plantel faunístico autóctono, o al menos no han quedado muestras de ellas. Se han desarrollado programas de reintroducción exitosos con el ciervo, especie autóctona extinguida en su momento.

Aunque no forme parte de la fauna natural hay que hacer mención de la próxima introducción en una zona de reserva, totalmente vallada y controlada, de un pequeño grupo de ejemplares de bisonte europeo (*Bison bonasus*), animal extinto en el siglo XII pero autóctono de la zona. Con esta reserva se pretende aumentar la población mundial de esta especie, de la que tan solo existen 3000 ejemplares.

2.-INVENTARIO FAUNÍSTICO

Las especies de vertebrados localizadas en el área de estudio se relacionan en el Catálogo Faunístico que sigue a continuación, que ha de ser considerado como un inventario abierto. Los datos en su mayoría provienen del P.O.R.N del Parque Natural de Fuentes Carrionas dado que abarca casi la gran mayoría de la montaña palentina, así como del Atlas de Vertebrados de Palencia.

En el Catálogo Faunístico se incluye información sobre el status legal y la categoría del estado de conservación de cada especie. El status legal de una especie hace referencia a su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1.990 de 30 de Marzo), o a su consideración como cinegética (Real Decreto 1.095/1.989 de 8 de Septiembre).

Por otra parte, las aves se clasifican en tres categorías: Nidificantes seguros, nidificantes probables y presencia. Además, se reseñan los biotopos más utilizados por cada una de las especies localizadas.

2.1.- Categorías del estado de conservación

Para clasificar el estado de conservación de las diferentes especies, se utilizan las siguientes abreviaturas que a continuación se detalla su significado:

- (Ex) Extinguida: taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.

-(¿Ex?) ¿Extinguida?: taxón para el que no se cumple el requisito de 50 años de la categoría anterior, pero del que se tiene constancia de que esta de hecho extinguido.

(E) En peligro: taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando. Se incluyen

-aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Así mismo se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.

-(V) Vulnerable: taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando. Se incluyen aquellos taxones en los que todas o las mayorías de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

-(R) Rara: taxones con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías "En peligro" o "Vulnerable", corren riesgo. Normalmente estos taxones se localizan en áreas geográficas o hábitats restringidos, o bien presentan una distribución rala en un área más extensa.

-(I) Indeterminada: taxones que se sabe pertenecen a una de las categorías "En peligro", "Vulnerable" o "Rara", pero de los que no existe información suficiente para decidir cuál es la apropiada.

-(K) Insuficientemente conocida: taxones que se sospecha pertenecen a alguna de las categorías precedentes, aunque no se tiene certeza debido a la falta de información.

-(O) Fuera de peligro: taxones incluidos anteriormente en alguna de las categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguros porque se han tomado medidas efectivas de conservación o porque se han eliminado los factores que amenazaban su supervivencia.

2.2.- Catálogo faunístico

En este apartado se exponen una serie de tablas en donde aparecen el nombre común y científico de las distintas especies junto con su estado de conservación y de protección.

CATALOGO FAUNISTICO: PECES

Nombre común	Nombre científico	P	E
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>	X	NA
Lucio	<i>Esox lucius</i>	X	NA
Barbo ibérico	<i>Barbus bocagei</i>	X	NA
Carpín	<i>Carassius auratus</i>	X	NA
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	X	NA
Boga de río	<i>Chondrostoma polylepis</i>	X	NA
Gobio	<i>Gobio gobio</i>		NA
Cacho	<i>Leuciscus carolitterti</i>	X	NA
Bermejuela	<i>Rutilus arcasii</i>		NA
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>		K
Gambusia	<i>Gambusia affinis</i>		NA

A. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 439/1990). I = De Interés Especial. C. Especies cinegéticas. (Real Decreto 1095/1989) E. Categoría de estado de conservación (ICONA, 1986). Ver texto.

CATALOGO FAUNISTICO: AVES

Nombre común	Nombre científico	A	C	Ns	Np	P	E	B
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	I		X			NA	1.6
Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	I			X		R	1.3.4
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	I		X			R	1.3.4.5
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	I		X			V	3.5.6
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	I		X			K	1.2.3.6
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	I		X			V	3.4.6
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>		X	X			NA	7
Ánsar común	<i>Anser anser</i>		X			X	NA	7
Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>		X			X	NA	6
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	I		X			K	1.2
Becada	<i>Scolopax rusticola</i>		X		X		K	1.2
Búho chico	<i>Asio otus</i>	I		X			NA	1.2.6
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	I			X		R	1.3.4
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	I		X			R	3.4.5
Carbonero común	<i>Parus major</i>	I		X			NA	1.2.6
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	I		X			V	6.7.8
Cuervo	<i>Corvus corax</i>			X			NA	1.2.3.4
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	I				X	K	3.6
Estornino negro	<i>Sturnus vulgaris</i>		X	X			NA	68

Estomino pinto	<i>Stumus unicolor</i>		X			X	NA	68
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	I				X	NA	7
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	I		X			K	1.2.6
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	I		X			NA	8
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>		X	X			NA	46.8
Halcón común	<i>Falco peregrinus</i>	I		X			R	3.4.5.6
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	I		X			NA	1
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	I		X			NA	1.4.6
Martin pescador	<i>Alcedo atthis</i>	I				X	K	7
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	I		X			NA	1.2.3.6.7
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	I		X			NA	1.2.3.6
Mirlo común	<i>Turdus manila</i>	I			X		NA	3.4.5
Oropéndola	<i>Orolus oriolus</i>	1		X			NA	1
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>		X	X			NA	1.2.6
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	I		X			NA	1.2
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	I		X			NA	1.2
Pechiazul	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	I		X			NA	4.8
Perdiz pardilla	<i>Perdix perdix</i>			X			K	3.5
Petirrojo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	I		X			NA	1.3.6
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	I		X			NA	1.2
Pito real	<i>Picus viridis</i>	I		X			NA	1.2.6
Porcón común	<i>Aythya ferina</i>		X			X	NA	7
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	I		X			NA	1.2.3.6
Ruiseñor común	<i>Luscinia svecica</i>	I		X			NA	3
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	I		X			NA	7
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>		X		X		V	1.2.6
Urogallo	<i>Tetrao urogallos</i>	I			X		V	1.2
Urraca	<i>Pica pica</i>		X	X			NA	6.8
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	I		X			NA	8
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	I			X		NA	4
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>		X			X	NA	1.6

A. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 430/1000): I = De Interés Especial

B. Biotopos: 1. Bosques caducifolios; 2. Pinares; 3. Matorrales; 4. Roquedos; 5. Pastizales montañosos y subalpinos; 6. Praderas y cultivos; 7. Ríos y embalses; 8. Zonas urbanas.

C. Especies amenazadas (R.D. 1006/1000);

Ns. Nidificante seguro;

Np. Nidificante probable;

P. Presencia

E. Categoría de estado de conservación (ICONA. 1986) Ver texto.

CATALOGO FAUNISTICO: MAMÍFEROS

Nombre común	Nombre científico	A	C	E	B
Gineta	<i>Genetta genetta</i>			NA	1.2.4
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	I		V	1.2.3.4.6
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>		X	NA	1.2.3
Rebeco	<i>Rupicapra pyrenaica</i>		X	NA	4.5

Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>		X	NA	1.2.3
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>		X	NA	1.2.3.56
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	I		NA	1.3.6
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>			NA	1.2.3.6
Musaraña enana	<i>Sorex minutus</i>			NA	1.2.3.6
Musaraña común	<i>Crocidura russula</i>			NA	1.2.6
Musgajo de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>			NA	1.6.7
Topo común	<i>Talpa europaea</i>			NA	1.5.6
Topo ciego	<i>Talpa occidentalis</i>			NA	1.5.6
Desmán de los Pirineos	<i>Galemys pyrenaicus</i>	1		V	7
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>		X	NA	1.3.6
Liebre de piornal	<i>Lepus castroviejo</i>		X	R	1.3.5
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>			NA	12
Lirón careto	<i>Elfomys quercinus</i>			NA	1.2.3.4
Lirón gris	<i>Glis glis</i>			K	1
Topillo rojo	<i>Clethrionomys glareolus</i>			NA	1.2.3
Topillo ni val	<i>Microtus nivalis</i>			K	4.5
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>			NA	1.2.3.6
Ratilla campesina	<i>Microtus arvalis</i>			NA	6
Ratilla agreste	<i>Microtus agrestis</i>			NA	1.2.6
Rata de agua norteña	<i>Arvicola terrestris</i>			NA	5.6
Rata de agua meridional	<i>Arvicola sapidus</i>			NA	7
Ratón leonado	<i>Apodemus flavicollis</i>			K	1.2
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>			NA	1.2.3.6
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>			NA	6
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>			NA	6.8
Rata común	<i>Rattus norvegicus</i>			NA	8
Rata campestre	<i>Rattus rattus</i>			NA	6.8
Lobo	<i>Canis lupus</i>		X	V	1.2.3.5
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>		X	NA	1.2.3.5.6
Oso pardo	<i>Ursus arctos</i>	E		E	1.3.4.5
Tejón	<i>Martes martes</i>			K	1.2.3.6
Armiño	<i>Musiala erminea</i>	1		NA	1.5.6
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>			NA	1.3.6
Turón	<i>Mustela putorius</i>			K	1.6.7
Marta	<i>Martes martes</i>			NA	1.2.3
Garduña	<i>Martes foina</i>			NA	1.2.3.4.6
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	1		V	7

A. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 430/1000): I = De Interés Especial

B. Biotopos: 1. Bosques caducifolios; 2. Pinares; 3. Matorrales; 4. Roquedos; 5. Pastizales montañosos y subalpinos; 6. Praderas y cultivos; 7. Ríos y embalses; 8. Zonas urbanas.

C. Especies amenazadas (R.D. 1006/1000);

Ns. Nidificante seguro;

Np. Nidificante probable;

P. Presencia

E. Categoría de estado de conservación (ICONA. 1986) Ver texto.

CATALOGO FAUNISTICO: ANFIBIOS Y REPTILES

Nombre común	Nombre científico	A	C	E	B
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>			NA	1.3
Tritón alpino	<i>Triturus alpestris</i>	I		NA	7
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	I		NA	7
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>	I		NA	7
Sapillo pintojo	<i>Discoglossus galganoi</i>	I		NA	7
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	1		NA	1.2.3.5.6
Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>	1		NA	3.6.7
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>			NA	1.2.3.6.7
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	1		NA	3.6
Rana común	<i>Rana perezi</i>			NA	7
Lagarto verde	<i>Lacerta viridis</i>	1		NA	1.3.6
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>	1		NA	1.3.6
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>			NA	3.6
Lagartija de Bocage	<i>Podareis bocagei</i>			NA	1.3
Lagartija ibérica	<i>Podareis hispánica</i>	1		NA	3
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	1		NA	1.2.6
Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>	1		NA	3.6
Eslizón tridáctilo	<i>Chalcides chalcides</i>	1		NA	6
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>			NA	3.6
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	1		NA	1.3.6
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	1		NA	6.7
Víbora de Seoane	<i>Vipera seoane i</i>			NA	3.5.6

A. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 430/1000): I = De Interés Especial

B. Biotopos: 1. Bosques caducifolios; 2. Pinares; 3. Matorrales; 4. Roquedos; 5. Pastizales montañosos y subalpinos; 6. Praderas y cultivos; 7. Ríos y embalses; 8. Zonas urbanas.

C. Especies amenazadas (R.D. 1006/1000);

Ns. Nidificante seguro;

Np. Nidificante probable;

P. Presencia

E. Categoría de estado de conservación (ICONA. 1986) Ver texto.

2.3.- Interés faunístico de la montaña palentina

Se han detectado en el área de estudio 149 especies de aves (de las cuales 112 están catalogadas como De Interés Especial y 25 son cinegéticas), 48 de mamíferos (de las que una está catalogada como En Peligro de Extinción, 10 como De Interés Especial, y 8 son cinegéticas), 29 de anfibios y reptiles (de las que 21 están catalogadas como De Interés Especial). En cuanto a peces, conocemos la existencia segura de 2 especies (ambas de pesca) y es probable la existencia de 9 especies más.

Entre los endemismos ibéricos existentes en el área de estudio hay que señalar la presencia de 2 especies de mamíferos (desmán y liebre de piornal), 5 especies de reptiles (lagartija de Bocage, lagartija serrana, lagarto verdinegro, eslizón ibérico y víbora de Seoane), amén de 2 subespecies endémicas de la Cordillera Cantábrica (urogallo cantábrico y rebeco cantábrico).

HIRALDO y ALONSO (1.985), utilizan especies de vertebrados como indicadores del valor de un área desde el punto de vista de su conservación. Si se tratara de seleccionar áreas según la entidad de su riqueza faunística actual, aplicando los índices descritos a este respecto por los autores citados, la valoración del Espacio Natural sería alta, ya que diez (oso, lobo, nutria, águila real, águila perdicera, buitre leonado, alimoche, halcón peregrino, aguilucho cenizo y águila culebrera) de las dieciocho especies que consideran más útiles como indicadores, se localizan en el área de estudio.

Los datos reseñados en este apartado, relativos al importante plantel faunístico descrito y a la singularidad de alguno de sus componentes, sugieren el elevado interés faunístico.

2.4.-Especies más destacables del área de estudio

Como tales especies se tienen en cuenta las siguientes: oso pardo, nutria, gato montés, desmán, cigüeña blanca, águila real, águila perdicera, alimoche, buitre leonado, halcón común, aguilucho cenizo, búho real, urogallo, pito negro, pico mediano, pico menor, treparriscos y gorrión alpino.

- OSO (*Ursus arctos*), es la especie más emblemático de la. Se distribuye principalmente por las zonas de Reserva del Parque Natural de Fuentes Carrionas.
- LOBO (*Canis lupus*), ocupa una gran extensión y se encuentra en expansión.
- NUTRIA (*Lutra lutra*), se distribuye en pocos puntos de los ríos Camón, Pisuerga, Canal y Rivera.
- GATO MONTES (*Felix silvestris*), en hayedos y robledales.
- DESMAN DE LOS PIRINEOS (*Galemys pyrenaicus*), se encuentra por la zona de Triodo, Camporredondo de Alba, la presa del pantano de Compuerto.
- CIGÜEÑA BLANCA (*Ciconia ciconia*), cada vez nidifican más parejas siendo este su límite septentrional de su distribución.
- BUHO REAL (*Bubo bubo*), nidificante en el Parque, en zonas rocosas.

- UROGALLO CANTÁBRICO (*Tetrao urogallus*), no se tienen datos precisos de su distribución desde su último censo.
- PICO NEGRO (*Dryocopus martius*), en hayedos y robledales bien conservados de carácter atlántico.
- PICO MEDIANO (*Dendrocopos medius*), en la Pernía.
- PICO MENOR (*Dendrocopos minor*), muy escaso en el Parque.
- GORRIÓN ALPINO (*Montifrigilla nivalis*), en la zona del macizo del Curavacas.
- AGUILA REAL (*Aquila chrysaetos*), se distribuye por los páramos orientales, formando parte del núcleo del tercio norte de Burgos.
- AGUILA PERDICERA (*Hieratus fasciatus*), en zonas de roquedos.
- BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*), en los cantiles del Alto Carrión.
- ALIMOCHE (*Neophron percnopterus*), en zonas de cantiles y roquedos.
- HALCÓN COMÚN (*Falco peregrinus*), en algunos cantiles dispersos.
- AGUILUCHO CENIZO (*Circus pygargus*), distribuido en menor medida que el resto de la provincia, en zonas de cultivo de cereal, matorral y pastizal.

2.5.- Especies cinegéticas

En la zona existen todas las especies de caza mayor de la Cordillera Cantábrica, con la excepción del gamo y rebeco. Las especies que se describen en este apartado son: jabalí, corzo, ciervo y lobo.

2.5.1.- Especies de caza mayor

Jabalí

El jabalí es hoy moderadamente abundante en la montaña palentina, sufriendo variaciones estacionales en el número de ejemplares y fluctuaciones anuales en función de la productividad; aunque se aprecia una cierta estabilidad en los últimos años, si nos atenemos a los resultados de las cacerías.

Corzo

Especie común y localmente abundante en el ámbito de la R.N. de Caza de Fuentes Carrionas, presenta oscilaciones numéricas debidas fundamentalmente a los

recesos que sufren las poblaciones en inviernos rigurosos, con gran innivación, que pueden causar altas mortalidades. Más escaso en el resto del área de estudio debido a la presión de la caza furtiva.

Ciervo

Especie en clara expansión, tanto areal como numérica. Común y localmente abundante en el ámbito de la Reserva; escaso en el resto del área por la presión de la caza furtiva. Es una especie reintroducida en la Cordillera Cantábrica, por lo que las poblaciones actuales en el área de estudio proceden de ejemplares soltados en las Reservas Nacionales de Caza de Fuentes Carrionas, Riaño y Saja a partir de la década de los 50, con ciervos procedentes del centro y sur del país, así como de sueltas particulares en los montes de Salcedillo.

Lobo

Parece que el lobo, al igual que ocurre en parte de su área actual de distribución ibérica (BLANCO et al., 1.990), ha reocupado desde la década de los 70 la montaña palentina, de la que habla estado prácticamente ausente, tal vez más de una década, excepto de la Sierra del Brezo que al parecer nunca ha dejado de utilizar completamente.

2.5.2. Especies de caza menor

Se reseñan las especies de caza menor presentes; si bien, sólo deben considerarse como indicadoras de la gestión en el área de estudio la perdiz roja y las liebres.

Perdiz roja

Ampliamente extendida, la perdiz roja es moderadamente abundante sobre todo en zonas de mediana altitud, con orientaciones predominantes de solana. En los últimos años se aprecia un proceso (anotado en otros sectores de la Cordillera Cantábrica) de ocupación de zonas altas (hasta 1.850 m.s.m. en Golobar), habitualmente habitadas por la perdiz pardilla. En la montaña palentina las perdices roja y pardilla se distribuían de forma complementaria, hasta 1 200 - 1.300 m.s.m. la perdiz roja, y a partir de ahí la pardilla hasta las cotas más altas. Sin embargo, parece que la primera está invadiendo gran parte del medio ocupado exclusivamente por la pardilla hasta hace muy pocos años.

Liebre

En la montaña palentina existen dos especies de liebres. La liebre europea (*Lepus europaeus*), que ocupa la casi totalidad del área de estudio sobre una gran variedad de medios (matorrales, bosques, vegas cultivadas) y se distribuye por gran

parte de la España húmeda y del resto de Europa. La liebre de piornal (*Lepus castroviejoi*), endemismo ibérico (PALACIOS, 1.976), que ocupa exclusivamente una porción de la Cordillera Cantábrica, en altitudes comprendidas entre 1.300 y 1.900 m.s.m., en brezales, piornales y bosques caducifolios (PALACIOS y MEIJIDE, 1.979).

Zorro

El zorro está distribuido por toda el área de estudio, ocupando prácticamente todos los biotopos presentes en el mismo. Es común en la montaña palentina, y localmente abundante sobre todo en áreas próximas a asentamientos humanos. Sus poblaciones parecen haber aumentado en los últimos años tras la prohibición y desuso de las trampas para "alimañas", y por el hecho de no ser una especie objeto de una caza específica en el área.

ANEJOS

Anejo 12: Estudio socioeconómico

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- ESTUDIO DE LOS DATOS CENSALES	3
2.1.- Reseña histórica	3
2.2.- Evolución de la población	4
2.3.- Distribución de la población por sexos y por edades	5
2.4.- Diagnóstico	6
3.-LA ECONOMÍA POR SECTORES	7
3.1.- El sector primario: los recursos renovables	7
3.1.1. - Distribución de los usos agrarios y evolución reciente	7
3.1.2.- Los usos actuales de la ganadería	8
3.1.3.- Usos y aprovechamientos actuales del sector forestal	9
3.1.4.- Otros aprovechamientos	11
3.1.4.1.- La apicultura	11
3.2.- El sector secundario y terciario	11
4.-SÍNTESIS DEL ESTADO SOCIOECONÓMICO	12

1.- INTRODUCCIÓN

Además de un estudio poblacional, que implica conocer el número de habitantes de los núcleos afectados, su evolución en el tiempo y su situación laboral y cultural, se propone un estudio de la economía, que nos permitirá conocer cuáles son las principales fuentes de ingresos.

Toda la información que se da en este estudio está referida tanto al municipio por el que se proyecta la senda, Celada de Robledo, como a la totalidad de la zona que abarca el Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, ya que la dinámica socioeconómica es la misma.

2.- ESTUDIO DE LOS DATOS CENSALES

2.1.- Reseña histórica

La región castellano-leonesa, desde el punto de vista poblacional, se caracteriza por haber experimentado un crecimiento sostenido hasta 1950 y un progresivo decrecimiento desde esta época hasta la actualidad, desacelerado entre 1975 y el momento actual, conociendo en los últimos años un coyuntural estancamiento demográfico.

La emigración rural, consecuencia de la dependencia territorial de la región respecto a los principales centros urbano-industriales del país y de la modernización de la estructura económica española, ha sido desde finales del siglo pasado una invariante histórica: la búsqueda del equilibrio entre población y recursos, en una sociedad preindustrial de dominante agrario era la causa que explicaba estos constantes y mantenidos flujos emigratorios.

Este modelo demográfico, sin embargo, cambiará en la década de los años cincuenta y más específicamente en los años sesenta, momento en que la emigración rural se convierte en causa directa de despoblación, entendiéndose por tal pérdida neta de población a lo largo del periodo intermedio entre 1960 y 1980 e indirecta, por envejecimiento y desnatalidad, desde la década de 1980 hasta la actualidad.

Sin embargo este proceso de emigración y despoblación rural no ha afectado por igual a todo el espacio regional -pues paralelamente al mismo se estaba produciendo un proceso de concentración urbana, en términos relativos más rápido que el experimentado por el resto del país- que conducirá a la región a dos modelos de comportamiento demográfico netamente diferenciados: uno, urbano, caracterizado

por presentar un crecimiento demográfico constante y sostenido; otro rural con las características antes señaladas.

Castilla y León, así, presenta actualmente unos marcados desequilibrios poblacionales, tanto rural-urbanos como intercomarcales, hecho que nos impide considerar a este espacio regional como un todo homogéneo y uniforme, como a veces se ha presentado, haciendo extensibles las características demográficas de su espacio rural a toda la región; una región que, poblacionalmente considerada, es actualmente más urbana que rural, afirmación que no nos debe hacer olvidar que en el contexto nacional sus niveles de urbanización son netamente inferiores a los del conjunto del Estado.

El proceso de despoblación rural ha ido acompañado de profundos cambios en el poblamiento y en la estructura territorial de una región muy fragmentada administrativamente, provocando como consecuencia una drástica reducción del número y tamaño poblacional de los municipios y de las entidades rurales, fenómeno al que ha contribuido decisivamente la política seguida en los años 70 de anexiones o agregaciones municipales, que ha afectado fundamentalmente a los pequeños núcleos ubicados cerca de las capitales y subcapitales comárcales, o simplemente por fusión o integración de varios municipios de escaso peso demográfico en una unidad administrativa de mayor entidad.

2.2.- Evolución de la población

Las fluctuaciones en la población del término municipal se pueden observar a continuación:

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
POBLACIÓN	20	20	20	21	21	21	21	20	21	21	20	20	19	21	21

CUADRO1: Evolución de la población 2000-2014
Bases de datos municipales de JCyL

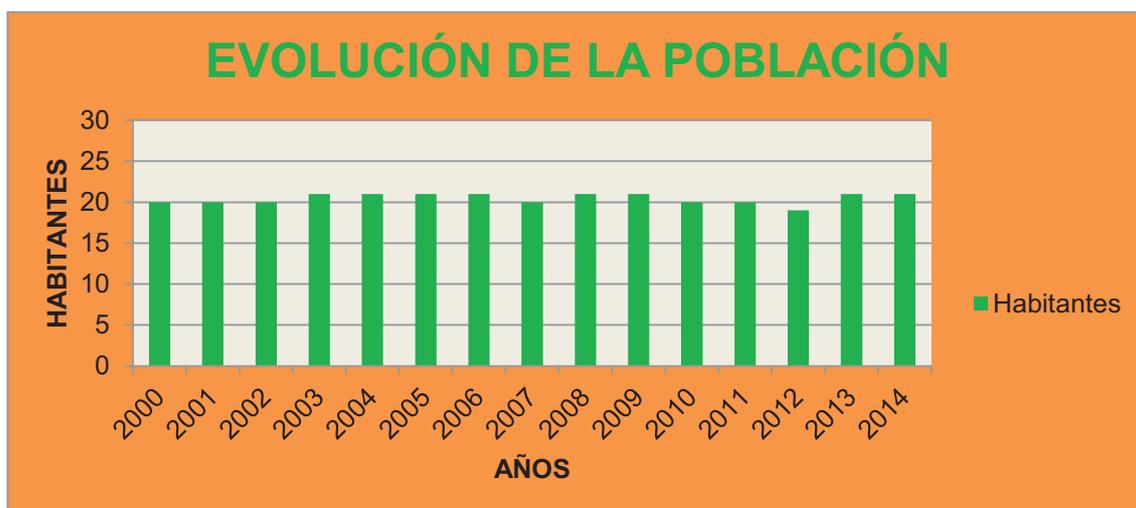


FIGURA 1: Evolución de la población 2000-2014
Base de datos municipales de JCyL

El último censo realizado sobre los municipios es del año 2014, reflejando una población de 21 habitantes en Celada de Robledo.

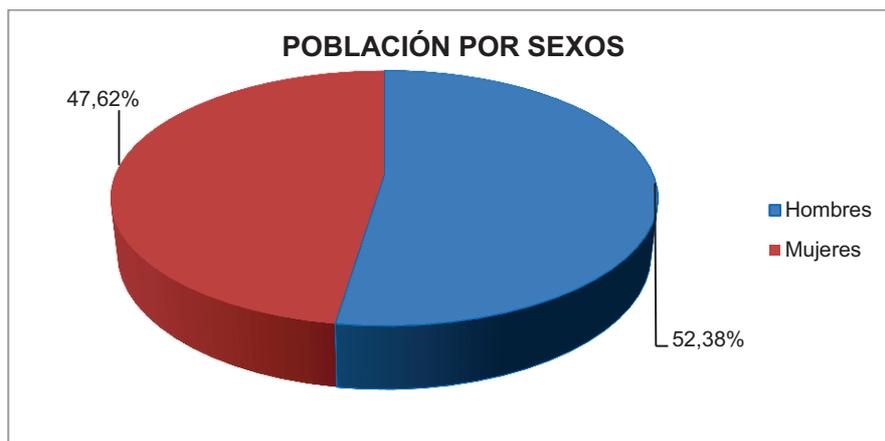
Se puede observar una tendencia poblacional más o menos estable a lo largo de estos últimos 14 años, sin embargo, las cifras poblacionales son bajísimas.

Los pueblos de los municipios de la zona han sufrido un descenso progresivo de habitantes en los últimos años debido fundamentalmente a la emigración hacia los núcleos rurales de mayor tamaño y hacia núcleos urbanos, y fundamentalmente hacia la capital de la provincia, Palencia.

2.3.- Distribución de la población por sexos y por edades

La distribución de la población por sexos la obtenemos de la revisión del Padrón municipal realizado en 2014. En la siguiente tabla también se muestran los porcentajes de varones y mujeres que hay en cada municipio:

MUNICIPIO	Hombres	%	Mujeres	%	TOTAL
Celada de Robledo	11	52,38	10	47,62	21



La población en cuanto a su distribución por sexos se encuentra muy igualada.

2.4.- Diagnóstico

La situación general de los municipios es bastante similar y se puede definir por los siguientes aspectos que constituyen, a su vez, estrangulamientos demográficos muy significativos:

- Escasa entidad demográfica.
- Crecimiento demográfico regresivo en el conjunto municipal
- Baja densidad demográfica.

La oportunidad demográfica más sobresaliente del ámbito analizado es el fuerte incremento de la población durante la época estival consecuencia del retorno de antiguos pobladores que emigraron durante la década de 1970 y que aún mantienen lazos en estos municipios.

3.-LA ECONOMÍA POR SECTORES

Este estudio se va a desarrollar para el conjunto de municipios del entorno de la zona.

3.1.- El sector primario: los recursos renovables

3.1.1. - Distribución de los usos agrarios y evolución reciente

Se trata de un territorio excepcional para la media palentina o castellano-leonesa puesto que tienen poco peso las superficies agrícolas y predominan las tierras de aprovechamiento forestal, pastos y otras tierras.

En un análisis más detallado por zonas se pueden apreciar claras diferencias entre aquellos con un perfil más forestal y los municipios con importante superficie de prados y pastizales.

Así la zona donde se proyecta la senda son predominantes las superficies forestales y aquellas otras englobadas en "otras superficies" mayoritariamente áreas de matorral, eriales de transición, y expresan que se trata de pueblos caracterizados por una importante superficie del "monte" ya sea como monte arbolado, monte bajo o superficies de matorral serial.

La posición más periférica de los restantes municipios respecto a la zona del proyecto, en la que se localizan las masas forestales y de matorral y una topografía menos abrupta, condiciona unas disposiciones hacia la agricultura y el desarrollo de prados y pastizales mayor, y aunque en algunos pueblos la superficie forestal sigue siendo importante, la presencia de las superficies agrícolas y de uso ganadero se acercan o superan la mitad del total.

	Forestales	Pastos	Labradas	Otras tierras	Total
Cervera de Pisuerga	0,9	88,2	6,7	4,2	100,0
Celada de Robledo	0,0	98,0	1,9	0,0	100,0

El abandono de la explotación agrícola, un aumento de las actividades ganaderas extensivas, las repoblaciones forestales en tierras marginales o sobre antiguos cultivos y la evolución del matorral hacia áreas arboladas de más porte son las principales causas de una progresión de las tierras con explotación forestal y de pastos frente al descenso de las áreas labradas.

Aprovechamiento de las tierras agrícolas

Las tierras labradas constituían en 1999, para algunos pueblos, superficies anecdóticas y marginales en el territorio municipal, como eran los casos del norte del Parque Natural.

Dentro de los cultivos herbáceos de los municipios del Sur se engloban cereales en secano junto a tierras de barbecho con turnos de explotación tradicional así como los huertos del entorno de los pueblos y alguna plantación forrajera.

3.1.2.- Los usos actuales de la ganadería

Una primera aproximación, cara a analizar la importancia de la ganadería en la montaña palentina, indudablemente mayor que la de la agricultura y los aprovechamientos forestales, que constituyen dos actividades verdaderamente marginales.

El ganado bovino, productor de carne se explota en régimen extensivo, permaneciendo en pastoreo de monte, eriales y pastizales durante los meses de Abril a Noviembre, pasando a estabulación en sistema de plaza trabada durante la época invernal, con una alimentación a base de heno y paja un tanto deficiente para sus necesidades. El destinado a la producción de leche se explota mediante la práctica de dos sistemas: uno que se aplica al ganado ubicado en la zona, y cuyo manejo es idéntico al practicado en ganado de carne si bien mejorando la alimentación invernal con concentrados, y otro en estabulación permanente, en plaza trabada o libre, con alimentación a base de forrajes conservados y piensos concentrados.

Las razas que componen la cabaña bovina en la zona están representadas porcentualmente de la siguiente manera: pardo-alpina: 56%; frisona: 29%; mestiza - que está sufriendo una fuerte regresión debido al cruce que, sistemáticamente, se practica con sementales pardo-alpinos-: 12% y tudanca: 3%. Están exclusivamente orientadas a la producción de carne las razas tudanca y mestiza; la pardo-alpina presenta una aptitud mixta (producción de carne - producción de leche) aunque esta última sea secundaria -al ordeñarse únicamente después de la venta del ternero durante 2 ó 3 meses- obteniendo una producción próxima a los 1.000 - 1.200 Kg./leche/año. La raza frisona se dedica exclusivamente a la producción láctea, con unos rendimientos medios de 3.500 Kg./leche/año.

El ganado ovino se explota en régimen extensivo, permaneciendo en pastoreo de montes, eriales y pastizales durante todo el año, con alimentos suficientes, salvo los días que por circunstancias climatológicas extremas se mantiene en régimen

estabulado con una alimentación deficiente, que hace necesario complementarla con cereales, pienso y correctores vitamínico-minerales.

La raza ovina predominante es la churra si bien se da un 20 - 30% de ganado mestizo influido por la raza merina, trashumante en la zona, al emplear sus sementales durante la cubrición. La aptitud de este ganado es la producción de carne y lana, no practicándose ya el ordeño, aunque sea raza lechera. Las campañas de vacunación contra brucelosis y fiebre aftosa se realizan generalizadamente para los animales jóvenes.

El ganado caprino tiene poco peso específico en la zona (poco más de 500 cabezas), siendo su régimen de explotación idéntico al ovino. La raza predominante es la pirenaica, que ofrece buena prolificidad (60-70%) de partos dobles. Excepto las crías que se dejan para reposición (entre el 15 y el 20% del número de reproductoras, el resto se comercializa en la propia explotación (a la edad de 30-40 día y con un peso vivo de 9-10 Kg.) con destino al sacrificio. La producción de carne total de esta especie se cifra en unos 20.000 Kg. peso vivo y la de leche en unos 140.000 Kg. siendo su destino para consumo directo y elaboración de queso familiar.

El ganado caballar, por su parte, tiene, asimismo, poca representación en la zona (no alcanza las 1.000 cabezas) siendo su sistema de explotación similar al expresado para el ganado bovino de carne. El producto único al año que se obtiene por cabeza es un potro, de fácil comercialización. El desarrollo de esta especie en el área tiene un futuro prometedor, según el P.O.P.A.M., si se tiene en cuenta la sencillez de manejo de esta actividad y la abundancia de pastos idóneos, que la zona ofrece.

3.1.3.- Usos y aprovechamientos actuales del sector forestal

La montaña palentina alberga la más importante de las masas forestales de la provincia. Los tres municipios que cuentan con mayor superficie de cubierta arbórea son Cervera de Pisuerga, con más de 16.350 Has., seguido de Velilla del Río Carrión, con unas 4.248 Has. La Pernía con 4.727 Has. Brañosera con 4.245 Has. y Triodo muestra una superficie de terreno forestal de 5.500 Has., correspondiendo el mínimo a Polentinos, con 808 Has.

Entre las especies autóctonas aparecen distintas asociaciones, pero la más frecuente, como se apuntó en apartados anteriores, es la de rebollo, roble albar y haya, aunque también se desarrolla la masa mixta de quercíneas que excluyen el haya.

Las especies introducidas por la repoblación son el chopo y el pino silvestre en estado latizal o de monte bravo. Estas masas ocupan menos superficie que las de las especies autóctonas, y se localizan en el área oeste de la comarca, salpicando de

forma intermitente Velilla de Río Carrión y prolongándose hasta la altura de Ruesga y Resoba en Cervera de Pisuegra. Hacia el este, el predominio de especies autóctonas es así absoluto.

La incidencia de la explotación de riqueza forestal en la economía montañesa es escasa y mucho menor que la que tuvo en los usos tradicionales. Apenas genera empleo: (guardas forestales y trabajadores en las sacas) amén de una renta anual, bien para los Ayuntamientos, bien para la Junta.

La corta de la madera para leña, que junto con los pastos es el principal aprovechamiento de los montes públicos para los vecinos de la montaña, se utiliza exclusivamente para uso particular. Toda la actividad artesanal de carretería, aperos de labranza o mobiliario, para las que la madera era la materia prima, ha desaparecido en la actualidad, y nunca se transformó ni cambió de orientación cuando la demanda de estos productos fue desapareciendo, proceso que fue paralelo al del envejecimiento de los artesanos y al de su emigración.

La mayoría de la leña cortada es de rebollo. Los máximos coinciden con los municipios en los que la masa forestal autóctona se desarrolla en superficies más extensas y que son a la vez los de mayor tamaño.

Indirectamente la tala de madera con destino industrial crea una muy pequeña oferta de trabajo en las serrerías, pero los beneficios de estas talas en su mayor parte salen fuera de la comarca.

El mayor peligro para las masas forestales, sin embargo, radica en los incendios. Los espacios de matorral tienen capacidad regeneradora a largo plazo, pero son a su vez un elemento que facilita su propagación. Los efectos devastadores de los incendios se vienen sufriendo, aunque en menores proporciones que en otras áreas del país, desde hace bastantes años. El escaso beneficio que los campesinos obtienen de la riqueza arbórea facilita el desinterés en relación con este problema.

La necesidad de conservar y mejorar la cubierta forestal es explicable por muchos motivos. El principal: evitar la pérdida de suelo, conocido su efecto positivo para regular el caudal de la red hidrográfica, a lo que hay que añadir que suponen un factor de equilibrio ecológico en nuestra zona incuestionable. Su mejor salvaguarda sin embargo, es su integración en la economía regional, que propiciará su cuidado y desarrollo.

La situación actual, la problemática, las líneas de actuación y la situación futura del sector forestal, en lo que hace referencia a los Montes de Utilidad Pública es notablemente distinta entre un municipio y otro según apunta el P.O.P.A.M.P. (1966) s Vecinales.

Los montes privados presentan, asimismo problemáticas muy distintas, ligadas especialmente al absentismo de sus propietarios. La mejora de las infraestructuras y de la cabaña ganadera, parecen según el P.O.P.A.M.P. las alternativas más convenientes.

En síntesis las alternativas del sector se centrarían, cara a mejorar los recursos existentes, en preparar para la producción algunas zonas, atender los montes de frondosas mediante tratamientos silvícolas (desbroces, limpiezas y clareos, que incrementen las superficies pastables y regeneren las masas jóvenes) actualizar el pastoreo adecuándolo al momento actual, promocionar el ganado cabrío, y especialmente caballar, en las zonas que lo admitan.

3.1.4.- Otros aprovechamientos

La apicultura y las plantas medicinales son dos aprovechamientos tradicionales que tienen un valor de carácter etnográfico y cultural y una escasa significación económica.

3.1.4.1.- La apicultura

La apicultura en la montaña palentina ha representado siempre una actividad de carácter familiar, complementaria de las más productivas labores agropecuarias.

Las condiciones climáticas no son favorables para el desarrollo de esta actividad a gran escala. Por otro lado las características fenológicas de la flora local permiten un aprovechamiento temporal muy corto, centrado en las ericáceas.

La extensión de la apicultura tiene unas implicaciones negativas para la conservación debido a la fuerte competencia que se establece entre las abejas y los polinizadores silvestres del género *Bombus*.

En definitiva, el diagnóstico que se puede realizar de esta actividad es el de un sector a no potenciar en detrimento de los valores naturales del área, conservando la actividad en los niveles actuales y aprovechando los aspectos culturales y etnográficos que se pueden derivar de la misma.

3.2.- El sector secundario y terciario

El sector industrial en la zona, prácticamente inexistente y toda la comarca presentan unos índices de desarrollo del sector muy bajos en comparación con los índices tanto de la provincia de Palencia como con los índices regionales y nacionales.

En cuanto al sector servicios se encuentra muy poco desarrollado en la comarca, únicamente se han desarrollado la parte de servicios relacionados con el turismo.

La mayoría de estas empresas se encuentran en el eje Aguilar de Campoo - Cervera de Pisuerga - Guardo.

4.-SÍNTESIS DEL ESTADO SOCIOECONÓMICO

En una visión general del panorama socioeconómico podríamos ver que el sector ganadero, a día de hoy, es el más importante recurso con el que cuenta la zona. Existe una denominación de origen "Carne de Cervera" que está haciéndose poco a poco con un mercado que cada vez más demanda productos de calidad.

Dentro del sector forestal, y ciñéndonos a la zona de ubicación de la infraestructura objeto de este proyecto, podemos afirmar que el robledal es la formación arbórea con mayor presencia, aunque en las laderas sur encontramos hayedos. Aunque la madera no constituye uno de los principales aprovechamientos de la zona, sí podemos afirmar que es un reclamo paisajístico, cinegético y de biodiversidad fundamental dentro del Parque. También los pastos ocupan un papel importante dentro del espacio de Fuentes Carrionas, y esto es debido al aprovechamiento ganadero anteriormente expuesto.

La red viaria de la zona es bastante buena. Las carreteras que transcurren por los diferentes enclaves del Parque Natural se encuentran, en general, en buen estado y están en continua mejora y adecuación.

Por último, y retomando el hilo de la situación laboral, expresar que el futuro económico de la zona parece residir en el turismo. A través del Centro de Iniciativas Turísticas de Cervera y diversos programas de la Junta de Castilla y León junto con la Diputación Provincial se está intentando promover la Montaña Palentina a nivel turístico. La declaración del Parque Natural ha sido un impulso fundamental en este objetivo. En los últimos años se han diseñado y llevado a cabo numerosas infraestructuras encaminadas a facilitar el acceso y disfrute de la zona por parte de los visitantes.

El presente proyecto pretende dar a conocer esta zona quizá más desconocida del Parque y fomentar el turismo, tanto para recorrer la senda situado en Celada de Robledo.

ANEJOS

Anejo 13: Estudio paisajístico

INDICE

1.-INTRODUCCIÓN	3
2.- DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE	4
3.- ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	4
3.1.- Método empleado	4
3.2.- Comentario	4
3.2.1.- Elementos abióticos	4
3.2.2.- Elementos bióticos.	5
3.2.3.- Elementos antrópicos	6
3.2.4.- Características estéticas	7
4.-ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	10
4.1.- Fragilidad visual intrínseca del territorio Viene dado por tres factores:	10
4.1.1.- Factores biofísicos:	10
4.1.2.- Factores de visualización:	11
4.1.3.- Factores histórico-culturales	11
4.2.- Fragilidad visual adquirida	11

1.-INTRODUCCIÓN

El paisaje ha adquirido, actualmente un alto reconocimiento como recurso y patrimonio cultural del hombre y por tanto fundamental de análisis y diagnóstico en la gestión y ordenación del territorio.

En cualquier caso, conviene destacar dos rasgos fundamentales del paisaje:

- 1) Su carácter sintético de los aspectos físicos, los sociales y la interrelación entre ambos.
- 2) La existencia de una percepción particular (por parte del observador del territorio) que introduce en el análisis del paisaje un componente estético sensorial personalizado. A lo largo de estos últimos años se han ido desarrollando distintas metodologías para su estudio que, principalmente, tratan de superar la dificultad que supone realizar una valoración personal que sea objetiva y universal.

Los aspectos físicos e incluso sociales del medio pueden llegar a ser estudiados de una forma razonablemente objetiva mediante medidas o estimación de una serie de variables e indicadores. Pero la percepción, o el modo en que una particular disposición de los elementos del paisaje es percibido o valorado por un usuario de este paisaje, deja un amplio campo a la subjetividad, que trata de paliarse con estudios actualmente en desarrollo para el establecimiento de preferencias paisajísticas universales.

El paisaje, en definitiva, integra una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural. Como expresión de análisis, existen 3 factores de valoración:

- × Condiciones de visibilidad
- × Calidad visual
- × Fragilidad visual

La descripción paisajística general se ha basado en la descomposición del territorio, a escala 1:50.000 en unidades de paisaje que presentan unas características visuales homogéneas y, por tanto una respuesta a la perturbación semejante.

La valoración del paisaje viene enmarcada por dos aspectos fundamentales: el concepto del paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de absorción que tiene un paisaje a las actuaciones que produce el proyecto.

El tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos hay en cierto modo, un componente subjetivo.

2.- DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE

Primero cabe destacar que consideremos unidad del paisaje a aquella parte del territorio que nos da la misma información visual.

Así se considerado que toda la zona de estudio forma una única unidad paisajística por tener características comunes y no tener este una extensión demasiado grande.

3.- ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL

3.1.- Método empleado

El método empleado para la valoración de la calidad del paisaje de zona de Celada de Roblecedo es un método indirecto, en el que se valora por un lado los principales elementos del paisaje: bióticos, abióticos y antrópicos; y por otro lado las características estéticas. Se trata de una variable del método mixto de Ignacio Cañas Guerrero.

- Inconvenientes: Los inconvenientes que plantea este método es que define la calidad visual como un sumatorio de valores de distintos elementos y por otro lado no aparece la percepción del observador, lo que supone una pega inherente. Además hay que definir muy bien las categorías de cada variable.
- Ventajas: se puede aplicar prescindiendo del observador. Es un método objetivo aplicable a cualquier zona.

3.2.- Comentario

3.2.1.- Elementos abióticos

1. Agua: la presencia de agua puede ser un elemento de atracción visual que puede ser dominante o bien puede actuar destacando otros elementos resaltándolos por contraste. En este elemento se eligen 3 parámetros para su determinación:

- Formas de aparición: Evidentemente cuanto mayor superficie de agua, mayor calidad ofrecerá el paisaje. Por tanto no es lo mismo tener un río, arroyo, lago, canal o mar. Teniendo mayor valor un lago o canal.
- Caudal: la presencia de mayor cantidad de agua en un caudal le da al paisaje una mayor calidad.
- Movimiento: la presencia de puntos o formas características del agua (saltos, meandros...) incluyen mayor atracción visual al parámetro agua.

2.- Relieve: este parámetro tiene una gran importancia sobre la percepción del paisaje. Para la valoración de la calidad se han tenido en cuenta 3 parámetros:

- Pendiente: se considera que una mayor pendiente supone mayor calidad del paisaje que una zona moderada o suave que resulta más homogénea.
- Forma del terreno: cuando tenemos formaciones geológicas relevantes (grandes montañas, valles...) sea cuál sea nos da al paisaje un rasgo singular, en cambio un relieve ondulado o llano nos será más pobre a la hora de calificarlo.

3.2.2.- Elementos bióticos.

3.- Vegetación: la vegetación asume una gran parte de la caracterización del paisaje visible, ya que constituye por lo general la cubierta del suelo, introduce diversidad y contraste en el paisaje. Para determinar la calidad global de la vegetación contamos con tres parámetros:

- Densidad: A mayor densidad de vegetación, mayor calidad.
- Diversidad: Ya sea cromática, de formas, texturas... pero de todos modos es evidente que cuanto mayor riqueza de todas estas mayor será la puntuación que se dará a la calidad visual.
- Calidad: una buena calidad de vegetación, es decir una vegetación sana y abundante influirá de forma positiva en la calidad visual.

4.- Fauna: la presencia de fauna en el paisaje influye como puntos de atracción visual, para valorarlo globalmente se valoran tres caracteres:

- Existencia: la existencia de fauna en un paisaje nos da una mayor calidad visual, es decir, influye positivamente sobre esta.
- Facilidad de verse: si esta es buena la calidad será mejor que en una fauna poco visible. Este factor depende de si la fauna se encuentra en zonas transitadas o fácilmente accesibles o en zonas inaccesibles.
- Diversidad: al igual que con la vegetación, una mayor riqueza de fauna dará una mayor calificación a la calidad visual.

3.2.3.- Elementos antrópicos

5.- Agricultura: la mano del hombre en un terreno representa muchas veces un factor negativo en la calidad del paisaje. Sólo a veces esta actuación no modifica el paisaje sino que contribuye a su enriquecimiento. La mayor naturalidad de un espacio da positividad a la calidad. Se valorar a través de 2 caracteres:

- Actividad repobladora: las formas tradicionales de explotación puede constituir un carácter propio de la zona.
- Tipos: cualquier ocupación del suelo por parte de la actividad agrícola pudiese parecer negativa pero hemos considerado que las viñas y pastizales dan una mayor calidad a la huerta.

6.- Industria: Como es lógico la presencia de cualquier tipo de explotación industrial confiere carácter negativo a la calidad natural del paisaje, pero si tienen una buena planificación y poca incidencia ambiental en la unidad no modificará el paisaje. Por tanto el único parámetro valorado es:

- Planificación: una buena planificación como hemos dicho anteriormente no será negativa para la calidad, simplemente no la modificará.

7.- Obras públicas u obra civil: contrariamente al resto de actuaciones antrópicas, este tipo de obras suponen un valor añadido dentro de la calidad visual del paisaje. Para ello hemos utilizado 3 parámetros:

- Presencia: la ausencia o presencia que pueden tener las obras públicas nos influye en la calidad, siendo esta mejor a mayor presencia ya que da atracción visual.
- Interés histórico: la relevancia y uso que pueden tener cuanto mayor sea mayor será la calidad del paisaje.
- Facilidad de verse: la accesibilidad visual de esa obra al observador también es un factor muy importante, dado que cuando una obra civil o pública tiene mayor facilidad de verse la calidad visual adquiere un punto positivo.

8.- Turismo: la presencia crea demanda del paisaje influyendo positivamente siempre y cuando se trate de un turismo sano y no contaminante.

3.2.4.- Características estéticas

9.- Forma: las formas regulares y geométricas son propias de la acción del hombre y las formas irregulares son propias de la naturaleza. Para su valoración hemos considerado:

- Ritmo: da sensación de movimiento y armonía al paisaje, por lo tanto influye de forma positiva en la calidad.
- Contraste: un paisaje contrastado en formas será más agradable a la vista que un paisaje homogéneo.
- Diversidad: al igual que ocurre con el contraste, la diversidad de las formas influye de forma positiva en la calidad.

10.- Textura: Son las variaciones existentes en la superficie de un elemento del paisaje. Son siempre relativas, dependen del observador, del objeto de ese paisaje y del objeto del paisaje. Podemos tener texturas finas si observamos desde lejos o texturas gruesas si lo observamos de cerca. Los parámetros valorados son los mismos que en el caso anterior por los mismos motivos expuestos anteriormente.

11.- Color: es la propiedad de reflejarse la luz. Una superficie absorbe todos los colores menos el que vemos que es el que refleja. Los tonos rojos, naranjas y amarillos son colores cálidos, que darán sensación de aridez al paisaje, mientras que los tonos violetas, azules y verdes al ser colores fríos darán frescura al paisaje. Los parámetros valorados en este caso también son los mismos que en los dos casos anteriores.

12.- Unidad: es importante tener en cuenta este factor, para que el paisaje no de sensación de caos, siempre se ha de seguir una unidad. Los caracteres valorados son:

- Forma: las formas regulares y geométricas son propias de la acción del hombre y las formas irregulares son naturales. Las primeras dan sensación de armonía, luego afectarán de modo positivo a la calidad.
- Líneas estructurales: su presencia da ritmo y movimiento al paisaje por lo tanto será positivo para la calidad.
- Intervalos o espaciamentos: los intervalos iguales entre elementos son propios de la actividad humana, mientras que los espaciamentos irregulares son propios de la naturaleza. Los segundos ofrecerán ritmo al paisaje valorándolo así positivamente.

	PARAMETRO	VARIABLE	VALORES VARIABLE	VALORES CALIDAD
ELEMENTOS ABIÓTICOS	1.- CAUDAL	Formas de aparición	Mar	10
			Lago/canal	8
			Río	5
			Arroyo	2
		Caudal	Abundante	3
			Escaso	1
	2.- RELIEVE	Movimiento	Salto	7
			Meandros	4
			Ligero	2
			Ninguno	0
3.- VEGETACIÓN	Pendiente	Fuerte	3	
		Moderada	2	
		Suave	1	
	Forma del terreno	Montañoso	10	
Accidentado		7		
Ondulado		3		
Llano		0		
ELEMENTOS BIÓTICOS	3.- VEGETACIÓN	Densidad	< 10%	0
			10 - 30%	2
			30 - 70%	4
			> 70%	6
	4.- FAUNA	Diversidad	Abundante	1,5
			Presente	1
			Poca	0,5
	4.- FAUNA	Calidad	Sobresaliente	3
			Notable	2
			Regular	1
	4.- FAUNA	Existencia	Positiva	3
			Escasa	1
Facilidad de verse		Buena	3	
		Mala	1	
Diversidad		Abundante	1,5	
		Presente	1	
	Poca	0,5		
ELEMENTOS ANTRÓPICOS	5.- AGRICULTURA	Actividad repobladora	Alta	5
			Media	3
			Escasa	1
	5.- AGRICULTURA	Tipos	Viñas	7
			Pastizales	5
			Huertas	2
	6.- INDUSTRIA	Planificación	Muy buena	3
			Buena	1
	6.- INDUSTRIA	Planificación	Mala	0
			7.- OBRAS PÚBLICAS U OBRA CIVIL	Presencia
Escasa	1			
7.- OBRAS PÚBLICAS U OBRA CIVIL	Interés histórico	Excelente	0	
		Buena	6	
		Mediocre	8	
	Facilidad de verse	Mucha	4	
Poca		2		
Casi nula		1		
8.- TURISMO	Presencia	Abundante	7	
		Escasa	3	
		Nula	0	
CARACTERES ESTÉTICOS	9.- FORMA	Ritmo	Si	2
			No	1

		Contraste	Dominante	6	
			Escaso	2	
		Diversidad		Abundante	6
				Escaso	2
	10.- TEXTURA		Ritmo	Si	2
				No	1
				Contraste	Dominante
	Escaso	2			
		Diversidad		Abundante	6
				Escaso	2
				11.- COLOR	Ritmo
	No	1			
Contraste	Dominante	6			
	Escaso	2			
	Diversidad		Abundante	6	
			Escaso	2	
			12.- UNIDAD	Forma	Regular
Irregular	0				
Líneas estructurales	Alguna	0			
	Dominante	5			
	Intervalos	Iguales	5		
		Desiguales	0		

Para hacer la valoración global de la calidad del paisaje y teniendo en cuenta que el máximo valor que se puede obtener (según este método) es de 148 y el mínimo valor es de 27. Hemos realizado tres intervalos de valoración:

- 27 - 67,3 → Deficiente
- 67,3 - 107,6 → Buena
- 107,6 - 148 → Muy buena

La suma de los valores obtenidos con este anterior método es de 78,5 que corresponde con una CALIDAD VISUAL BUENA.

4.-ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL

Cabe destacar que consideramos como fragilidad visual a la susceptibilidad de un paisaje al cambio visual cuando se desarrolla un uso sobre él. También conocido como “vulnerabilidad visual”.

Para valorar la fragilidad visual total hay que tener en cuenta:

4.1.- Fragilidad visual intrínseca del territorio Viene dado por tres factores:

4.1.1.- Factores biofísicos:

Son los que influyen directamente en la fragilidad visual, también se llaman “factores del punto” o “fragilidad visual del punto”. Dentro de ellos se incluyen:

Suelo y cubierta vegetal:

- Densidad de vegetación: a mayor densidad menor fragilidad visual porque el cambio se aprecia menos, es decir la cubierta vegetal actúa como protección.
- Altura de la vegetación: a mayor altura de la vegetación habrá menor fragilidad visual.
- Contraste de formas: va a ocurrir exactamente lo mismo que en el caso anterior, a mayor contraste de formas, menor fragilidad.

Pendiente: cuanto mayor sea la pendiente mayor será la fragilidad porque estará más expuesta, es decir, la exposición a la vista será mayor.

Orientación:

- Tiempo de iluminación: las solanas reciben más luz y son más frágiles que las umbrías.
- Contraste: el norte y el sur casi no tienen efecto de contraluz. El contraluz del este es más frágil que el del oeste.

El contraluz siempre aparece en orientaciones este u oeste, se da a primera hora de la mañana en el oeste y últimas horas en el este pero son menos frágiles y más abundantes al atardecer que al amanecer.

4.1.2.- Factores de visualización:

Están muy ligados a todas las cuestiones que hacen referencia a la cuenca visual. Son los siguientes:

Tamaño de la cuenca visual: a mayor tamaño más frágil será la cuenca, porque estará más expuesta.

Compacidad de la cuenca visual: cuanto más compacta sea la cuenca visual más frágil va a ser porque hay menos zonas oscuras.

Forma de la cuenca visual: este factor no tiene ninguna relación con la pendiente. Cuando esta tiene las directrices muy marcadas será bastante más frágil.

Altura relativa de la cuenca visual: ya sea muy por encima o muy por debajo del punto de observación, van a ser cuencas frágiles. En alturas relativamente pequeñas (zonas o menos llanas) la percepción de los detalles es menor y pasan, más desapercibidos, es decir son menos frágiles.

4.1.3.- Factores histórico-culturales

Hace referencia al carácter distintivo específico que pueden presentar uno o varios elementos del paisaje. Esta característica se considera un factor positivo en la valoración en la fragilidad visual.

- Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos excepcionales.
- Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes.
- Rasgos característicos aunque similares en otra región.
- Elementos paisajísticos bastante comunes en la región.
- Ausencia de elementos singulares relevantes.

4.2.- Fragilidad visual adquirida

Ahora hay que añadir otro aspecto importante que es la “accesibilidad visual”, o lo que es lo mismo “facilidad de verse el territorio en cuestión”. La accesibilidad visual da lugar a lo que llamamos “fragilidad visual adquirida”. Este factor de visibilidad pondera el cambio estimado en la calidad intrínseca del paisaje debido a una actuación, analizando las condiciones de visibilidad que presenta dicha actuación. Para su determinación se han utilizado tres parámetros de visibilidad:

Puntos de observación:

- Área no visible desde zonas o puntos transitados.
- Área visible desde zonas o puntos transitados.

Distancias de observación:

- Lejana: considerada como lejana aquella superior a 800m.
- Media: considerada aquella comprendida entre 800 y 200m. Cercana: aquella inferior a 200m.

Frecuencia de observación:

- Zonas poco frecuentadas, de forma esporádica.
- Zonas frecuentadas periódicamente.
- Zonas muy frecuentadas

Por tanto teniendo en cuenta que la fragilidad visual intrínseca está constituida por tres factores:

- × Biofísicos.
- × De visualización.
- × Histórico-culturales o singularidades paisajísticas y que en estos influye en gran parte la accesibilidad visual, la fragilidad visual total de nuestras unidades del paisaje será la suma de estas dos fragilidades:

Fragilidad visual total	=	Fragilidad visual intrínseca	+	Fragilidad visual adquirida
--------------------------------	---	-------------------------------------	---	------------------------------------

El método utilizado para la valoración de la fragilidad visual del paisaje viene definido por las siguientes tablas:

					VALORES
FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA	FACTORES BIOFÍSICOS	Suelo y cubierta vegetal	Densidad de vegetación	<10%	4
				10 - 30 %	3
				30 - 70 %	2
				> 70 %	1
			Altura de la cubierta vegetal	< 1 m	3
			1 - 3 m	2	
			> 3 m	1	
		Contraste cromático	Dominante	1	
			Escaso	2	
		Contraste de formas	Dominante	1	
		Escaso	2		
	Pendiente	Fuerte	3		
		Moderada	2		
		Suave	1		
	Orientación	Tiempo de iluminación	Solana	2	
			Umbria	1	
		Contraluz	Este	1	
			Oeste	2	
	FACTORES DE VISUALIZACIÓN	Tamaño de la cuenca visual	> 2200 ha.	3	
			2200 - 1200 ha.	2	
< 1200 ha.			1		
Forma de la cuenca visual		Alargada	3		
		Ovalada	2		
	Redondeada	1			
Compacidad de la cuenca visual	> 80%	4			
	80 - 50%	3			
	50 - 30%	2			
	< 30%	1			
Altura de la cuenca visual	> 2000 m	3			
	2000- 1000 m	1			
	<1000 m	2			
FACTORES HISTÓRICO-CULTURALES	Presencia de uno o varios elementos únicos o excepcionales			4	
	Presencia de uno o varios elementos poco frecuentes			3	
	Rasgos característicos aunque similares a otros en la región			2	
	Elementos bastante comunes en la región			1	
	Ausencia de elementos singulares relevantes			0	
FRAGILIDAD VISUAL ADQUIRIDA	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área no visible desde zonas transitadas			1,5
		Área visible desde zonas y puntos transitados			1
	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana: >800 m			0,5
		Media: 800 – 200 m			1
		Cercana: <200 m			1,5
	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas poco frecuentadas, de forma esporádica			0,5
		Zonas frecuentadas periódicamente			1
Zonas muy frecuentadas			1,5		

Para hacer la valoración global de la fragilidad del paisaje teniendo en cuenta que el máximo valor que se puede obtener (según este método) es de 39,5 y el mínimo es de 13.

- 13 - 21,9 → Muy frágil
- 21,9 - 30,6 → Ligeramente frágil
- 30,6 - 39,5 → Poco frágil

La suma de los valores obtenidos con este anterior método es de 22 que corresponde con un paisaje **LIGERAMENTE FRÁGIL**.

ANEJOS

Anejo 14: Estudio de alternativas

INDICE

1.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	3
2.- ALTERNATIVAS	4
2.1.- Localización de la traza	4
2.1.1.- Identificación de alternativas	4
2.1.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes.	4
2.1.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos	5
2.1.4.- Evaluación de alternativas	5
2.1.5.- Elección de alternativas	5
2.2.- Anchura del firme	6
2.2.1.- Identificación de las alternativas	6
2.2.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes	6
2.2.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos.	7
2.2.4.- Evaluación de las alternativas.	7
2.2.5.- Elección de las alternativas	8
2.3.- Firme	9
2.3.1.- Identificación y evaluación de las alternativas	9
2.3.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes	9
2.3.3.- Elección de las alternativas	9
2.4. Geometría de las cunetas	10
2.4.1.- Identificación de las alternativas	10
2.4.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes	10
2.4.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos	10
2.4.4.- Elección de las alternativas	10
2.5.- Pendiente transversal	11
3.-CONCLUSIONES	11

En este estudio se realizará un análisis de las alternativas de rango superior, es decir, aquellas que pueden cambiar nuestro proyecto de manera significativa. De este modo, las alternativas previstas para el proyecto se refieren a:

Senda

- Localización de la traza
- Ancho de firme
- Firme
- Cunetas
- Pendiente transversal

1.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

- Debe primar el respeto a los valores de la naturaleza. La ordenación, y la conservación de los valores que se quieren preservar y promocionar.
- El trazado de la senda debe ajustarse a la fisiografía de la zona e integrarse en el paisaje de la zona a corto y medio plazo (minimizando el movimiento de tierras en lo máximo posible). La infraestructura que se establezca deberá adoptar las medidas que sean necesarias para minimizar su impacto visual. Por tanto, las actuaciones en el área van a ser las mínimas necesarias para el cumplimiento de los objetivos perseguidos.
- La senda debe estar diseñada para un uso eminentemente pedestre. Quedando expresamente prohibido el uso de la senda para el tránsito de vehículos. También se prohibirá el tránsito de jinetes a caballo y bicicletas debido a la incompatibilidad de estas con la seguridad de los peatones.
- Desde el punto de vista socioeconómico, y más concretamente el turístico, se debe dotar al Parque de unas infraestructuras básicas que permitan y potencien el correcto uso y disfrute de lo que éste ofrece.
- Se analizarán las medidas que sean necesarias para procurar la seguridad de los visitantes.

2.- ALTERNATIVAS

Antes de comenzar a ver las diferentes alternativas establecidas, es necesario indicar que al afrontar el diseño de cualquier proyecto la primera cuestión a dilucidar es la conveniencia o no del mismo. Es decir, la primera alternativa a la realización de un determinado proyecto es, precisamente, no realizarlo.

En este caso se descarta la posibilidad de no realizar el diseño del proyecto en base a los motivos que han quedado anteriormente expuestos en el punto 2.1 de la presente memoria, correspondiente a las motivaciones del proyecto.

2.1.- Localización de la traza

La ubicación de la senda es lo más importante debido a que la decisión tomada afectará a todo el proyecto y, por ello, deberá hacerse contando con los factores que pueden afectarnos, como la pendiente, los cursos de agua, los puntos de paso obligatorios, el coste de la obra y el impacto medioambiental (paisajístico y visual).

2.1.1- Identificación de alternativas

Se han estudiado tres trazados valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno para posteriormente elegir el más adecuado. Los trazados diseñados son:

Trazado 1: recorrido de la senda principal a través de todos los puntos de interés, es decir, de las minas, de modo que se atravesase el bosque.

Trazado 2: recorrido en el que la senda principal une los puntos de interés (minas) en los cuales no es necesario atravesar el bosque. Para llegar a las minas del interior del bosque se instalarán ramales desde la senda principal.

Trazado 3: Mismo recorrido de ida que el Trazado 1 regreso por el camino que cruza el "Arroyo de la Concufré" que llega hasta Celada de Robledo.

2.1.2. - Restricciones impuestas por los condicionantes.

Una de las restricciones más importantes a considerar en este aspecto es el relieve, es decir, la traza a elegir deberá respetar y sobre todo adaptarse lo mejor posible a las formas del relieve.

Será imprescindible hacer coincidir la traza con puntos de la zona relacionados con la actividad minera.

En lo que a la pendiente se refiere, se busca una pendiente suave, el objetivo de esta senda es que la pueda realizar cualquier usuario.

2.1.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos

La traza 3 no cumple con los objetivos para el diseño de la senda, pues tiene un coste mayor de ejecución ya que es más larga y tiene mayor superficie que desbrozarla ejecución de la traza 1 supondría un impacto paisajístico considerable, ya que habría que cortar muchos árboles para llevar su traza por el interior del monte. Además la pendiente supondría que la senda sería muy insegura en la mayor parte de su trayectoria.

2.1.4. - Evaluación de alternativas

Se refiere al grado de cumplimiento en la consecución de los objetivos, para los que se construye la senda, según las alternativas proyectadas:

Trazado 1: es el trazado que más impacto paisajístico genera. Además desde el punto de vista de la seguridad del viandante, sería la alternativa más arriesgada, puesto que la pendiente de la senda sería elevada en muchos tramos.

Trazado 2: es el trazado que mejor aprovecha los recursos paisajísticos con unos costes inferiores a la primera y segunda opción. Su recorrido es el más corto para el usuario y es el que más variedad ofrece. Se integra muy bien en el paisaje.

Trazado 3: es el trazado más largo de todos, el que mayor coste de ejecución conlleva y no aporta ningún valor añadido al recorrido.

2.1.5.- Elección de alternativas

Para el proyecto en construcción se elige como alternativa válida, el trazado 2, es el que mayor variedad de paisajes ofrece, se integra muy bien en el paisaje, , tiene un coste algo menor que el trazado 1 y 3.

La principal desventaja que puede suponer este tipo de trazado es que utiliza el mismo trayecto para la ida que para la vuelta. Visto de manera general es un trazado cíclico, lo que rompe la monotonía visual para el visitante, se produce un claro cambio entre las zonas de bosque y las de pradería, a lo que hay que sumar los elementos únicos que ofrecen las zonas mineras.

2.2.- Anchura del firme

Se denomina ancho del firme a la distancia entre los vértices.

2.2.1.- Identificación de las alternativas

Se han tomado como alternativas posibles tres anchuras típicas aplicables en la construcción de sendas. Las alternativas son las siguientes:

- Ancho < 1 metro
- Ancho de 1,5 metros
- Ancho > 2 metros.

2.2.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes

El condicionante de mayor importancia es el movimiento de tierras. Como es una zona con altas pendientes en general, a mayor anchura mayor movimiento de tierras. Por lo que la alternativa elegida hará falta minimizar esta fase, al ser un lugar abrupto.

Por otra parte, tanto el coste como el impacto ambiental (ha de ser reducido, y por tanto, el ancho de ocupación no debe exceder del estrictamente necesario), deben ser mínimos.

2.2.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos.

La elección de la anchura del firme, nos determinará la seguridad para los peatones y el impacto ambiental generado, aspectos fundamentales para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El efecto de las distintas alternativas en los objetivos que se plantean para la senda, son, de forma general:

- < 1 metro: Es la alternativa de menor envergadura. Esta anchura proporciona poca seguridad a los peatones.
- 1.5 metros: Aporta mayor seguridad. El inconveniente es que crea mayor impacto que la opción anterior pero no será un impacto tan elevado como el ocasionado con anchos mayores.
- > 2 metros: Es la alternativa que proporciona mayor seguridad en el tránsito pero ocasiona el mayor impacto. Ejecutar un ancho de firme con estas características, lo único que provoca son fenómenos contrarios a los perseguidos en el proyecto. Aumento de los movimientos de tierra y ocupaciones de terreno, incrementando los costes de ejecución.

2.2.4.- Evaluación de las alternativas.

Los diferentes anchos aportan las siguientes ventajas e inconvenientes según los objetivos perseguidos, que influirán en el tipo de ancho de firme elegido como el más adecuado para la senda proyectada.

- Ancho < de 1 m:

Ventajas:

- Menor superficie de ocupación y nulo movimiento de tierras.
- Menor volumen de obra, y por tanto, menor coste.
- Menor impacto ambiental ocasionado.

Inconvenientes:

- No permite la circulación segura en ambos sentidos y en paralelo.

- Ancho de 1,5 m:

Ventajas:

- Es una posibilidad válida entre las dos
- Mayor seguridad de circulación.

Inconvenientes:

- Ocupa una mayor superficie y puede ocasionar algún mínimo movimiento de tierras.
- Mayor coste económico que el caso anterior.
- Produce mayor impacto ambiental que en el caso anterior.

- Ancho > de 2 m:

Ventajas:

- Circulación segura en ambos sentidos y en paralelo.

Inconvenientes:

- Necesita un excesivo movimiento de tierras en algunas partes, con un alto impacto ambiental, ya que habría que cortar más masa forestal.
- El coste económico se eleva considerablemente.
- Se sobredimensiona una obra que tendrá en la práctica una baja intensidad de uso.

2.2.5.- Elección de las alternativas

Por ajustar el presupuesto, proporcionar mayor seguridad a la hora de andar, y no provocar un impacto ambiental elevado, se decidió construir la senda de un ancho de 1,5 metros en todo su recorrido.

2.3.- Firme

2.3.1.- Identificación y evaluación de las alternativas

A la hora de determinar el firme que va a llevar la senda se han tenido en cuenta las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Firme de zahorra caliza; es una opción que encarece un poco la obra pero requiere de menor mantenimiento y facilita el drenaje de la senda. Además este tipo de zahorra actúa como sellador del terreno, de modo que la durabilidad de la obra será bastante superior.
- Alternativa 2: Firme natural: es la obra más barata, la cual requiere un mantenimiento mayor.
- Alternativa 3: Firme de suelo natural estabilizado con finos y compactado; requiere un suelo de roca para soportar el paso de la maquinaria de compactación y las lluvias y heladas sin deteriorarse en exceso.

2.3.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes

El condicionante de mayor importancia es el impacto visual que puede originar el uso de un material inadecuado para el firme. Ya que la senda se tiene que integrar en el paisaje.

También el uso de material exterior incrementaría el presupuesto de la obra en bastante, sin embargo, los costes de mantenimiento anual de la obra sin material exterior serían a la larga mayores que la instalación del mismo.

2.3.3.- Elección de las alternativas

Se ha elegido un firme de zahorra caliza al que se le va a dar una inclinación máxima del 1% hacia el lado de la cuneta para facilitar una mejor evacuación del agua.

2.4. Geometría de las cunetas

La misión de las cunetas es canalizar el agua de lluvia que discurre por la calzada de la forma más rápida posible, hasta los cauces naturales u obras de desagüe del camino.

2.4.1.- Identificación de las alternativas

- Alternativa 1: Sin cunetas.
- Alternativa 2: Sólo una cuneta en el lado del desmonte.
- Alternativa 3: Cuneta a ambos lados de la senda.

2.4.2.- Restricciones impuestas por los condicionantes

El condicionante de mayor importancia es la precipitación anual. Al tratarse de una zona de elevada precipitación sería recomendable colocar una cuneta en zonas de desmonte del lado izquierdo de la senda principal.

Por otra parte, tanto el coste como el impacto ambiental (ha de ser reducido), deben ser mínimos.

2.4.3.- Efecto de las alternativas sobre los objetivos

Las recomendaciones constructivas parecen centrarse en un correcto bombeo de las plataformas para evacuar el agua tan pronto como sea posible, de modo que la escorrentía que se produce se evacue en una pequeña cuneta.

2.4.4.- Elección de las alternativas

En este caso, queda justificada la realización de cunetas debido a las características del proyecto.

2.5.- Pendiente transversal

Para ayudar a evacuar el porcentaje de escorrentía que se genere en el firme, se proyecta la aplicación de una pendiente transversal suficiente para que el agua, por medio de la gravedad, encuentre su salida en la cuneta (en zonas de desmonte) o en zonas donde el agua se disperse en la vegetación próxima. Esta pendiente será del 1 %.

3.-CONCLUSIONES

Tras el estudio de las distintas alternativas tenidas en cuenta, se ha optado por la creación de la senda con el trazado de la alternativa 2, con un ancho de 1,5 m, un firme de suelo natural con una inclinación del 1 % y con cunetas en zonas de terraplén del lado izquierdo de la senda principal por considerarse la opción más segura y la que mejor se adapta a los objetivos del proyecto.

ANEJOS

Anejo 15: Ingeniería del proyecto

INDICE

1.-INGENIERÍA DEL PROCESO	3
1.1.- Definición de necesidades	3
1.2.- Satisfacción de necesidades	4
2.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS	4
2.1.- Eliminación de la cubierta vegetal	4
2.2.- Excavación y transporte	5
2.3.- Construcción de la explanada, terraplenes y firmes	6
2.3.- Señalización de la senda	6
2.4.- Obras de fábrica	6
3.-INGENIERIA DE LA INFRAESTRUCTURA	6

1.-INGENIERÍA DEL PROCESO

El presente proyecto trata de satisfacer una demanda existente de actividades de tipo ecoturístico que en los últimos años se han incrementado notablemente en los Espacios Naturales de Castilla y León en general, y en el Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina en particular.

Con la declaración del Parque Natural, y en base al Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del mismo, la ordenación y el fomento del uso público se realizarán de manera que sea compatible con la conservación de los valores del Parque. Hay que contemplar la regulación de la afluencia pública, el disfrute de los visitantes, desarrollo de la educación ambiental e interpretación paisajística.

A continuación se exponen las necesidades que se generan como respuesta a la satisfacción de una demanda social que busca en este Espacio Natural Protegido una forma de descanso y conocimiento de los valores y recursos que este espacio ofrece.

1.1.- Definición de necesidades

- ❖ Promover el conocimiento y disfrute de sus valores naturales y culturales, desde los puntos de vista educativo, científico, recreativo, artístico y turístico, respetando los valores que se trata de proteger.
- ❖ Crear y mantener una serie de infraestructuras que canalicen de manera ordenada la afluencia pública y permitan un cómodo acceso a los visitantes, evitando la dispersión de los mismos y la realización de actividades incontroladas, además de reducir la presión sobre zonas más delicadas y vulnerables.
- ❖ Dotar al recorrido de la señalización necesaria con el fin de informar de las diferentes actividades y alternativas que este ofrece, al tiempo que el visitante dispone de la información necesaria para una adecuada planificación de sus actividades. Esta señalización se erige como instrumento fundamental de ordenación y encauzamiento público, persiguiendo su integración en el paisaje y procurando minimizar su posible impacto.
- ❖ Dentro de todos los planes que se elaboren para organizar el uso público y turístico de la zona, será preciso analizar y definir las medidas necesarias para procurar la seguridad de los visitantes.

- ❖ Por otra parte, se ha de tener en cuenta que una vez satisfechas las necesidades expuestas, éstas exigirán otras que derivarán del mantenimiento y buen estado de conservación de aquellas. Tampoco hay que olvidar que la demanda de este tipo de actividades tiene una tendencia creciente y en consecuencia, puede llegar el día que las infraestructuras sean insuficientes para cumplir ordenadamente la demanda de uso existente.

1.2.- Satisfacción de necesidades

Para satisfacer las necesidades anteriormente expuestas se tratará de crear una red de infraestructuras encaminadas a cubrir las necesidades previstas, como son una red de sendas, miradores y áreas recreativas, que doten al Parque Natural de los servicios necesarios para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades que en él se ofertan.

Además, para el correcto funcionamiento del mismo, todas la primaveras se deberá comprobar el estado de conservación de las instalaciones destinadas al Uso Público del Parque Natural, procediendo si es preciso o así se estima, a:

- Una limpieza de la vegetación dentro de la senda, o en sus márgenes, manteniendo las medidas que se exigen en el presente proyecto a la hora de la adecuación del mismo.
- La sustitución y/o reparación de los carteles y señales, de las diferentes zonas donde se hayan utilizado, bien por motivos de seguridad del visitante, bien por motivos de seguridad del Parque o por la necesidad de delimitación de nuevas áreas o recursos.
- Tomar las medidas oportunas en el caso de que el estado de los firmes en accesos, o cualquier otro tipo de actuación se encuentre en un estado de degradación apreciable y necesite de su reparación para una óptima conservación a largo plazo.

2.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS

2.1.- Eliminación de la cubierta vegetal

Consiste en el desbroce y despeje de la superficie por donde transcurrirá la senda. Existen diferentes formas de realizar esta labor, por ejemplo, roza manual con desbrozadora portátil y motosierra, desbroce mecanizado por laboreo con aperos

agrícolas o forestales tales como arados o gradas de discos arrastrados por un tractor forestal (están limitados por las características del terreno como la pendiente, la pedregosidad...) y rozas al aire en las que se emplea la pala del tractor para eliminar la vegetación haciendo un decapado.

En nuestro caso se realizará una roza manual debido a las condiciones impuestas por el promotor, ya que estamos en una zona protegida y el uso de maquinaria pesada provoca muchos impactos.

La cuadrilla desbrozará la vegetación la vegetación con herramientas manual y eliminará la capa superficial de materia orgánica, para evitar inestabilidad en la plataforma.

El proceso operativo consiste en un primer paso de de personal con herramientas de desbroce y corte (por la posibilidad de encontrar troncos y ramas derribados, y de una segunda pasada de la cuadrilla eliminando la capa superficial de materia orgánica, empleando herramientas manuales.

2.2.- Excavación y transporte

Se realizará con una Miniexcavadora de 300cv con hoja empujadora en el frontal. La elección de esta máquina tiene lugar dado que el impacto en la zona ha de ser el menor posible, y una máquina de dimensiones mayores causaría un impacto mayor.

La misma máquina realizará las labores de carga en un Dumper de 3000kg que transportará el volumen sobrante hasta el punto de inicio de la senda. Posteriormente ese sobrante será cargado en un camión basculante 4x4 que llevará los residuos al vertedero.

El motivo por el que se emplea el Dumper como intermediario, no es otro que evitar los impactos visuales notables que tendrían lugar si el camión se desplazara a lo largo del recorrido.

Para la ejecución de las cunetas se empleará la misma maquinaria y los mismos métodos de extracción del material sobrante.

2.3.- Construcción de la explanada, terraplenes y firmes

Se realizarán las labores de terraplenado de los taludes con el material sobrante de los desmontes, procediendo a compactarlos hasta el 95% del Proctor Normal con un rulo apisonador. Se emplea este tipo de maquinaria, más propia de la jardinería, para reducir el impacto paisajístico.

El firme a colocar será una zahorra caliza. Esta se transportará hasta la zona en camión, y se extenderá a lo largo de la senda con Dumper y Miniexcavadora. La compactación hasta el 95% del Proctor Normal se realizará con rulo apisonador.

2.3.- Señalización de la senda

Se colocará una señal de información rectangular en el inicio de la senda donde se indicarán las características principales del recorrido en cuanto a pendientes, longitud, tiempo para la realización del recorrido y distintos consejos para el disfrute de la misma.

El diseño de la señales se realizará de acuerdo con el Manual de Señalización de la Junta de Castilla y León.

2.4.- Obras de fábrica

En este caso se procederá a la colocación de dos caños de 0.30 m de diámetro en los puntos kilométricos 0+035 y 2+041, dentro de sus respectivas cunetas, y cubiertos con un salvacunetas.

El motivo de su colocación es que de esos puntos parten dos ramales, por lo tanto se ha decidido salvar el paso de agua colocando dichos caños.

3.-INGENIERIA DE LA INFRAESTRUCTURA

Puesto que la senda está diseñada única y exclusivamente para el disfrute de viandantes, por lo tanto no cumple con las medidas de seguridad mínimas para la circulación de vehículos. No se ha realizado ningún cálculo sobre las características de velocidad base, distancia de visibilidad, distancia de adelantamiento, etc. por no tener sentido en este proyecto.

ANEJO

Anejo 16: Programa de ejecución y puesta en marcha

INDICE

1.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	3
2.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
3.- CONCLUSIONES	5

1.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos realizados para la construcción de este proyecto serán desempeñados por una cuadrilla de seis (6) operarios, dispondrán las herramientas manuales y maquinaria ligera para la ejecución de los mismos. Los turnos serán de ocho horas diarias, en semanas de cinco días, excepto días festivos y siempre y cuando las condiciones climáticas no sean adversas, no trabajándose en días de lluvia, nieve o fuertes heladas.

A continuación se muestra el tiempo empleado en horas para cada unidad de obra según los capítulos correspondientes:

CAPITULO I. TRABAJOS PREVIOS

- Desbroce y limpieza superficial del terreno desarbolado

Rendimiento: 12h/ha
Unidades: 4,7413 ha
 $12\text{h/ha} \times 4,7413 \text{ ha} = 56,89 \text{ h}$
 $56,89\text{h} \rightarrow 8\text{h/día} \rightarrow 8 \text{ días}$

CAPITULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE

- Desmonte de tierra a cielo abierto

Rendimiento: 0,040h/m³
Unidades: 2954,88m³
 $0,040\text{h/m}^3 \times 2954,88\text{m}^3 = 118,19\text{h}$
 $118,19\text{h} \rightarrow 8\text{h/día} \rightarrow 15 \text{ días}$

CAPITULO III. COSTRUCCIÓN DE EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES

- Terraplén de coronación

Rendimiento: 0,012h/m³
Unidades: 1635,48m³
 $0,012\text{h/m}^3 \times 1635,48\text{m}^3 = 19,62\text{h}$
 $19,62\text{h} \rightarrow 8\text{h/día} \rightarrow 3 \text{ días}$

- Cuneta terreno tránsito tipo V

Rendimiento: $0,020\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $322,87\text{m}^3$
 $0,020\text{h}/\text{m}^3 \times 322,87\text{m}^3 = 6,45\text{h}$
 $6,45\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 1\text{día}$

- Relleno extendido y apisonado de zahorra a cielo abierto

Rendimiento: $0,030\text{h}/\text{m}^3$
Unidades: $7071,73\text{m}^3$
 $0,060\text{h}/\text{m}^3 \times 7071,73\text{m}^3 = 424,30\text{h}$
 $424,3\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 53\text{días}$

CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA

- Colocación de caños sencillos de 0,3m de diámetro interior

Rendimiento: $0,40\text{h}/\text{m}$
Unidades: $2,4\text{m}$
 $0,40\text{h}/\text{m} \times 2,4\text{m} = 0,96\text{h}$
 $0,96\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 1\text{día}$

CAPITULO V. SEÑALIZACIÓN

- Colocación de carteles indicadores y señales

Rendimiento: $0,50\text{h}/\text{unidad}$
Unidades: 1
 $0,50\text{h}/\text{ud} \times 1\text{ud} = 0,50\text{h}$
 $0,50\text{h} \rightarrow 8\text{h}/\text{día} \rightarrow 1\text{día}$

CAPITULO VI. SEGURIDAD Y SALUD

La Seguridad y Salud de las obras se va a realizar a lo largo de toda la duración de esta.

CAPITULO VII. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Control de Calidad de las obras se va a realizar a lo largo de toda la duración de esta.

2.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

OPERACIONES	CALENDARIO DE ACTUACIONES		
	MES 1	MES 2	MES 3
Desbroce y limpieza superficial del terreno desarbolado	■		
Desmante de tierra a cielo abierto	■		
Terraplén de coronación	■		
Cuneta terreno de tránsito tipo V	■		
Relleno, extendido y apisonado de zahorra a cielo abierto		■	■
Colocación de caños sencillos de 0,3m de diámetro interior			■
Colocación de carteles indicadores y señales			■
Seguridad y Salud de las obras	■	■	■
Control de Calidad de las obras	■	■	■

3.- CONCLUSIONES

Por lo tanto, para la ejecución de la vía forestal se emplearán cuadrillas de media de seis trabajadores complementando a la maquinaria necesaria para cada actividad, donde se ha considerado la semana de 5 días y cada día de 8 horas laborables.

Este tiempo podría ser reducido mediante la realización de trabajos simultáneos siempre que sea posible, evitando tiempos muertos.

No conviene aumentar el exceso de los medios mecánicos empleados, ya que la saturación de la maquinaria en la vía, puede producir la sistemática invasión del monte fuera del área de ocupación, provocando daños, incluso irreversibles (compactación), cuanto mayor sea el tránsito por ellos.

Del gráfico se deduce que el plazo de ejecución de la obra, a partir de la fecha de adjudicación, será de una duración máxima de 17 semanas (82 días).

Los trabajos se realizarán en primavera - verano, evitando interrupciones por condiciones meteorológicas adversas, como lluvias, heladas y nieblas.

ANEJOS

Anejo 17: Normas de explotación

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- MANTENIMIENTO DEL FIRME	3
3.- MANTENIMIENTO DE LAS SEÑALES	4
4.- USO Y ACCESO A LA SENDA	4
4.1.- Normas básicas para su uso racional	5
5.- CONSERVACIÓN	6

1.- INTRODUCCIÓN

Una vez terminadas las obras de construcción de la senda recreativa en proyecto, es de suma importancia su mantenimiento para que permanezca en buenas condiciones a lo largo del tiempo y para garantizar unas condiciones de seguridad en todo su trayecto. Por ello, se establecerán una serie de labores de conservación cuyos objetivos son:

- Prolongar al máximo la vida útil de la senda.
- Reducir los costes de explotación de la misma.
- Permitir el uso seguro y eficiente en toda su extensión.

En este apartado se estudiarán los procesos de degradación de la senda, fundamentalmente de firme, debido a su uso, así como de las normativas preventivas y correctoras necesarias para conseguir la permanencia de la senda en el tiempo y amortizar la inversión realizada.

2.- MANTENIMIENTO DEL FIRME

La variación granular del firme en superficie consiste en la pérdida de elementos finos, sin los cuales se produce una disminución de la adherencia de los vehículos. Esto es producido por un exceso de velocidad en la pista. Como en nuestro caso la senda no va a ser transitada por vehículos, la pérdida de elementos finos es más difícil que se produzca, siempre y cuando se haga un correcto uso de la misma por los usuarios.

La inversión del bombeo se produce por un exceso de peso sobre la plataforma. Esto se suele producir por la circulación de vehículos que superen el peso máximo por eje. Por el tránsito de viandantes, es muy difícil o casi imposible que esto suceda, por lo que en estas condiciones es muy difícil que se produzca un efecto del agua sobre el firme.

La reversibilidad del firme se produce por la pérdida de permeabilidad del firme, causada por un exceso de compactación por un exceso de peso y de tráfico. Esta pérdida de permeabilidad hace que el firme se encharque. En el caso que nos ocupa esto no se va a producir ya que es muy difícil que el tránsito de viandantes cause una compactación que llegue a producir esto.

Para mantener el firme en correcto estado y evitar así una variación granular, una inversión del bombeo y la reversibilidad del mismo, en principio sería suficiente con un correcto uso de la senda por parte de los usuarios.

3.- MANTENIMIENTO DE LAS SEÑALES

El objetivo de las señales es la de informar a los usuarios sobre las características principales de la senda como el tiempo de realización del recorrido, la dificultad de éste, etc. Por otra parte, en estos paneles informativos se pondrán las normas que han de cumplir para un correcto uso y disfrute de la misma.

Para ello estas señales han de ser visibles en todo momento y conservarse en perfecto estado:

- Las señales se han de situar en puntos desde los cuales sean visibles para los viandantes, para ello se tendrá que desbrozar la vegetación de alrededor de la señal y mantener siempre la zona libre de ésta.
- Las señales han de estar en perfecto estado para que puedan ser perfectamente interpretables, no deben estar decoloradas o en mal estado, en ese caso han de ser reemplazadas de forma inmediata.
- Las señales han de estar siempre en posición vertical, y en el punto donde realmente sean necesarias, en el caso de que alguna se haya caído o no esté en el punto donde fue colocada, se reemplazará de forma inmediata.

4.- USO Y ACCESO A LA SENDA

El acceso a la senda se debe permitir única y exclusivamente al tránsito de viandantes. En ningún caso se debe permitir el acceso a la misma por turismos u otro tipo de vehículos, incluso en las ocasiones de mantenimiento de la misma.

El uso de la senda será en principio, exclusivamente de tipo recreativo para uso y disfrute de los turistas, respetando en todo momento la naturaleza, evitando la realización de ruidos innecesarios, molestar a los animales, dejar residuos en el camino o en el monte, etc.

4.1.- Normas básicas para su uso racional

Para llevar a cabo una utilización de la senda y el entorno armónicamente con este, deben de utilizarse de forma racional las infraestructuras de uso público del Parque. El uso de las mismas está sujeto a una normativa:

Prohibiciones:

- Está prohibido realizar el itinerario de la senda con cualquier tipo de vehículo a motor.
- Se prohíbe la deposición de residuos en lugares no habilitados al efecto. En consecuencia, deben esperar a depositarlos en los contenedores del municipio.
- No se permite tirar o arrojar colillas ni otro tipo de residuos o subproductos de reducidas dimensiones, tales como chicles, etc.
- Se prohíbe la emisión de ruidos fuertes, puesto que, se altera el equilibrio y produce sendas molestias a los animales.
- Está prohibido llevar o portar radios o similares, ya que, pueden producir impactos sonoros en cuantía inadmisibles.
- Prohibido tocar, alterar o dañar cualquier elemento integrante del frágil ecosistema visitado.
- Se prohíbe expresamente la acampada libre en toda la zona del monte en particular, y del Parque Natural en general, salvo en las habilitadas al efecto.
- Se prohíbe categóricamente hacer fuego, a excepción en las zonas habilitadas para tales fines.

Recomendaciones:

- Realizar el recorrido con la indumentaria y equipo adecuados, a fin de evitar riesgos innecesarios sobre la salud de los usuarios.
- No llevar animales domésticos, en virtud de las posibles enfermedades transmisibles a la fauna salvaje. Así, se minimizan los riesgos potenciales de epidemias a la fauna.

- Realizar el recorrido en grupos no superiores a 10 personas, dadas las características y dimensiones de la senda.
- Llevar agua durante la realización del recorrido debido a la inexistencia de fuentes y puntos de agua en el transcurso del mismo.
- Realizar deporte con moderación, sobre todo en la época estival, descansando cuando sea necesario.

5.- CONSERVACIÓN

En cuanto a la conservación de la senda, deberá realizarse un control para determinar posibles deterioros de la misma, creando, si es preciso, nuevos puestos de trabajo para conseguir tal fin.

Se deberá realizar presupuestos anuales de los recursos necesarios para la optimización de la senda.

ANEJOS

Anejo 18: Señalización

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- LISTADO Y UBICACIÓN	3
3.- DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES	3
3.1.- Cartel informativo específico	3

1.- INTRODUCCIÓN

La señalización sigue las directrices básicas del Manual de Señalización de los Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad de Castilla y León, el cual pretende normalizar las actuaciones en materia de señalización que la Consejería de Medio Ambiente desarrolla en el ámbito de dichos espacios. El proyecto se encuentra en los límites del Parque Natural de Fuentes Carrionas, por tanto se empleará este tipo de señalización.

Cabe destacar que la finalidad de la señalización debe ser facilitar el uso y disfrute de los Espacios Naturales por parte de la población, así como dejar patente ante los usuarios la pertenencia de esos espacios a la Red de Espacios Naturales de la Comunidad.

2.- LISTADO Y UBICACIÓN

Las señales que se prevé colocar en el proyecto son:

- Un Cartel Informativo Específico en el inicio de la senda. P.k.0000 m.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES

3.1.- Cartel informativo específico

Su objetivo es informar sobre las características principales del sendero como son el recorrido, la duración estimada, el grado de dificultad, etc.

Se colocará un cartel informativo en el punto de arranque de la senda. Deberá contener, además de la imagen de la Red de Espacios Naturales y la imagen del Espacio Natural, el nombre de la senda, el mapa itinerario realizado según modelo digital del terreno (producido por programa de cartografía 3D para reconstruir réplica del territorio), perfil resumen de la senda incluyendo toponimia, altitudes y distancias, etc.

Además se acompañará de una ficha técnica con datos de interés sobre la senda: breve descripción del paisaje, duración estimada, longitud, servicios y equipamientos, grado de dificultad, consejos y recomendaciones, etc.



El cartel informativo se situará en el P.K. 0+000, es decir, al comienzo de la senda y en lugar de fácil acceso y visualización.

ANEJOS

Anejo 19: Estudio fotográfico

INDICE

1.- ESTUDIO FOTOGRÁFICO	3
-------------------------	---

1.- ESTUDIO FOTOGRÁFICO



Yacimiento minero abandonado



Restos de antiguo yacimiento minero



Antigua paso hasta un yacimiento de carbón



Visual desde un punto del recorrido de la senda



Vista del lugar en la temporada invernal



Yacimiento minero abandonado

ANEJO N°: 20

Bibliografía

1.- Bibliografía

- AGUILÓ ALONSO, M. et al. (1.996). Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BLANCO, E. CASADO, M. A. COSTA, M. ESCRIBANO, R. GARCIA, M. GÉNOVA, M. GÓMEZ; A. GÓMEZ, F. MORENO, J. C. MORLA, C. REGATO P. & SAINZ H. (1.997). Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Planeta, Barcelona
- BLANCO, J.C. Y GONZALEZ, J.L. (1.992). El Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA, Madrid.
- CASTELLS, A. y MAYO, M. (1.993). Guía de los mamíferos en libertad en España y Portugal. Editorial Pirámide.
- CUEVAS et al., (1.995). Manual de forestación. Junta de Castilla y León. Madrid.
- DAL-RÉ TENEREIRO, R. (1.994). Caminos rurales. Proyecto y Construcción. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- GARROTE DE MARCOS, L Y MAZÓN NIETO, J.J. (1.995) "Caminos rurales y vías forestales". Escuela Universitaria Politécnica Agraria, Patencia.
- ITGE, (1.991). Manual de ingeniería de taludes. Serie: Ingeniería Geoambiental Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- ICONA, (1.988). Agresividad de la lluvia en España. Valores del factor R de la ecuación universal de pérdidas de suelo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- JULIVERT, M FONTBOTÉ, J.M., RIBEIRO, D. y CONDE, L. (1.974). Mapa tectónico de la Península Ibérica y Bateares. E. 1:1.000.000., Servicio Publicaciones ITGE. Madrid.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (1.988). Análisis del medio físico. Delimitación de unidades y estructura territorial. Salamanca.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (2.000). Catálogo de los montes de utilidad pública de la provincia de Salamanca.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (2.000). Resultados de la consulta a la base de la encuesta de infraestructuras y equipamientos locales 1.995. Datos globales.

-
- LÓPEZ CADENAS, (1.994). Clasificación unificada de suelos de USCS y características principales.
 - LÓPEZ GONZALEZ, G. (1.982). La guía Incafo de los árboles y arbustos de la península Ibérica. Incafo. Madrid.
 - LLORENTE PINTO, J.M. (2.001). La Sierra de Salamanca: Pintoresquismo transformaciones rurales y futuro en clave turística. Medio Ambiente, 16. pp. 27-43. Ed. Junta de Castilla y León.
 - MARTINEZ DE AZAGRA, A. Y NAVARRO HEVIA, J. (1.995). Hidrología forestal: El ciclo hidrológico. Universidad de Valladolid.
 - MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, (1.990). Mapa geológico de España, 1: 50.000. Hoja 573 (PEÑAPARDA), Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.
 - MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA, (1.985). Caracterización agroclimática de la provincia de Salamanca. Madrid.
 - M.O.P.T. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Carreteras, (1.991). Recomendaciones para el control de calidad en obras de Carreteras. Madrid.
 - M.O.P.T. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Dirección General de Carreteras, (1.993). "Drenaje Superficial" Instrucción 5.2-IC. Series normativas. Instrucciones de construcción. Madrid.
 - NAVARRO HEVIA, J. (1.998). Empleo de la vegetación para la estabilización e integración paisajística de taludes. Unidad docente de hidráulica e hidrología. Serie Forestal nº1. E.T.S.I.I.A.A, Palencia.
 - ORIA DE RUEDA, J.A. (2.003). Los Bosques de Castilla y León. Ámbito Ediciones, S.A. Valladolid.
 - RIVAS-MARTINEZ, S. (1.987). Mapa de series de vegetación de España. Escala 1: 400.000. ICONA.
 - SIEMCALSA 1995. Mapa Geológico de Castilla y León. Memoria y mapa 1:500.000. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Castilla y León. Valladolid.

- PRONTUARIO FORESTAL. XVIII (2). Vías forestales. E.T.S.I. Montes. Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes. Madrid.

ANEJOS

Anejo 20: Bibliografía

-
- AGUILÓ ALONSO, M. et al. (1.996). Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
 - BLANCO, E. CASADO, M. A. COSTA, M. ESCRIBANO, R. GARCIA, M. GÉNOVA, M. GÓMEZ; A. GÓMEZ, F. MORENO, J. C. MORLA, C. REGATO P. & SAINZ H. (1.997). Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Planeta, Barcelona
 - BLANCO, J.C. Y GONZALEZ, J.L. (1.992). El Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA, Madrid.
 - CASTELLS, A. y MAYO, M. (1.993). Guía de los mamíferos en libertad en España y Portugal. Editorial Pirámide.
 - CUEVAS et al., (1.995). Manual de forestación. Junta de Castilla y León. Madrid.
 - DAL-RÉ TENEREIRO, R. (1.994). Caminos rurales. Proyecto y Construcción. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
 - GARROTE DE MARCOS, L Y MAZÓN NIETO, J.J. (1.995) "Caminos rurales y vías forestales". Escuela Universitaria Politécnica Agraria, Patencia.
 - ITGE, (1.991). Manual de ingeniería de taludes. Serie: Ingeniería Geoambiental Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
 - ICONA, (1.988). Agresividad de la lluvia en España. Valores del factor R de la ecuación universal de pérdidas de suelo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - JULIVERT, M FONTBOTÉ, J.M., RIBEIRO, D. y CONDE, L. (1.974). Mapa tectónico de la Península Ibérica y Bateares. E. 1:1.000.000., Servicio Publicaciones ITGE. Madrid.
 - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (1.988). Análisis del medio físico. Delimitación de unidades y estructura territorial. Salamanca.
 - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (2.000). Catálogo de los montes de utilidad pública de la provincia de Salamanca.
 - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, (2.000). Resultados de la consulta a la base de la encuesta de infraestructuras y equipamientos locales 1.995. Datos globales.

-
- LÓPEZ CADENAS, (1.994). Clasificación unificada de suelos de USCS y características principales.
 - LÓPEZ GONZALEZ, G. (1.982). La guía Incafo de los árboles y arbustos de la península Ibérica. Incafo. Madrid.
 - LLORENTE PINTO, J.M. (2.001). La Sierra de Salamanca: Pintoresquismo transformaciones rurales y futuro en clave turística. Medio Ambiente, 16. pp. 27-43. Ed. Junta de Castilla y León.
 - MARTINEZ DE AZAGRA, A. Y NAVARRO HEVIA, J. (1.995). Hidrología forestal: El ciclo hidrológico. Universidad de Valladolid.
 - MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, (1.990). Mapa geológico de España, 1: 50.000. Hoja 573 (PEÑAPARDA), Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.
 - MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA, (1.985). Caracterización agroclimática de la provincia de Salamanca. Madrid.
 - M.O.P.T. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Carreteras, (1.991). Recomendaciones para el control de calidad en obras de Carreteras. Madrid.
 - M.O.P.T. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Dirección General de Carreteras, (1.993). "Drenaje Superficial" Instrucción 5.2-IC. Series normativas. Instrucciones de construcción. Madrid.
 - NAVARRO HEVIA, J. (1.998). Empleo de la vegetación para la estabilización e integración paisajística de taludes. Unidad docente de hidráulica e hidrología. Serie Forestal nº1. E.T.S.I.I.A.A, Palencia.
 - ORIA DE RUEDA, J.A. (2.003). Los Bosques de Castilla y León. Ámbito Ediciones, S.A. Valladolid.
 - RIVAS-MARTINEZ, S. (1.987). Mapa de series de vegetación de España. Escala 1: 400.000. ICONA.
 - SIEMCALSA 1995. Mapa Geológico de Castilla y León. Memoria y mapa 1:500.000. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Castilla y León. Valladolid.

- PRONTUARIO FORESTAL. XVIII (2). Vías forestales. E.T.S.I. Montes. Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes. Madrid.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

Alumno: Alberto Vitoria Amor

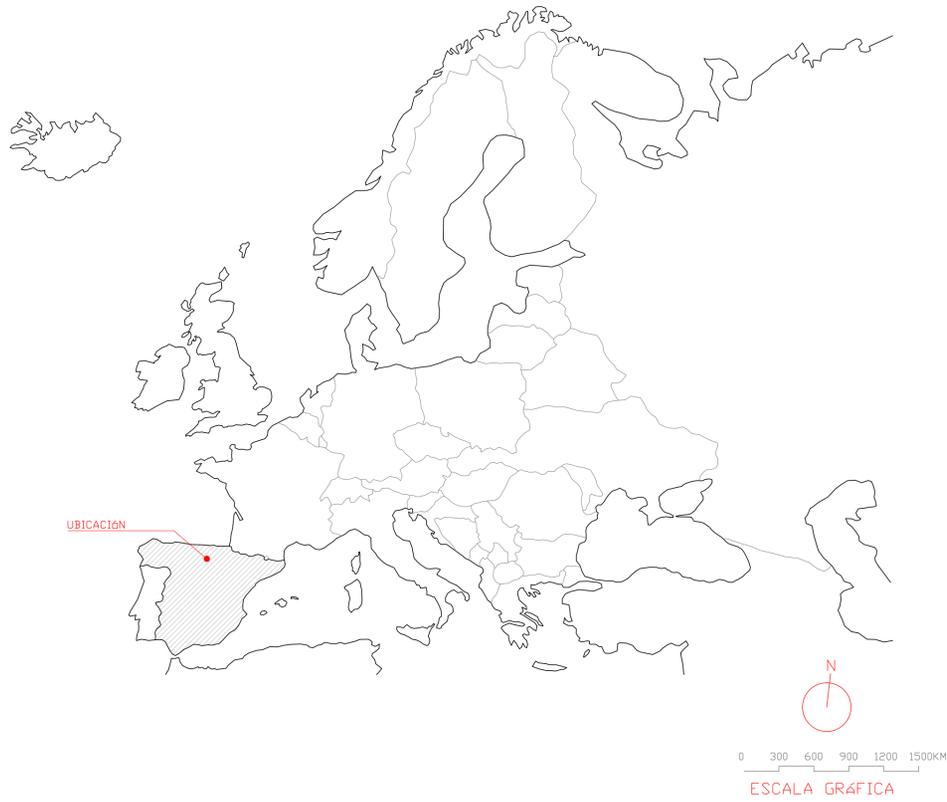
**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

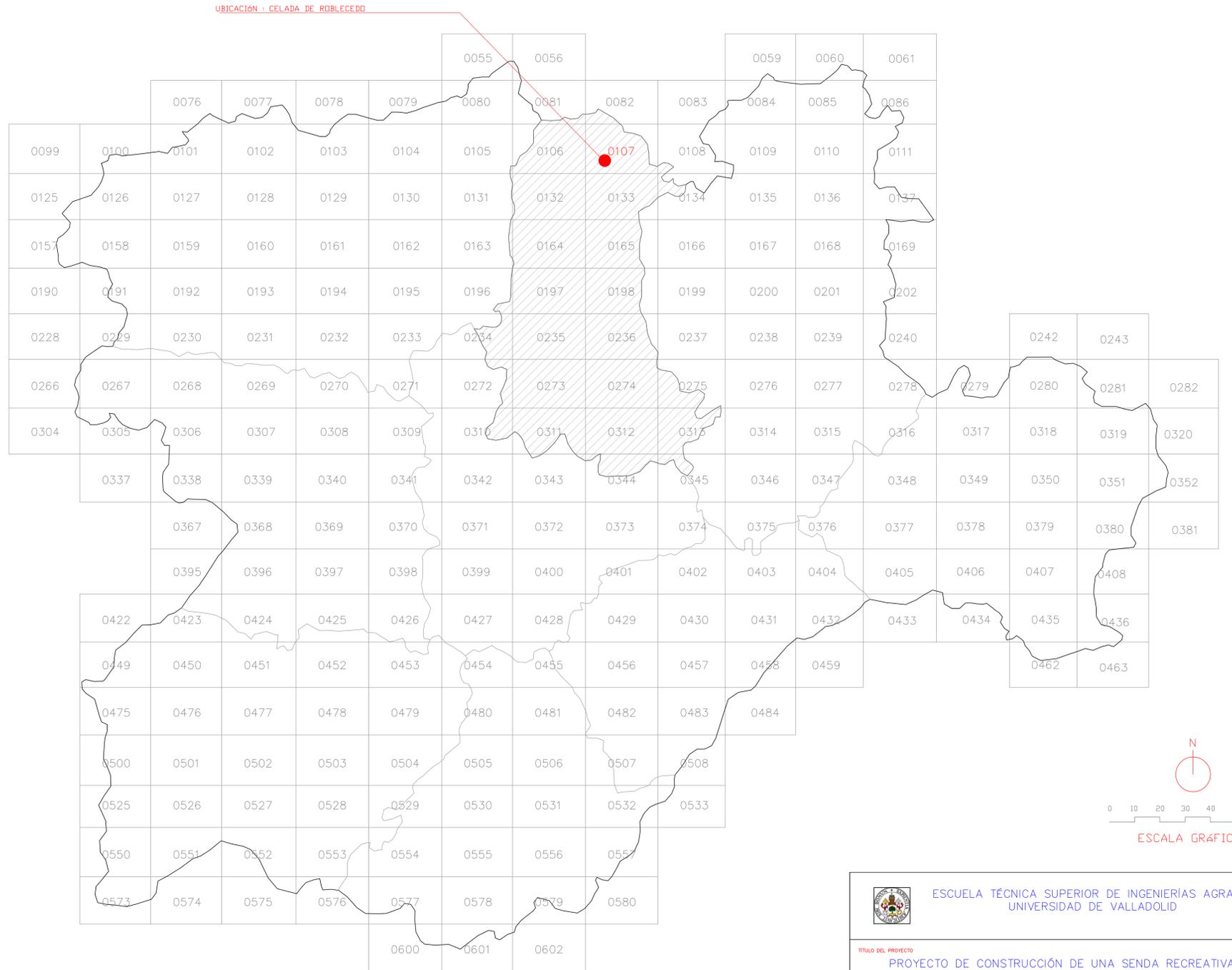
INDICE

Plano de Situación	1
Plano de Localización	2
Plano de Emplazamiento	3.01
Plano de Emplazamiento	3.02
Plano de la Traza	4.01
Plano de la Traza	4.02
Plano de la Traza	4.03
Plano de la Traza	4.04
Plano de la Traza	4.05
Plano de la Traza	4.06
Plano de la Traza	4.07
Plano del Perfil Longitudinal	5.01
Plano del Perfil Longitudinal	5.02
Plano del Perfil Longitudinal	5.03
Plano del Perfil Longitudinal	5.04
Plano del Perfil Longitudinal	5.05
Plano del Perfil Longitudinal	5.06
Plano del Perfil Longitudinal	5.07
Plano del Perfil Longitudinal	5.08
Plano del Perfil Longitudinal	5.09
Plano del Perfil Longitudinal	5.10
Plano del Perfil Longitudinal	5.11
Plano del Perfil Longitudinal	5.12

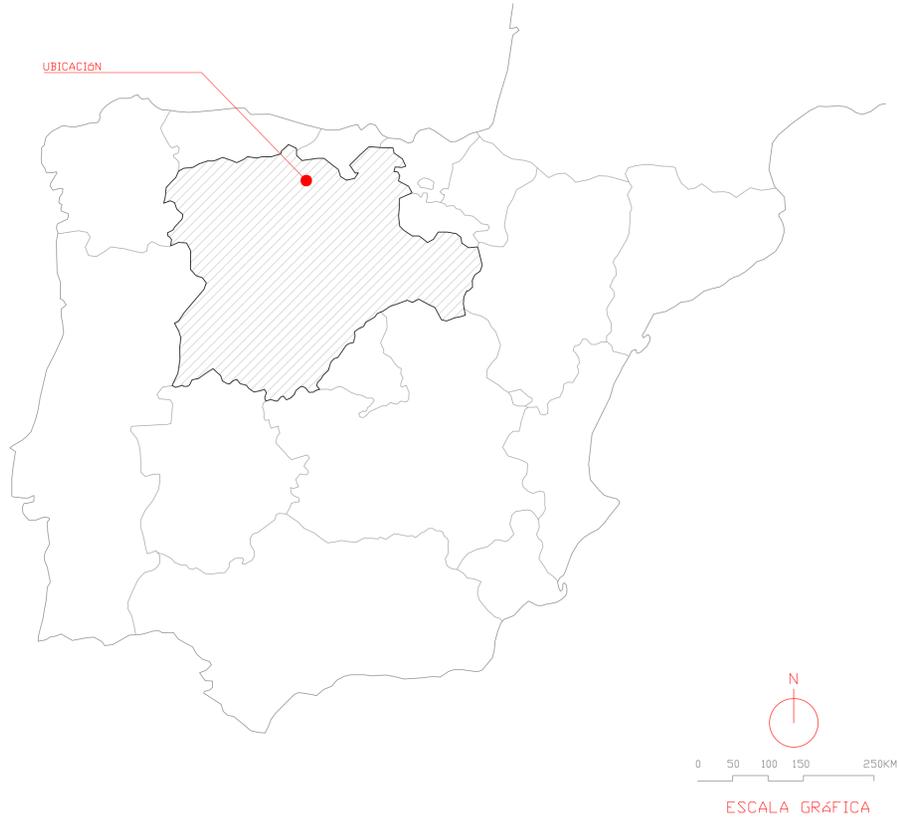
PLANO COMUNIDAD EUROPEA ESCALA 1 : 30 000 000 m



PLANO COMUNIDAD AUTÓNOMA CASTILLA Y LEÓN ESCALA 1 : 1 000 000 m



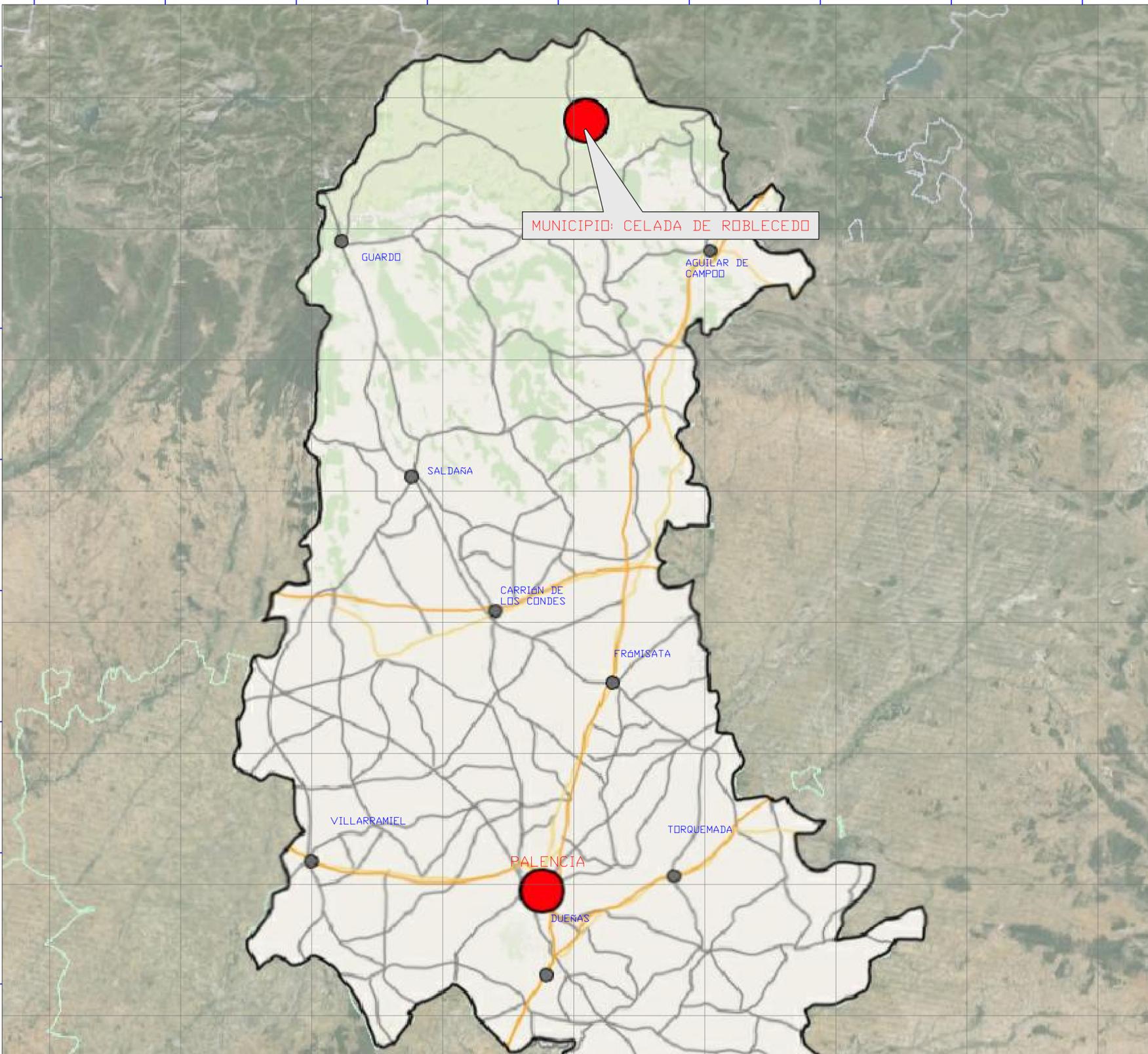
PLANO ESPAÑA ESCALA 1 : 5 000 000 m



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
<small>TÍTULO DEL PROYECTO</small> PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
<small>PLANO</small> PLANO DE SITUACIÓN		
<small>EMPLAZAMIENTO</small> CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	<small>FECHA</small> JUNIO-2015	<small>Nº PLANO</small> 1
<small>PROMOTOR</small> AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	<small>ESCALA</small> VARIAS	<small>FIRMA</small> EL ALUMNO 
<small>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</small> <small>FDO: ALBERTO VITORIA AMOR</small>		

300.000,00 320.000,00 340.000,00 360.000,00 380.000,00 400.000,00 420.000,00 440.000,00 460.000,00

4.760.000,00
4.740.000,00
4.720.000,00
4.700.000,00
4.680.000,00
4.660.000,00
4.640.000,00
4.620.000,00



300.000,00 320.000,00 340.000,00 360.000,00 380.000,00 400.000,00 420.000,00 440.000,00 460.000,00



INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROVINCIA

MUNICIPIO DE ACTUACIÓN	CELADA DE ROBLECEDO
CAPITAL PROVINCIA	PALENCIA
COMUNIDAD AUTÓNOMA	CASTILLA Y LEÓN
SUPERFICIE	8.052 KM2
ALTITUD MEDIA	940 MSNM
PROVINCIAS COLINDANTES	BURGOS, VALLADOLID, LEÓN, SANTANDER
POBLACIÓN	168,955 HABITANTES

PLANO REFERENCIA CASTILLA Y LEÓN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

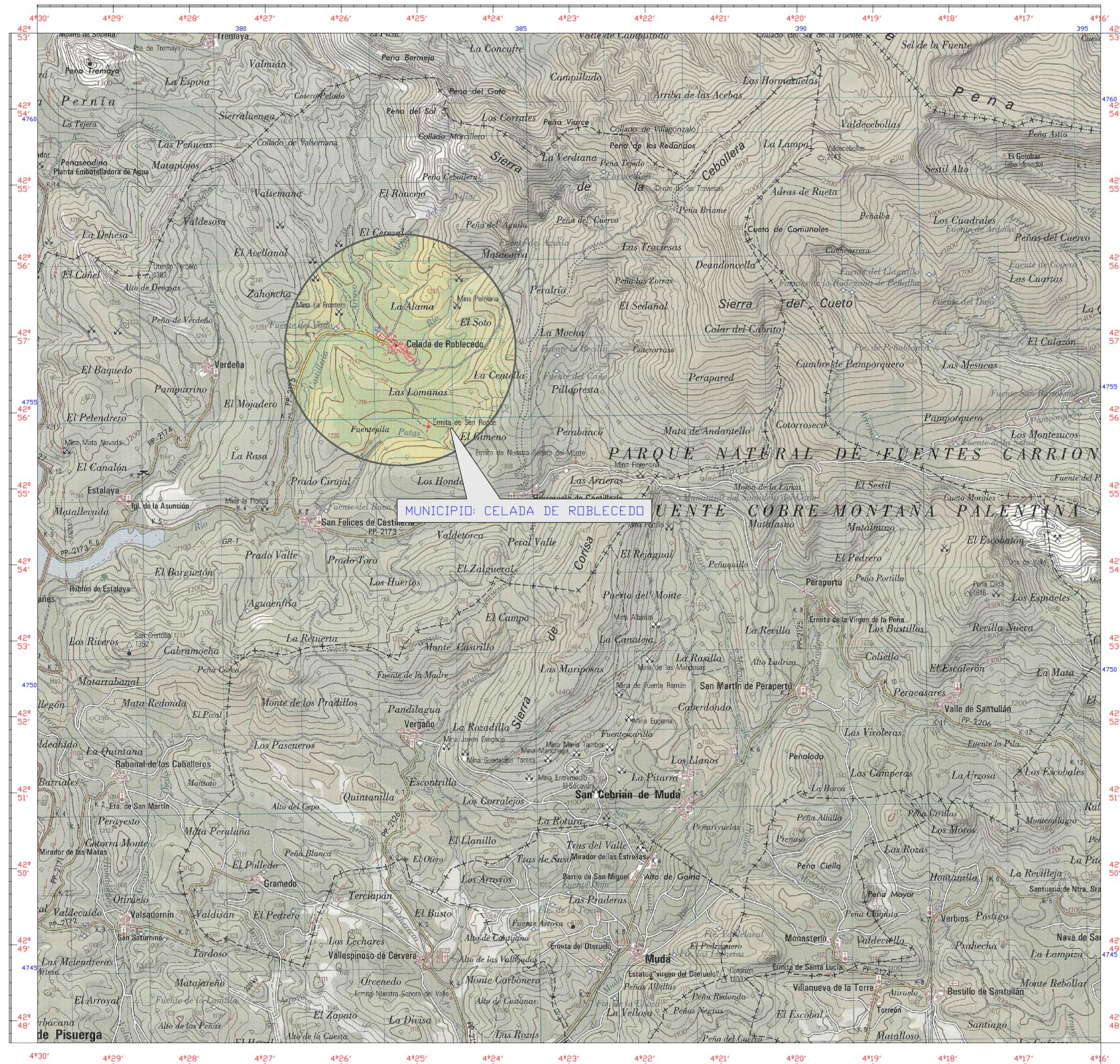
PLANO:

PLANO DE LOCALIZACIÓN

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	2
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	1:500.000	EL ALUMNO
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO

MUNICIPIO DE ACTUACIÓN	CELADA DE ROBLECEDO
PROVINCIA	PALENCIA
COMUNIDAD AUTÓNOMA	CASTILLA Y LEÓN
UBICACIÓN	42°56'43"N 4°25'54"O
ALTITUD	1200 M
DISTANCIA A CAPITAL DE PROVINCIA	126 KM
DISTANCIA A CAPITAL NACIONAL	380 KM

PLANO REFERENCIA CASTILLA Y LEÓN



MUNICIPIO: CELADA DE ROBLECEDO



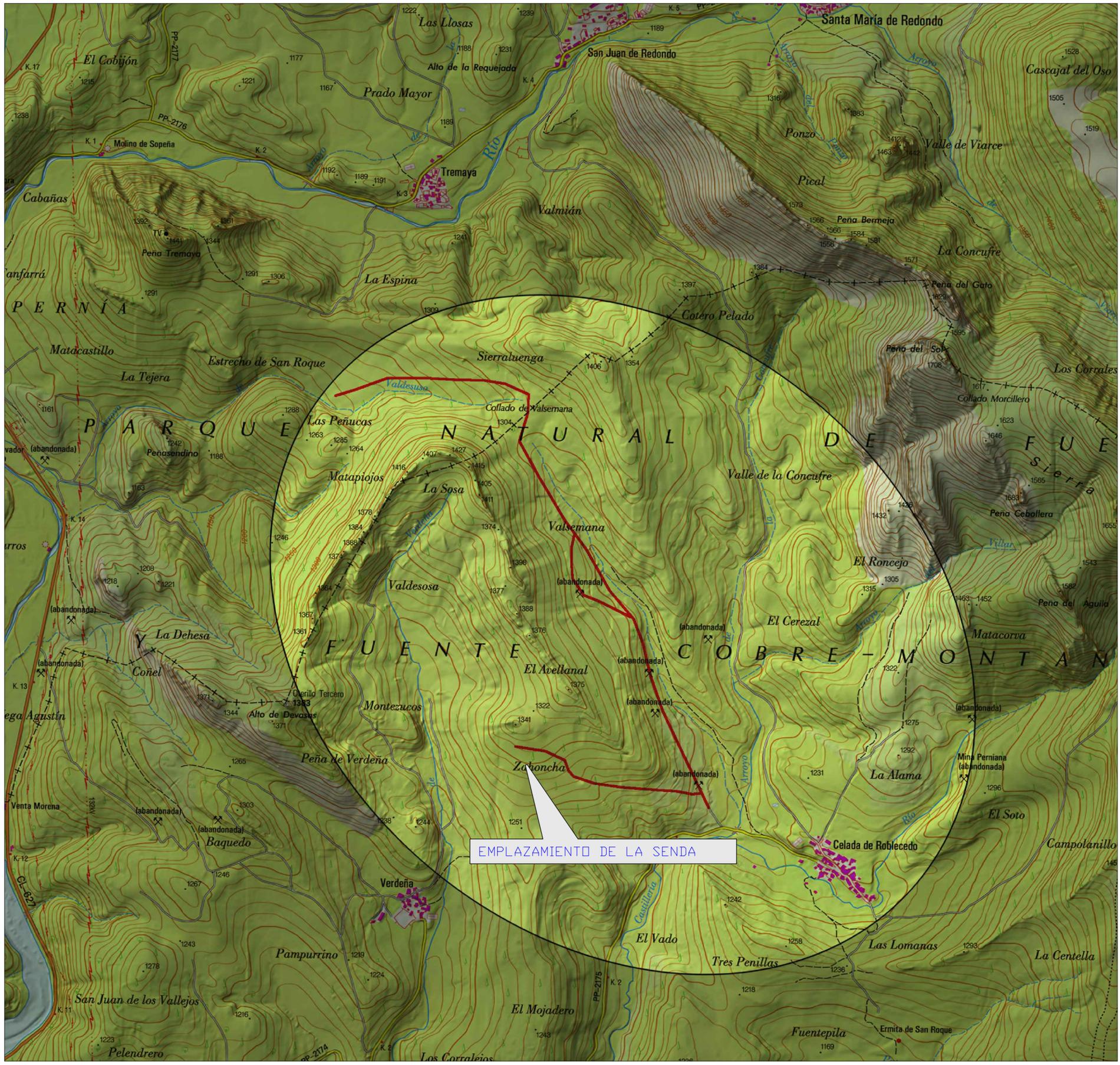
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

EMPLAZAMIENTO	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 3.01
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:50.000	FIRMA EL ALUMNO
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR





INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO

MUNICIPIO DE ACTUACIÓN	CELADA DE ROBLECEDO
PROVINCIA	PALENCIA
COMUNIDAD AUTÓNOMA	CASTILLA Y LEÓN
UBICACIÓN	42°56'43"N 4°25'54"O
ALTITUD	1200 M
DISTANCIA A CAPITAL DE PROVINCIA	126 KM
DISTANCIA A CAPITAL NACIONAL	380 KM

PLANO REFERENCIA CASTILLA Y LEÓN

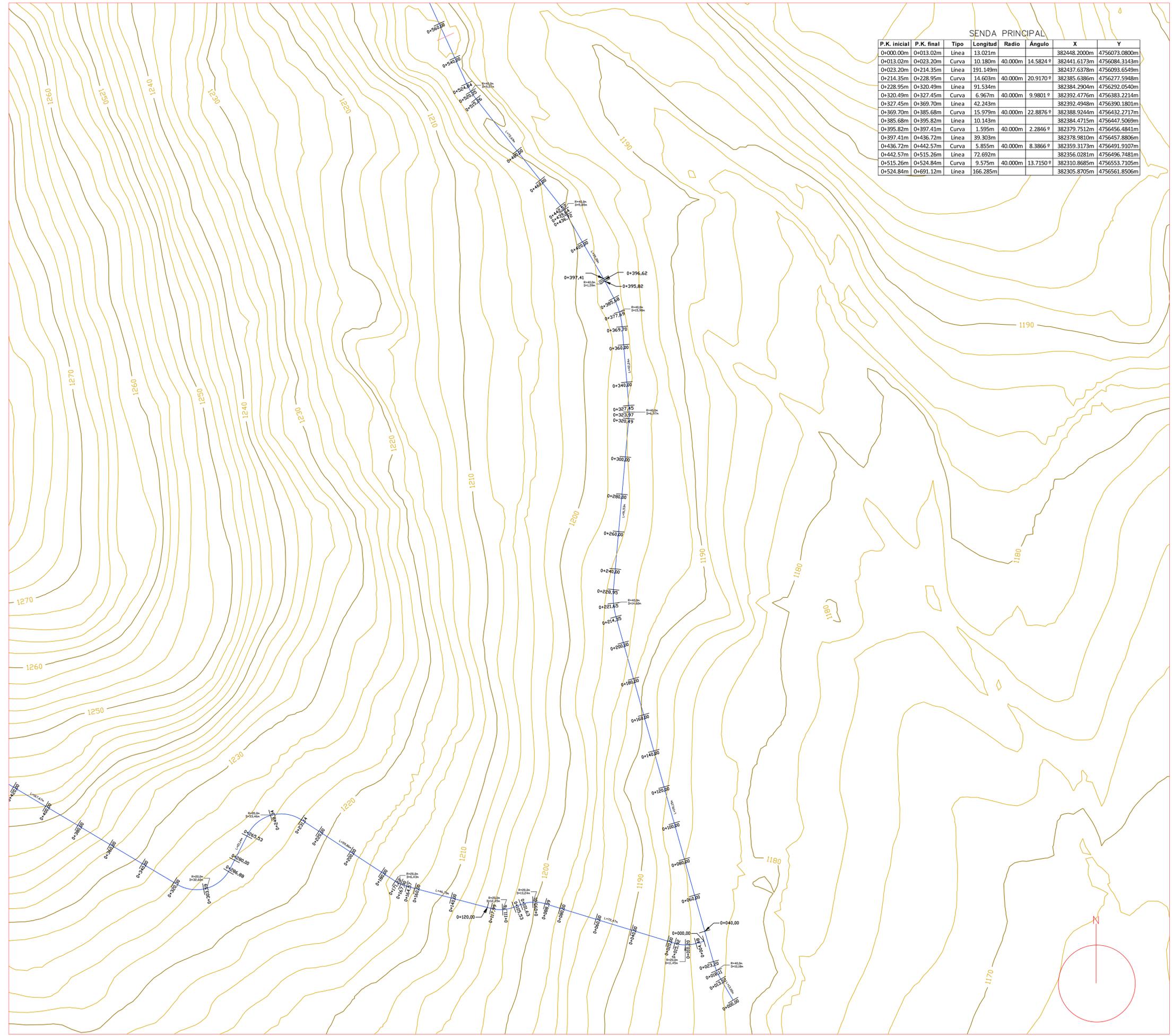


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

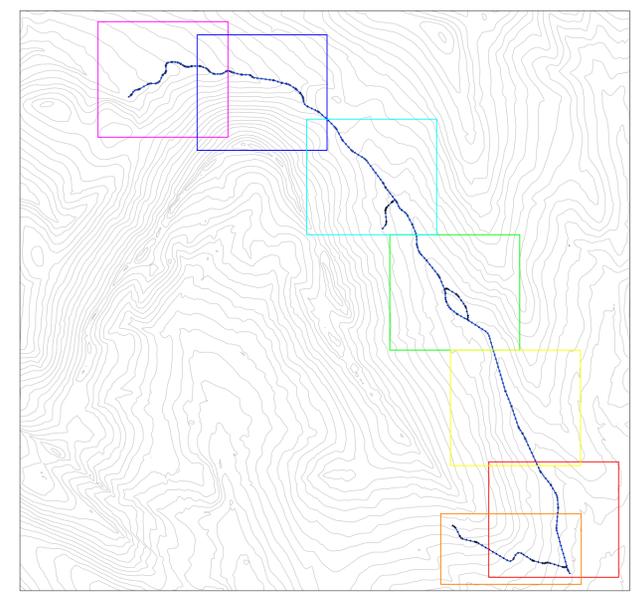
TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

EMPLAZAMIENTO	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 3.02
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:25.000	FIRMA EL ALUMNO
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR



SENDA PRINCIPAL						
P.K. inicial	P.K. final	Tipo	Longitud	Radio	Ángulo	
0+000.00m	0+013.02m	Línea	13.021m			382448.2000m 4756073.0800m
0+013.02m	0+023.20m	Curva	10.180m	40.000m	14.5824 °	382441.6173m 4756084.3143m
0+023.20m	0+214.35m	Línea	191.149m			382437.6378m 4756093.6549m
0+214.35m	0+228.95m	Curva	14.603m	40.000m	20.9170 °	382385.6386m 4756277.5948m
0+228.95m	0+320.49m	Línea	91.534m			382384.2904m 4756292.0540m
0+320.49m	0+327.45m	Curva	6.967m	40.000m	9.9801 °	382392.4776m 4756393.2214m
0+327.45m	0+369.70m	Línea	42.243m			382392.4948m 4756390.1801m
0+369.70m	0+385.68m	Curva	15.979m	40.000m	22.8876 °	382388.9244m 4756432.2717m
0+385.68m	0+395.82m	Línea	10.143m			382384.4715m 4756447.5069m
0+395.82m	0+397.41m	Curva	1.595m	40.000m	2.2846 °	382379.7512m 4756456.4841m
0+397.41m	0+436.72m	Línea	39.303m			382378.9810m 4756457.8806m
0+436.72m	0+442.57m	Curva	5.855m	40.000m	8.3866 °	382359.3173m 4756491.9107m
0+442.57m	0+515.26m	Línea	72.692m			382356.0281m 4756496.7481m
0+515.26m	0+524.84m	Curva	9.575m	40.000m	13.7150 °	382310.8685m 4756553.7105m
0+524.84m	0+691.12m	Línea	166.285m			382305.8705m 4756561.8506m

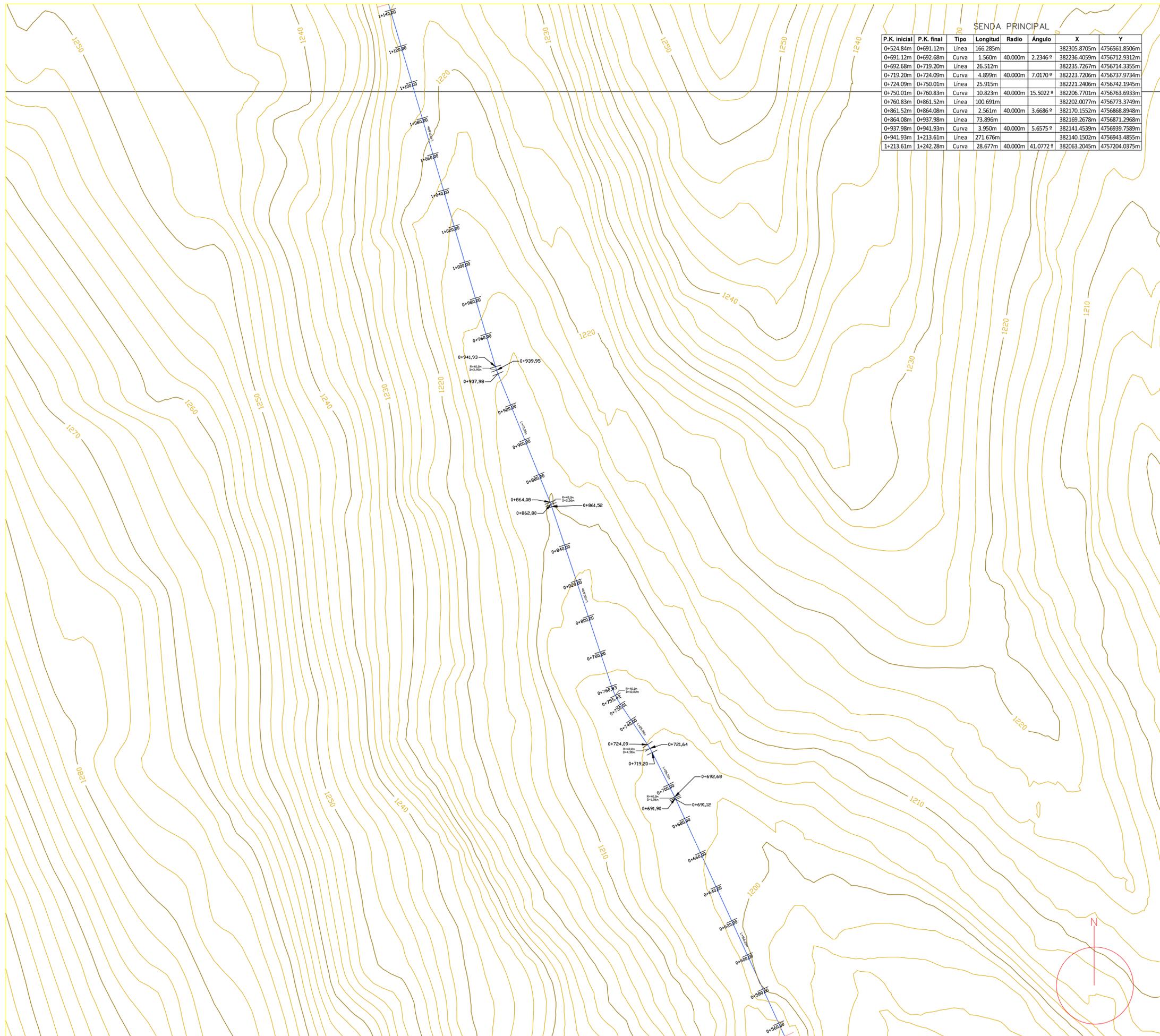


LEYENDA:

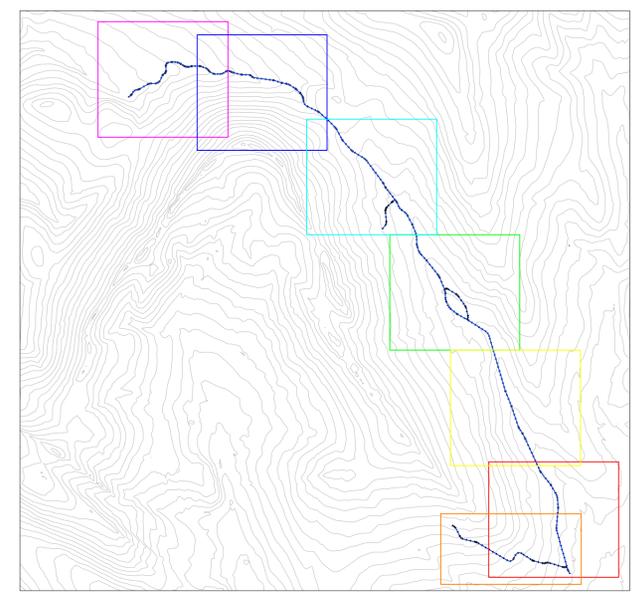
- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDE RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PLANO DE LA TRAZA SENDE PRINCIPAL (0+000 - 0+560)		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 4.01
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:1.000	FIRMA EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDC: ALBERTO VITORIA AMOR



P.K. Inicial	P.K. final	Tipo	Longitud	Radio	Ángulo	X	Y
0+524.84m	0+691.12m	Línea	166.285m			382305.8705m	4756561.8506m
0+691.12m	0+692.68m	Curva	1.560m	40.000m	2.2346°	382236.4059m	4756712.9312m
0+692.68m	0+719.20m	Línea	26.512m			382235.7267m	4756714.3355m
0+719.20m	0+724.09m	Curva	4.899m	40.000m	7.0170°	382223.7206m	4756737.9734m
0+724.09m	0+750.01m	Línea	25.915m			382221.2406m	4756742.1945m
0+750.01m	0+760.83m	Curva	10.823m	40.000m	15.5022°	382206.7701m	4756763.6933m
0+760.83m	0+861.52m	Línea	100.691m			382202.0077m	4756773.3749m
0+861.52m	0+864.08m	Curva	2.561m	40.000m	3.6686°	382170.1552m	4756868.8948m
0+864.08m	0+937.98m	Línea	73.896m			382169.2678m	4756871.2968m
0+937.98m	0+941.93m	Curva	3.950m	40.000m	5.6575°	382141.4539m	4756939.7589m
0+941.93m	1+213.61m	Línea	271.676m			382140.1502m	4756943.4855m
1+213.61m	1+242.28m	Curva	28.677m	40.000m	41.0772°	382063.2045m	4757204.0375m

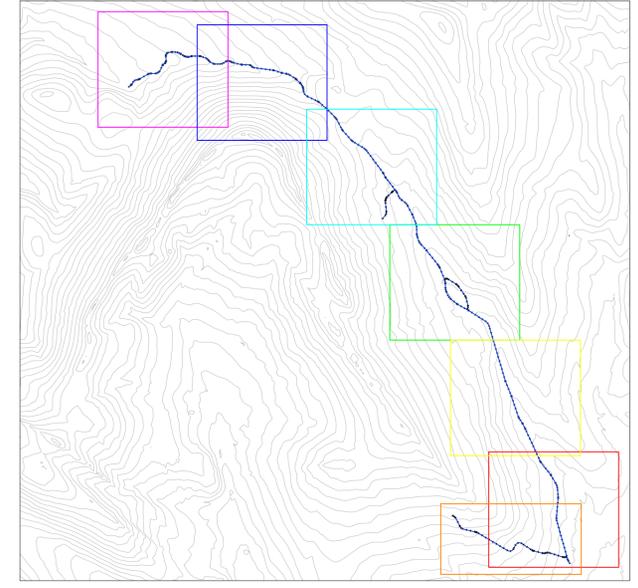
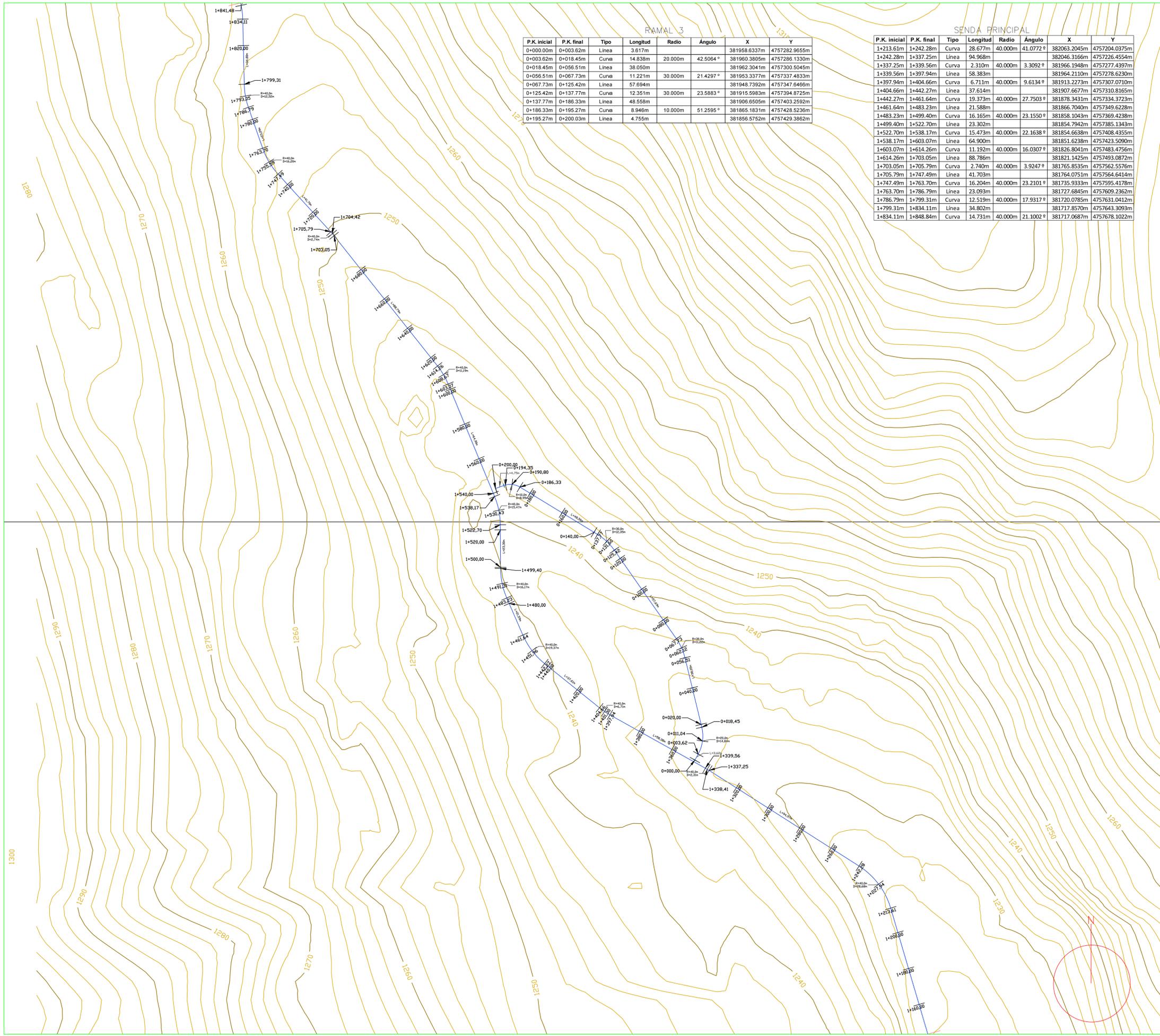


LEYENDA:

- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PLANO DE LA TRAZA SENDA PRINCIPAL (0+560 - 1+140)		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 4.02
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:1.000	FIRMA EL ALUMNO FDC: ALBERTO VITORIA AMOR
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		

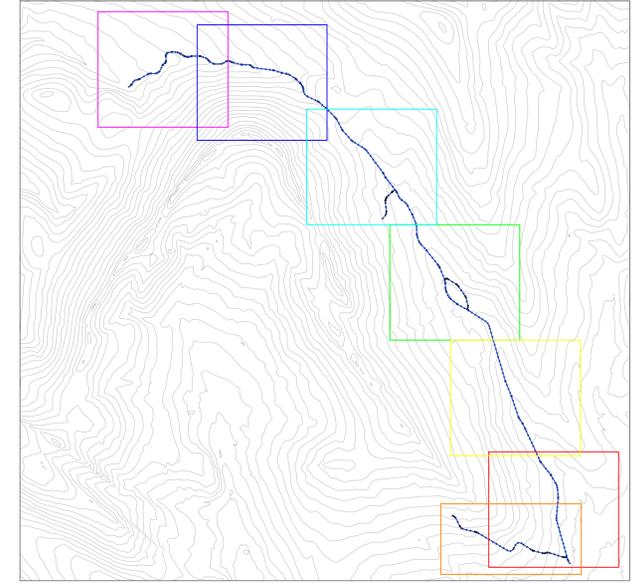
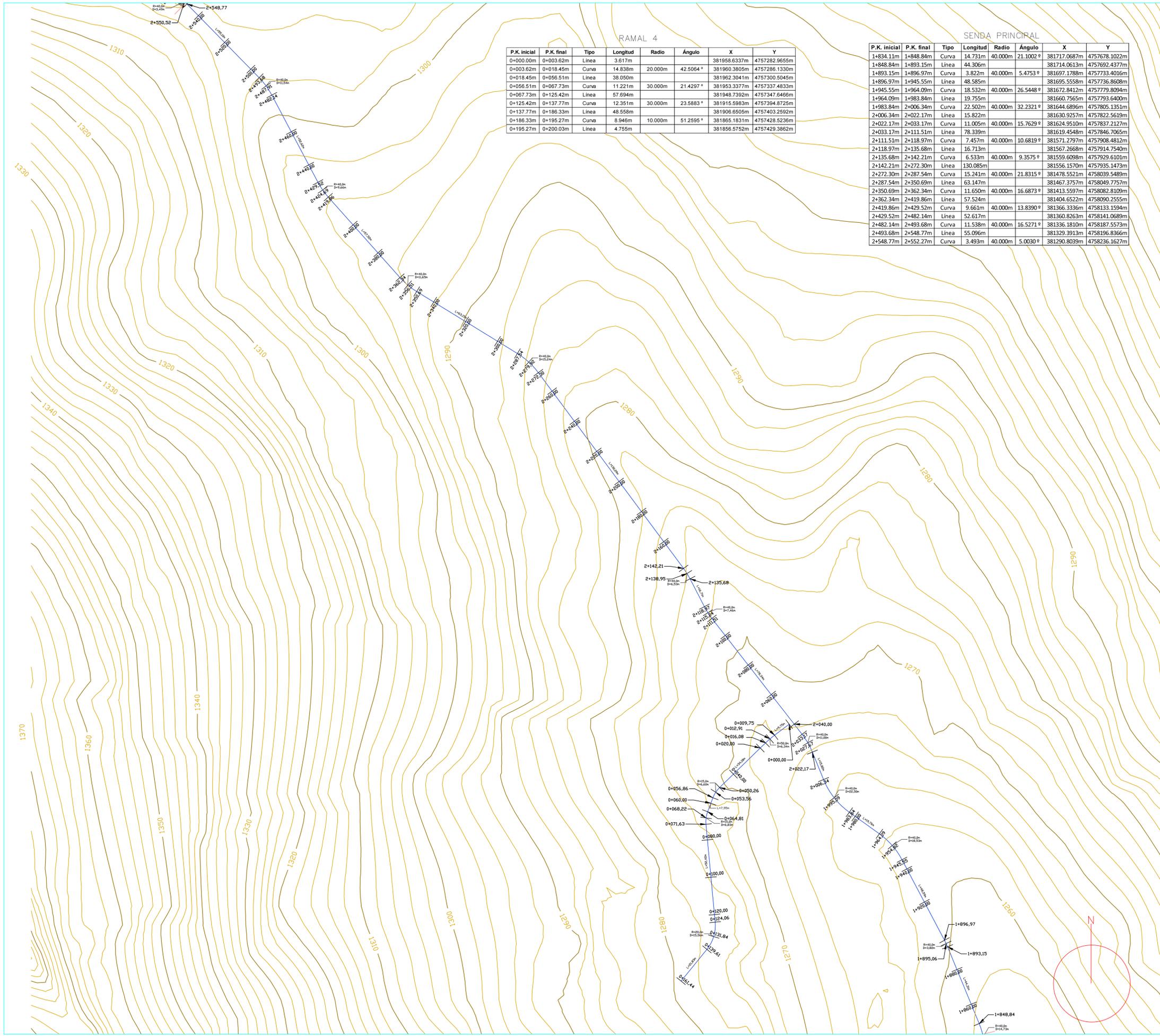


LEYENDA:

- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE PALENCIA (PALENCIA)		
PLANO: PLANO DE LA TRAZA SENDA PRINCIPAL (1+160 - 1+841) RAMAL 3 (0+000 - 0+500)		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 4.03
PROMOTOR A.YTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:1.000	FIRMA EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDC: ROBERTO VITORIA AMOR

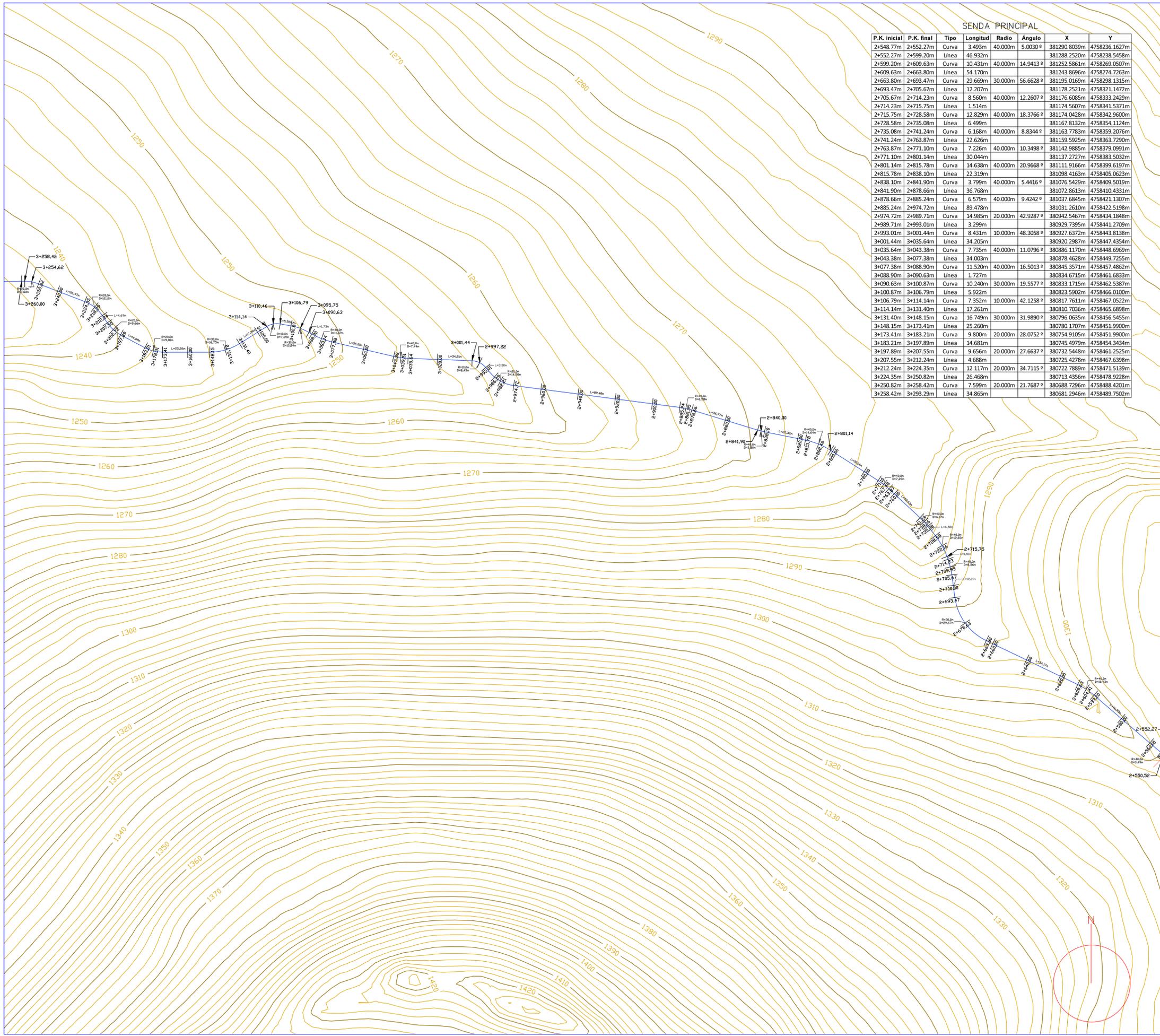


LEYENDA:

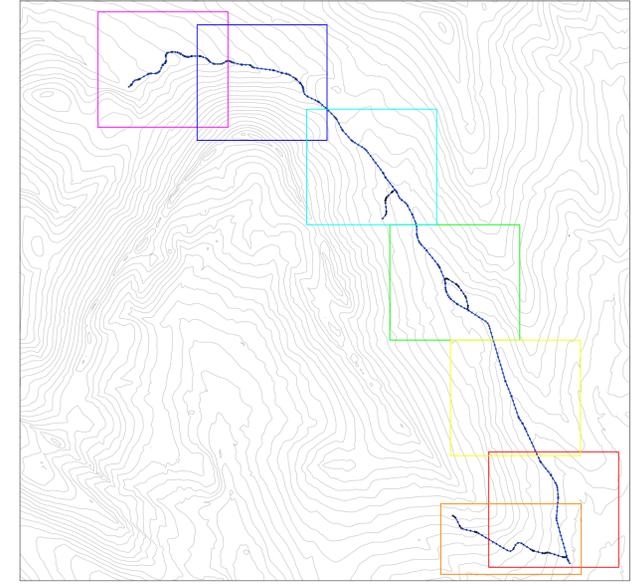
- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PLANO DE LA TRAZA SENDA PRINCIPAL (1+848 - 2+550) RAMAL 4 (0+000 - 0+161)		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 4.04
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:1.000	FIRMA EL ALUMNO
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDC: ALBERTO VITORIA AMOR



SENDA PRINCIPAL							
P.K. inicial	P.K. final	Tipo	Longitud	Radio	Ángulo	X	Y
2+548.77m	2+552.27m	Curva	3.493m	40.000m	5.0030°	381290.8039m	4758236.1627m
2+552.27m	2+599.20m	Línea	46.932m			381288.2520m	4758238.5458m
2+599.20m	2+609.63m	Curva	10.431m	40.000m	14.9413°	381252.5861m	4758269.0507m
2+609.63m	2+663.80m	Línea	54.170m			381243.8696m	4758274.7263m
2+663.80m	2+693.47m	Curva	29.669m	30.000m	56.6628°	381195.0169m	4758298.1315m
2+693.47m	2+705.67m	Línea	12.207m			381178.2521m	4758321.1472m
2+705.67m	2+714.23m	Curva	8.560m	40.000m	12.2607°	381176.6085m	4758333.2429m
2+714.23m	2+715.75m	Línea	1.514m			381174.5607m	4758341.5371m
2+715.75m	2+728.58m	Curva	12.829m	40.000m	18.3766°	381174.0428m	4758354.9600m
2+728.58m	2+735.08m	Línea	6.499m			381167.8132m	4758354.1124m
2+735.08m	2+741.24m	Curva	6.168m	40.000m	8.8344°	381163.7783m	4758359.2076m
2+741.24m	2+763.87m	Línea	22.626m			381159.5925m	4758363.7290m
2+763.87m	2+771.10m	Curva	7.226m	40.000m	10.3498°	381142.9885m	4758379.0991m
2+771.10m	2+801.14m	Línea	30.044m			381137.2727m	4758383.5032m
2+801.14m	2+815.78m	Curva	14.638m	40.000m	20.9668°	381111.9166m	4758399.6197m
2+815.78m	2+838.10m	Línea	22.319m			381098.4163m	4758405.0623m
2+838.10m	2+841.90m	Curva	3.799m	40.000m	5.4416°	381076.5429m	4758409.5019m
2+841.90m	2+878.66m	Línea	36.768m			381072.8613m	4758410.4331m
2+878.66m	2+885.24m	Curva	6.579m	40.000m	9.4242°	381037.6845m	4758421.1307m
2+885.24m	2+974.72m	Línea	89.478m			381031.2610m	4758422.5198m
2+974.72m	2+989.71m	Curva	14.985m	20.000m	42.9287°	380942.5467m	4758434.1848m
2+989.71m	2+993.01m	Línea	3.299m			380929.7395m	4758441.2709m
2+993.01m	3+001.44m	Curva	8.431m	10.000m	48.3058°	380927.6372m	4758443.8138m
3+001.44m	3+035.64m	Línea	34.205m			380920.2987m	4758447.4354m
3+035.64m	3+043.38m	Curva	7.735m	40.000m	11.0796°	380886.1170m	4758448.6969m
3+043.38m	3+077.38m	Línea	34.003m			380878.4628m	4758449.7255m
3+077.38m	3+088.90m	Curva	11.520m	40.000m	16.5013°	380845.3571m	4758457.4862m
3+088.90m	3+090.63m	Línea	1.727m			380834.6715m	4758461.6833m
3+090.63m	3+100.87m	Curva	10.240m	30.000m	19.5577°	380833.1715m	4758462.5387m
3+100.87m	3+106.79m	Línea	5.922m			380823.5902m	4758466.0100m
3+106.79m	3+114.14m	Curva	7.352m	10.000m	42.1258°	380817.7611m	4758467.0522m
3+114.14m	3+131.40m	Línea	17.261m			380810.7036m	4758465.6898m
3+131.40m	3+148.15m	Curva	16.749m	30.000m	31.9890°	380796.0635m	4758456.5455m
3+148.15m	3+173.41m	Línea	25.260m			380780.1707m	4758451.9900m
3+173.41m	3+183.21m	Curva	9.800m	20.000m	28.0752°	380754.9105m	4758451.9900m
3+183.21m	3+197.89m	Línea	14.681m			380745.4979m	4758454.3434m
3+197.89m	3+207.55m	Curva	9.656m	20.000m	27.6637°	380732.5448m	4758461.2525m
3+207.55m	3+212.24m	Línea	4.688m			380725.4278m	4758467.6398m
3+212.24m	3+224.35m	Curva	12.117m	20.000m	34.7115°	380722.7889m	4758471.5139m
3+224.35m	3+250.82m	Línea	26.468m			380713.4356m	4758478.9228m
3+250.82m	3+258.42m	Curva	7.599m	20.000m	21.7687°	380688.7296m	4758488.4201m
3+258.42m	3+293.29m	Línea	34.865m			380681.2946m	4758489.7502m



LEYENDA:

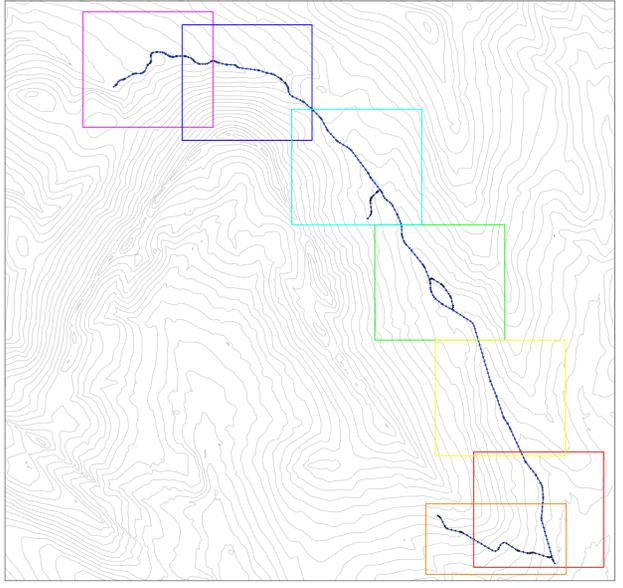
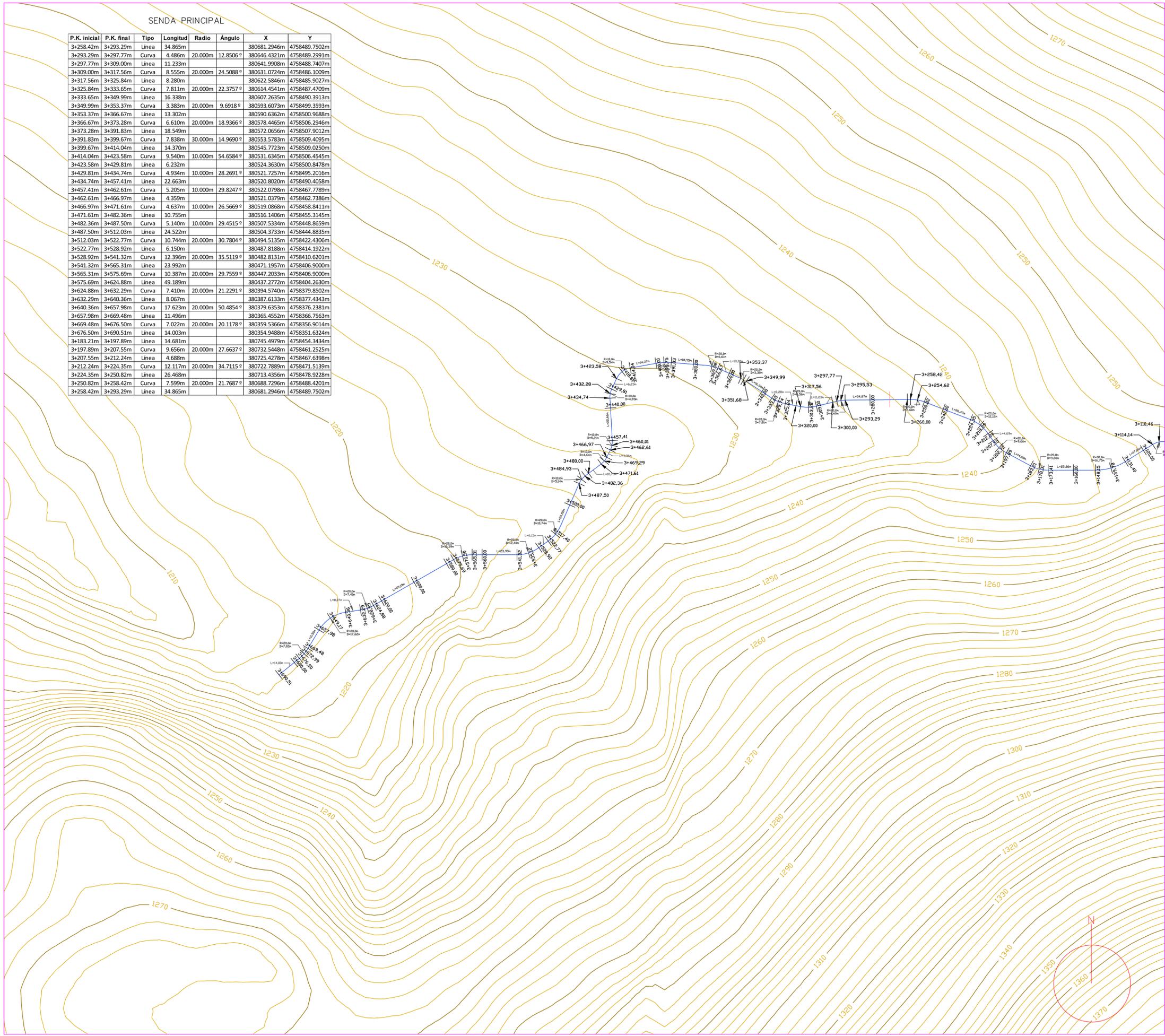
- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	
PLANO: PLANO DE LA TRAZA SENDA PRINCIPAL (2+250 – 3+260)	
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015 ESCALA 1:1.000
PROMOTOR A.YTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	N° PLANO 4.05 FIRMA EL ALUMNO GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDC: ALBERTO VITORIA AMOR

SENDA PRINCIPAL

P.K. inicial	P.K. final	Tipo	Longitud	Radio	Ángulo	X	Y
3+258.42m	3+293.29m	Línea	34.865m			380681.2946m	4758489.7502m
3+293.29m	3+297.77m	Curva	4.486m	20.000m	12.8506°	380646.4321m	4758489.2991m
3+297.77m	3+309.00m	Línea	11.233m			380641.9908m	4758488.7407m
3+309.00m	3+317.56m	Curva	8.555m	20.000m	24.5088°	380631.0724m	4758486.1009m
3+317.56m	3+325.84m	Línea	8.280m			380622.5846m	4758485.9027m
3+325.84m	3+333.65m	Curva	7.811m	20.000m	22.3757°	380614.4541m	4758487.4709m
3+333.65m	3+349.99m	Línea	16.338m			380607.2635m	4758490.3913m
3+349.99m	3+353.37m	Curva	3.383m	20.000m	9.6918°	380593.6073m	4758499.3593m
3+353.37m	3+366.67m	Línea	13.302m			380590.6362m	4758500.9688m
3+366.67m	3+373.28m	Curva	6.610m	20.000m	18.9366°	380578.4465m	4758506.2946m
3+373.28m	3+391.83m	Línea	18.549m			380572.0656m	4758507.9012m
3+391.83m	3+399.67m	Curva	7.838m	30.000m	14.9690°	380553.5783m	4758509.4095m
3+399.67m	3+414.04m	Línea	14.370m			380545.7723m	4758509.0250m
3+414.04m	3+423.58m	Curva	9.540m	10.000m	54.6584°	380531.6345m	4758506.4545m
3+423.58m	3+429.81m	Línea	6.232m			380524.3630m	4758500.8478m
3+429.81m	3+434.74m	Curva	4.934m	10.000m	28.2691°	380521.7257m	4758495.2016m
3+434.74m	3+457.41m	Línea	22.663m			380520.8020m	4758490.4058m
3+457.41m	3+462.61m	Curva	5.205m	10.000m	29.8247°	380522.0798m	4758467.7789m
3+462.61m	3+466.97m	Línea	4.359m			380521.0379m	4758462.7396m
3+466.97m	3+471.61m	Curva	4.637m	10.000m	26.5669°	380519.0868m	4758458.8411m
3+471.61m	3+482.36m	Línea	10.755m			380516.1406m	4758455.3145m
3+482.36m	3+487.50m	Curva	5.140m	10.000m	29.4515°	380507.5336m	4758448.8659m
3+487.50m	3+512.03m	Línea	24.522m			380504.3733m	4758444.8835m
3+512.03m	3+522.77m	Curva	10.744m	20.000m	30.7804°	380494.5133m	4758422.4306m
3+522.77m	3+528.92m	Línea	6.150m			380487.8188m	4758414.1922m
3+528.92m	3+541.32m	Curva	12.396m	20.000m	35.5119°	380482.8131m	4758410.6201m
3+541.32m	3+565.31m	Línea	23.992m			380471.1957m	4758406.9000m
3+565.31m	3+575.69m	Curva	10.387m	20.000m	29.7559°	380447.2037m	4758406.9000m
3+575.69m	3+624.88m	Línea	49.189m			380437.2772m	4758404.2630m
3+624.88m	3+632.29m	Curva	7.410m	20.000m	21.2291°	380394.5740m	4758379.8502m
3+632.29m	3+640.36m	Línea	8.067m			380387.6133m	4758377.4343m
3+640.36m	3+657.98m	Curva	17.623m	20.000m	50.4854°	380379.6353m	4758376.2381m
3+657.98m	3+669.48m	Línea	11.496m			380365.4553m	4758366.7563m
3+669.48m	3+676.50m	Curva	7.022m	20.000m	20.1178°	380359.5366m	4758356.9014m
3+676.50m	3+690.51m	Línea	14.003m			380354.9488m	4758351.6324m
3+690.51m	3+183.21m	Línea	14.681m			380745.4979m	4758454.3434m
3+183.21m	3+197.89m	Curva	9.656m	20.000m	27.6637°	380732.5448m	4758461.2525m
3+197.89m	3+207.55m	Línea	4.688m			380725.4278m	4758467.6398m
3+207.55m	3+212.24m	Curva	12.117m	20.000m	34.7115°	380722.7889m	4758471.5139m
3+212.24m	3+224.35m	Línea	26.468m			380713.4356m	4758478.9228m
3+224.35m	3+250.82m	Curva	7.599m	20.000m	21.7687°	380688.7296m	4758488.4201m
3+250.82m	3+258.42m	Línea	34.865m			380681.2946m	4758489.7502m



LEYENDA:

- EJE DE LA VÍA
- CURVAS DE NIVEL
- R = RADIO DE CURVA
- D = DESARROLLO
- L = LONGITUD DE RECTA



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDE RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:
PLANO DE LA TRAZA
SENDA PRINCIPAL (3+110 - 3+690)

EMPLAZAMIENTO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

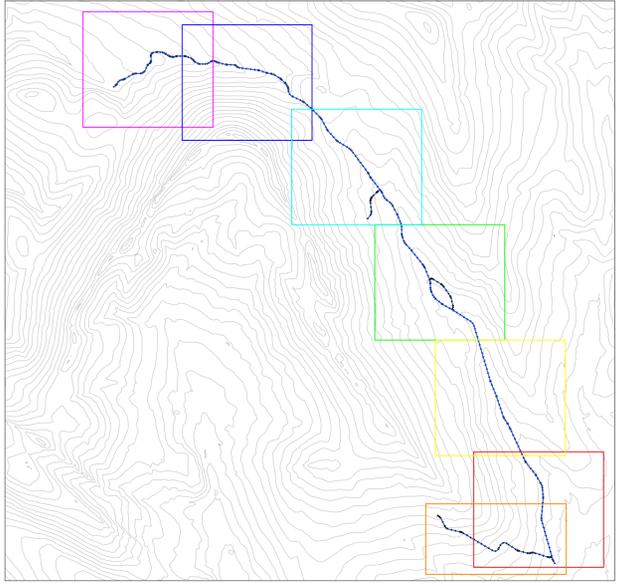
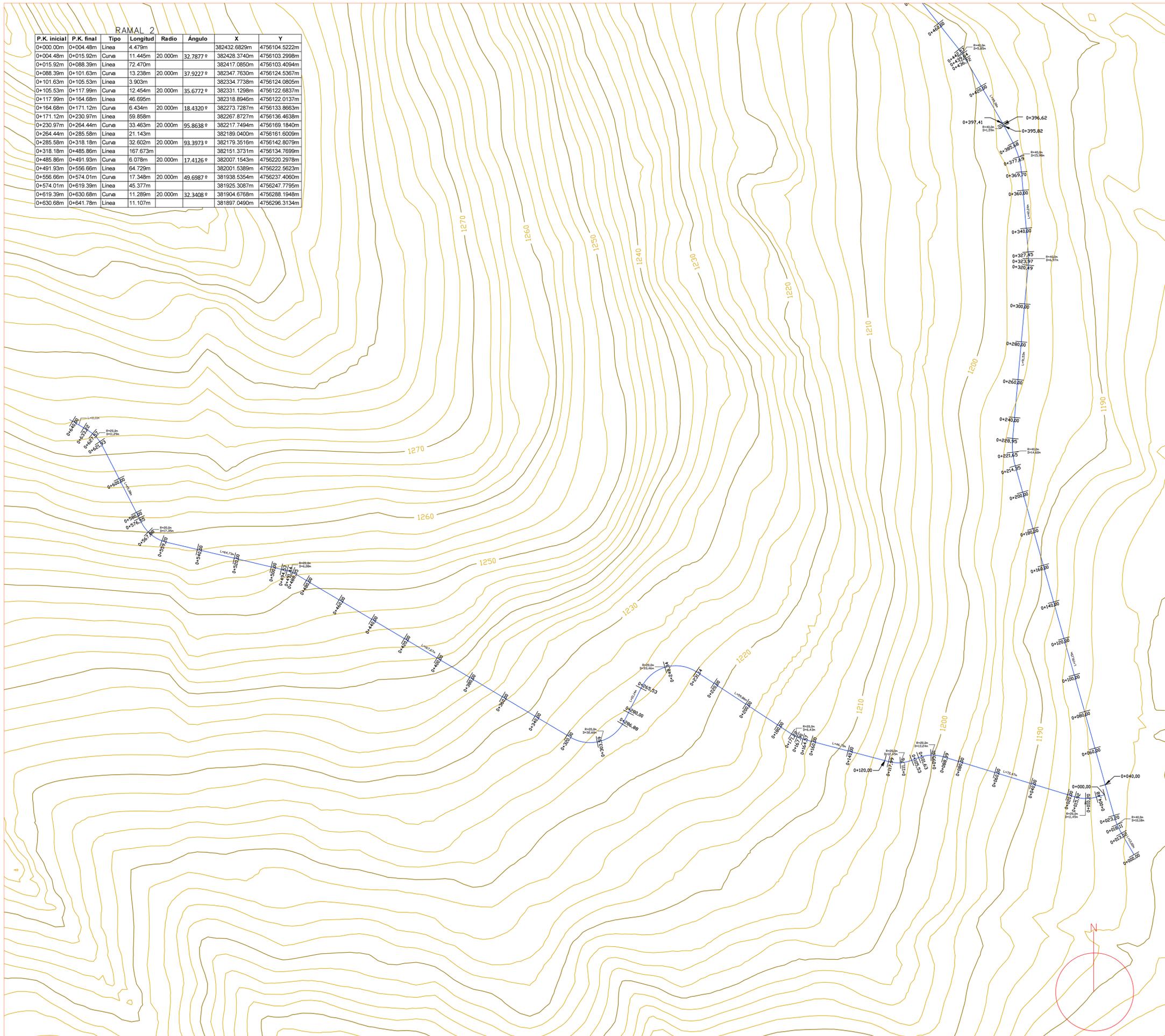
FECHA JUNIO-2015
ESCALA 1:1.000

Nº PLANO 4.06
FIRMA EL ALUMNO

PROMOTOR
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL
FDC: ALBERTO VITORIA AMOR

P.K. inicial	P.K. final	Tipo	Longitud	Radio	Ángulo	X	Y
0+000.00m	0+004.48m	Línea	4.479m			382432.6829m	4756104.5222m
0+004.48m	0+015.92m	Cuna	11.445m	20.000m	32.7877°	382428.3740m	4756103.2998m
0+015.92m	0+088.39m	Línea	72.470m			382417.0850m	4756103.4054m
0+088.39m	0+101.63m	Cuna	13.238m	20.000m	37.9227°	382347.7630m	4756124.5367m
0+101.63m	0+105.53m	Línea	3.903m			382334.7738m	4756124.0805m
0+105.53m	0+117.99m	Cuna	12.454m	20.000m	35.6772°	382331.1298m	4756122.6837m
0+117.99m	0+164.68m	Línea	46.695m			382318.8946m	4756122.0137m
0+164.68m	0+171.12m	Cuna	6.434m	20.000m	18.4320°	382273.7287m	4756133.8663m
0+171.12m	0+230.97m	Línea	59.858m			382267.8727m	4756136.4638m
0+230.97m	0+264.44m	Cuna	33.463m	20.000m	95.8638°	382217.7494m	4756169.1840m
0+264.44m	0+285.58m	Línea	21.143m			382189.0400m	4756161.6009m
0+285.58m	0+318.18m	Cuna	32.602m	20.000m	93.3973°	382179.3516m	4756142.8079m
0+318.18m	0+485.86m	Línea	167.673m			382151.3731m	4756134.7699m
0+485.86m	0+491.93m	Cuna	6.078m	20.000m	17.4126°	382007.1543m	4756220.2978m
0+491.93m	0+556.66m	Línea	64.729m			382001.5389m	4756222.5623m
0+556.66m	0+574.01m	Cuna	17.348m	20.000m	49.6987°	381938.5354m	4756237.4060m
0+574.01m	0+619.39m	Línea	45.377m			381925.3087m	4756247.7795m
0+619.39m	0+630.68m	Cuna	11.289m	20.000m	32.3408°	381904.6768m	4756288.1948m
0+630.68m	0+641.78m	Línea	11.107m			381897.0490m	4756296.3134m



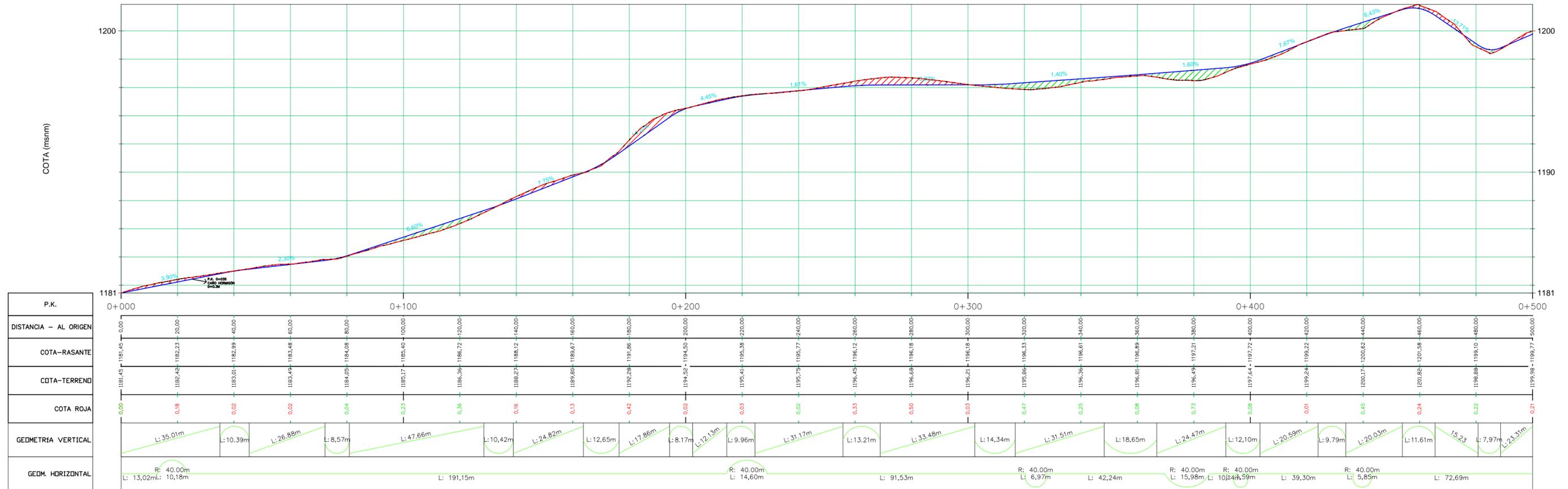
LEYENDA:

	EJE DE LA VÍA		R = RADIO DE CURVA
	CURVAS DE NIVEL		D = DESARROLLO
			L = LONGITUD DE RECTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PLANO DE LA TRAZA RAMAL 2 (0+000 - 0+640)		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	N° PLANO 4.07
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA 1:1.000	FIRMA EL ALUMNO FDC: ALBERTO VITORIA AMOR
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

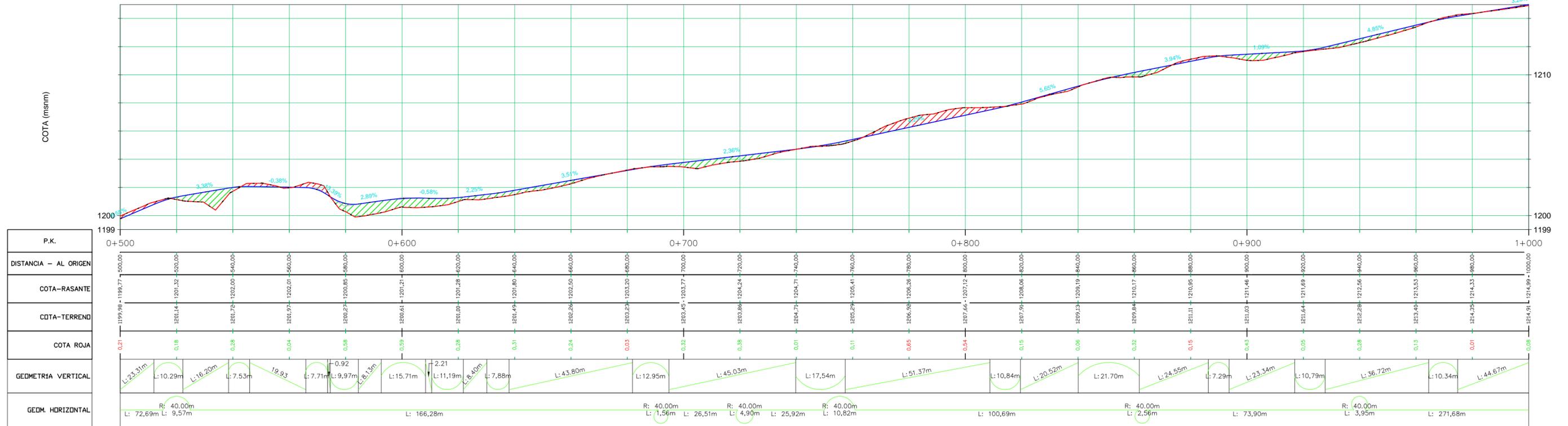
— TERRENO

 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>		
<p>TITULO DEL PROYECTO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO:</p> <p>PERFIL LONGITUDINAL SENDA PRINCIPAL</p>		
<p>EMPLAZAMIENTO</p> <p>CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO-2015</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>5.01</p>
<p>PROMOTOR</p> <p>AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>ESCALA</p> <p>HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200</p>	<p>FIRMA</p> <p>EL ALUMNO</p>  <p>FDO: ALBERTO VITORIA AMOR</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</p>		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

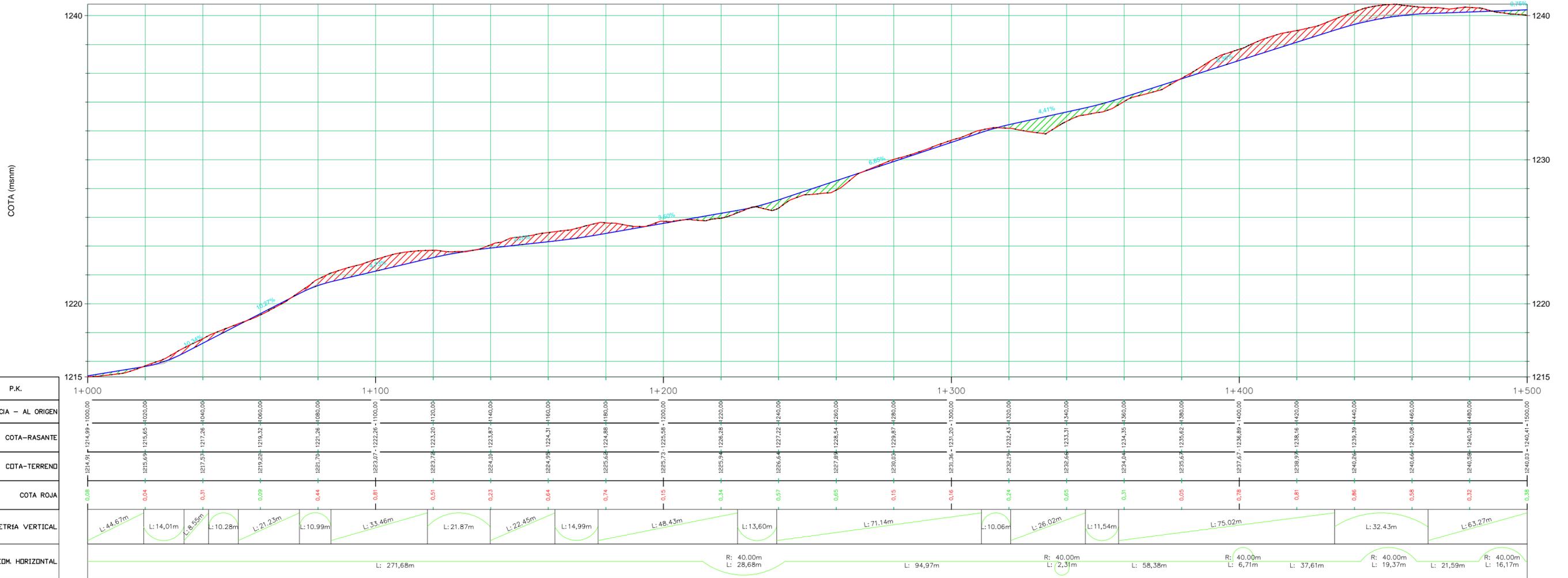
PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL
SENDA PRINCIPAL

EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.02
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA EL ALUMNO 
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

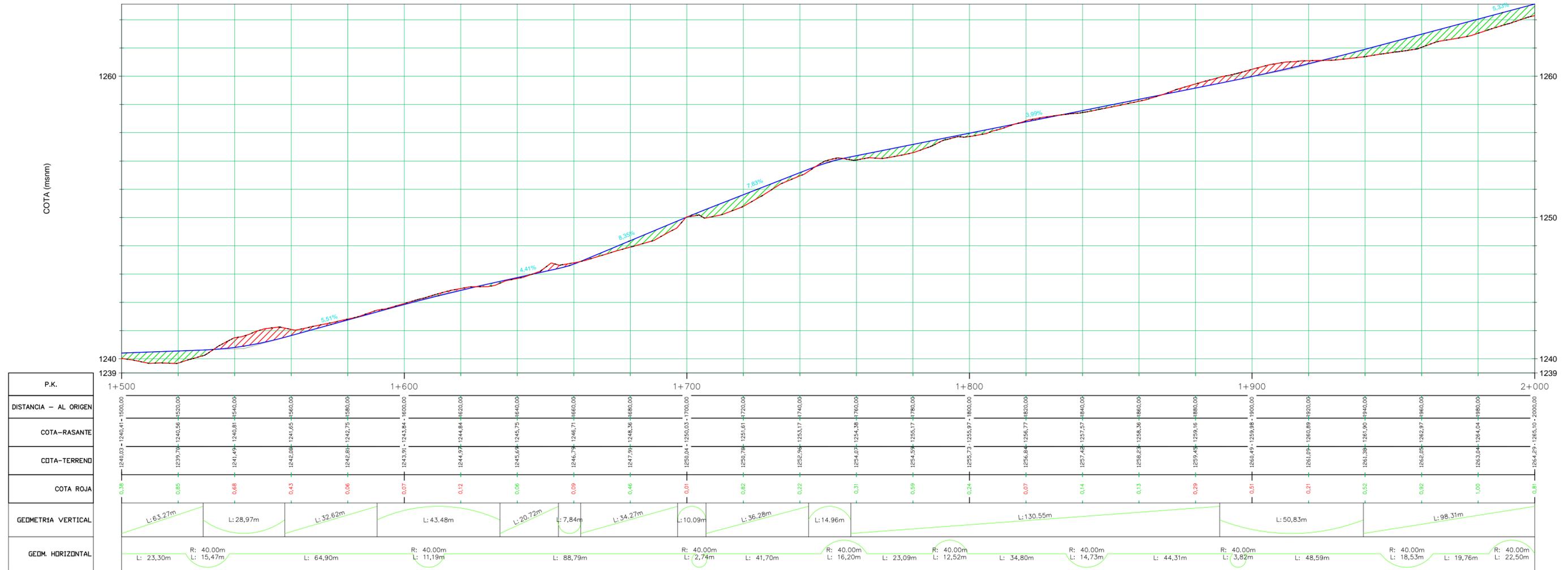
— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SENDA PRINCIPAL		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.03
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA EL ALUMNO  FDO: ALBERTO VITORIA AMOR
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

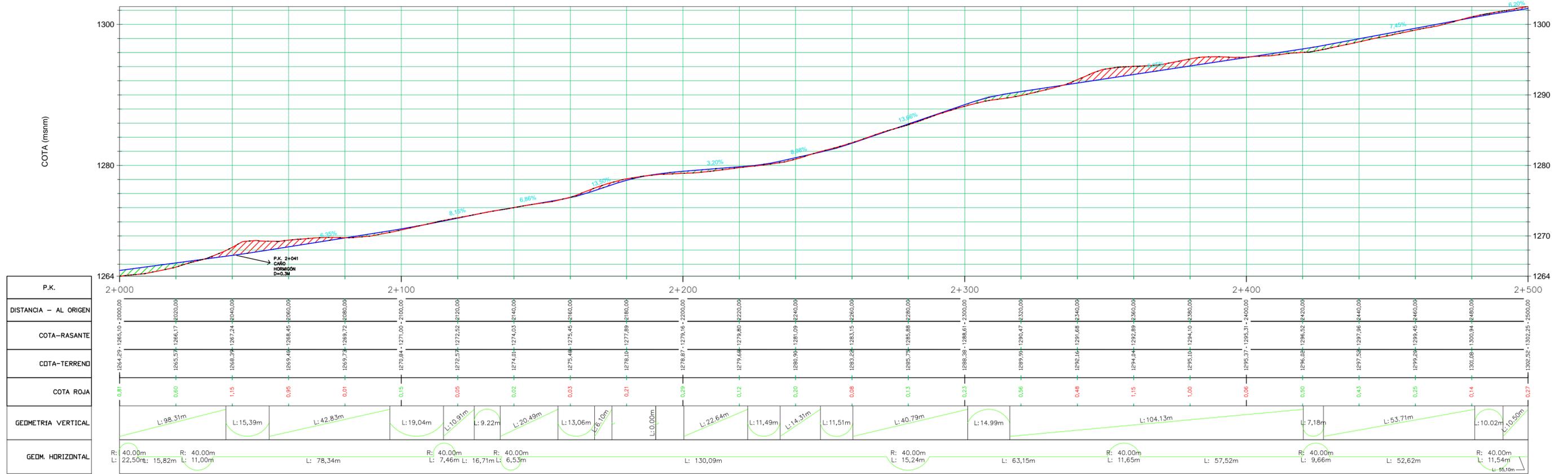
— TERRENO

 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>		
<p>TITULO DEL PROYECTO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO:</p> <p>PERFIL LONGITUDINAL SENDA PRINCIPAL</p>		
<p>EMPLAZAMIENTO</p> <p>CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO-2015</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>5.04</p>
<p>PROMOTOR</p> <p>AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>ESCALA</p> <p>HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200</p>	<p>FIRMA</p> <p>EL ALUMNO</p>  <p>FDO: ALBERTO VITORIA AMOR</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</p>		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 400 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL
SENDA PRINCIPAL

EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.05
	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:400	FIRMA EL ALUMNO
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	

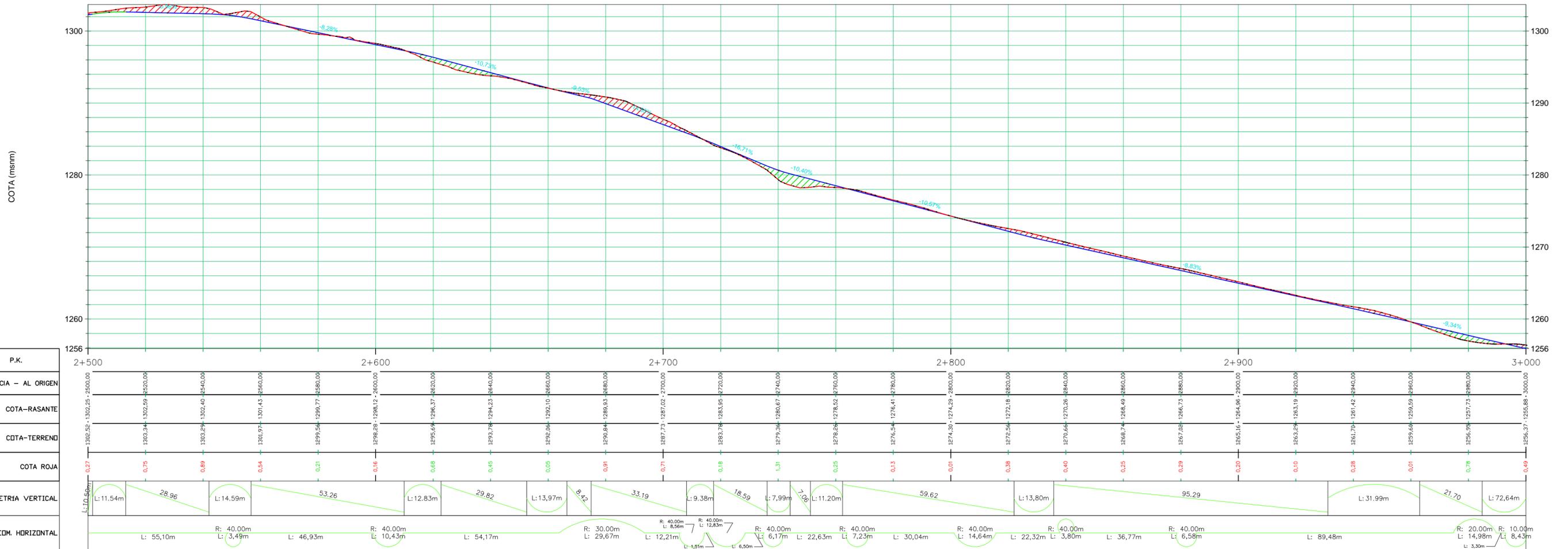


FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 400 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

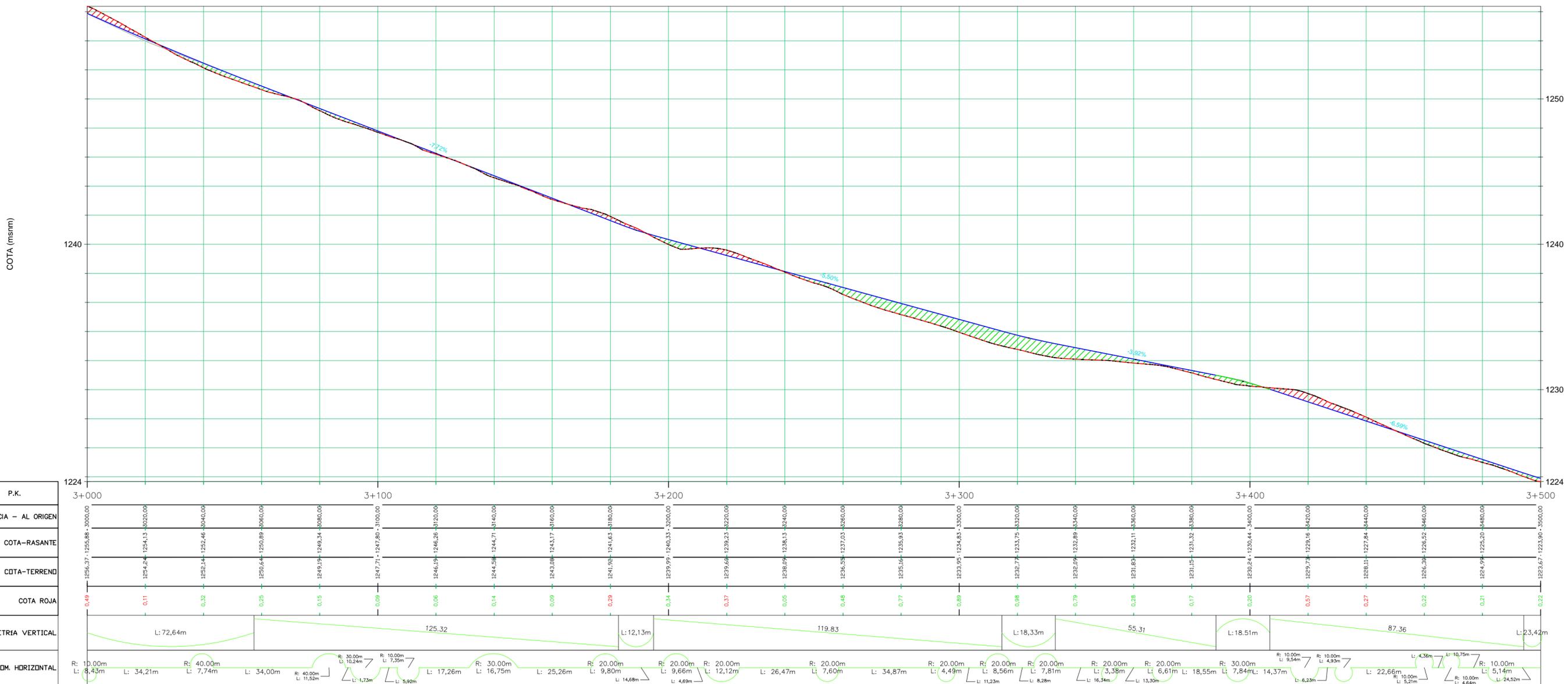
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL
SENDAS PRINCIPAL

EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.06
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:400	FIRMA EL ALUMNO <i>[Firma]</i>
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



P.K.	DISTANCIA - AL ORIGEN	COTA-RASANTE	COTA-TERRENO	COTA ROJA	GEOMETRIA VERTICAL	GEOM. HORIZONTAL
3+000	1256,37 - 3000,00	1256,37	1256,37	0,49		R: 10,00m L: 8,43m
	1254,13 - 3020,00	1254,13	1254,13	0,11	L: 72,64m	R: 40,00m L: 34,21m
	1252,46 - 3040,00	1252,46	1252,46	0,32		R: 7,74m
	1250,89 - 3060,00	1250,89	1250,89	0,25		L: 34,00m
	1249,34 - 3080,00	1249,34	1249,34	0,15		R: 40,00m L: 11,52m
	1247,80 - 3100,00	1247,80	1247,80	0,09		R: 30,00m L: 10,24m
	1246,26 - 3120,00	1246,26	1246,26	0,06	L: 125,32	R: 10,00m L: 7,35m
	1244,71 - 3140,00	1244,71	1244,71	0,14		L: 17,26m
	1243,17 - 3160,00	1243,17	1243,17	0,09		R: 30,00m L: 16,75m
	1241,63 - 3180,00	1241,63	1241,63	0,29		L: 25,26m
	1240,00 - 3200,00	1240,00	1240,00	0,34	L: 12,13m	R: 20,00m L: 9,80m
	1238,46 - 3220,00	1238,46	1238,46	0,37		R: 20,00m L: 9,66m
	1236,93 - 3240,00	1236,93	1236,93	0,05	L: 119,83	R: 20,00m L: 12,12m
	1235,40 - 3260,00	1235,40	1235,40	0,46		L: 26,47m
	1233,87 - 3280,00	1233,87	1233,87	0,77		R: 20,00m L: 7,60m
	1232,34 - 3300,00	1232,34	1232,34	0,89		L: 34,87m
	1230,81 - 3320,00	1230,81	1230,81	0,98	L: 18,33m	R: 20,00m L: 4,49m
	1229,28 - 3340,00	1229,28	1229,28	0,79		R: 20,00m L: 8,56m
	1227,75 - 3360,00	1227,75	1227,75	0,28	L: 55,31	R: 20,00m L: 7,81m
	1226,22 - 3380,00	1226,22	1226,22	0,17		R: 20,00m L: 7,81m
	1224,69 - 3400,00	1224,69	1224,69	0,20	L: 18,51m	R: 20,00m L: 3,38m
	1223,16 - 3420,00	1223,16	1223,16	0,57		R: 20,00m L: 6,61m
	1221,63 - 3440,00	1221,63	1221,63	0,27		R: 20,00m L: 18,55m
	1220,10 - 3460,00	1220,10	1220,10	0,22	L: 87,36	R: 30,00m L: 7,84m
	1218,57 - 3480,00	1218,57	1218,57	0,21		R: 10,00m L: 14,37m
	1217,04 - 3500,00	1217,04	1217,04	0,22	L: 23,42m	R: 10,00m L: 9,54m
	1215,51 - 3520,00	1215,51	1215,51	0,22		R: 10,00m L: 4,93m
	1213,98 - 3540,00	1213,98	1213,98	0,22		L: 4,36m
	1212,45 - 3560,00	1212,45	1212,45	0,21		L: 10,75m
	1210,92 - 3580,00	1210,92	1210,92	0,21		R: 10,00m L: 5,14m
	1209,39 - 3600,00	1209,39	1209,39	0,22		L: 24,52m
	1207,86 - 3620,00	1207,86	1207,86	0,22		R: 10,00m L: 4,64m
	1206,33 - 3640,00	1206,33	1206,33	0,22		
	1204,80 - 3660,00	1204,80	1204,80	0,22		
	1203,27 - 3680,00	1203,27	1203,27	0,22		
	1201,74 - 3700,00	1201,74	1201,74	0,22		
	1200,21 - 3720,00	1200,21	1200,21	0,22		
	1198,68 - 3740,00	1198,68	1198,68	0,22		
	1197,15 - 3760,00	1197,15	1197,15	0,22		
	1195,62 - 3780,00	1195,62	1195,62	0,22		
	1194,09 - 3800,00	1194,09	1194,09	0,22		
	1192,56 - 3820,00	1192,56	1192,56	0,22		
	1191,03 - 3840,00	1191,03	1191,03	0,22		
	1189,50 - 3860,00	1189,50	1189,50	0,22		
	1187,97 - 3880,00	1187,97	1187,97	0,22		
	1186,44 - 3900,00	1186,44	1186,44	0,22		
	1184,91 - 3920,00	1184,91	1184,91	0,22		
	1183,38 - 3940,00	1183,38	1183,38	0,22		
	1181,85 - 3960,00	1181,85	1181,85	0,22		
	1180,32 - 3980,00	1180,32	1180,32	0,22		
	1178,79 - 4000,00	1178,79	1178,79	0,22		

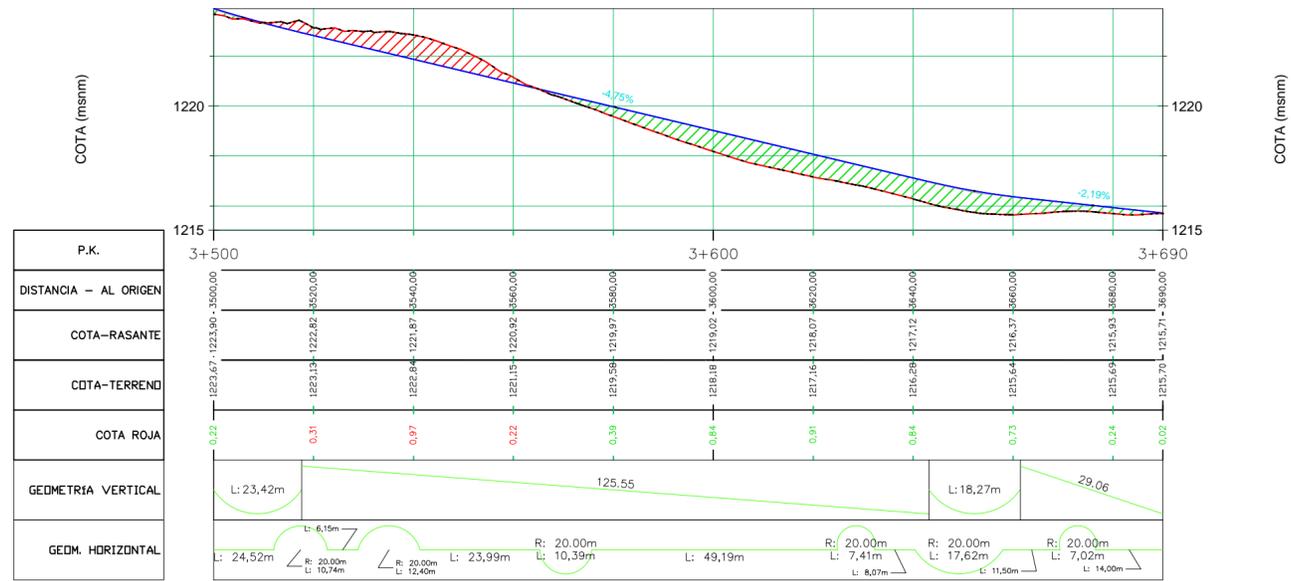
LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>		
<p>TITULO DEL PROYECTO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO:</p> <p>PERFIL LONGITUDINAL SENDA PRINCIPAL</p>		
<p>EMPLAZAMIENTO</p> <p>CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO-2015</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>5.07</p>
<p>PROMOTOR</p> <p>AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)</p>	<p>ESCALA</p> <p>HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200</p>	<p>FIRMA</p> <p>EL ALUMNO</p> <p>FDO: ALBERTO VITORIA AMOR</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</p>		

Perfil Longitudinal: Senda_Principal
Escala - V: 200 H:1000



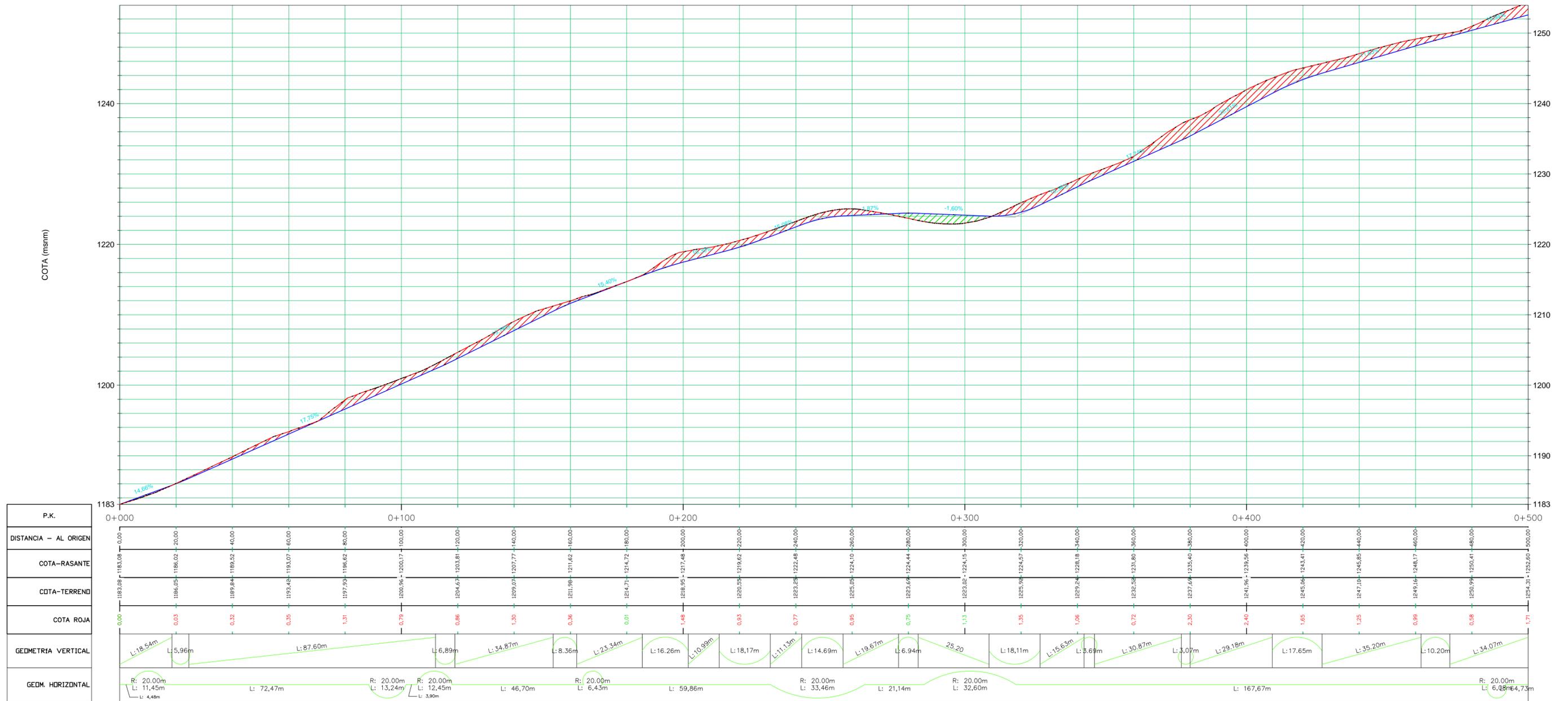
LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL SENDA PRINCIPAL		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.08
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA  EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

Perfil Longitudinal: Ramal_2
Escala - V: 400 H:1000



LEYENDA:

— RASANTE

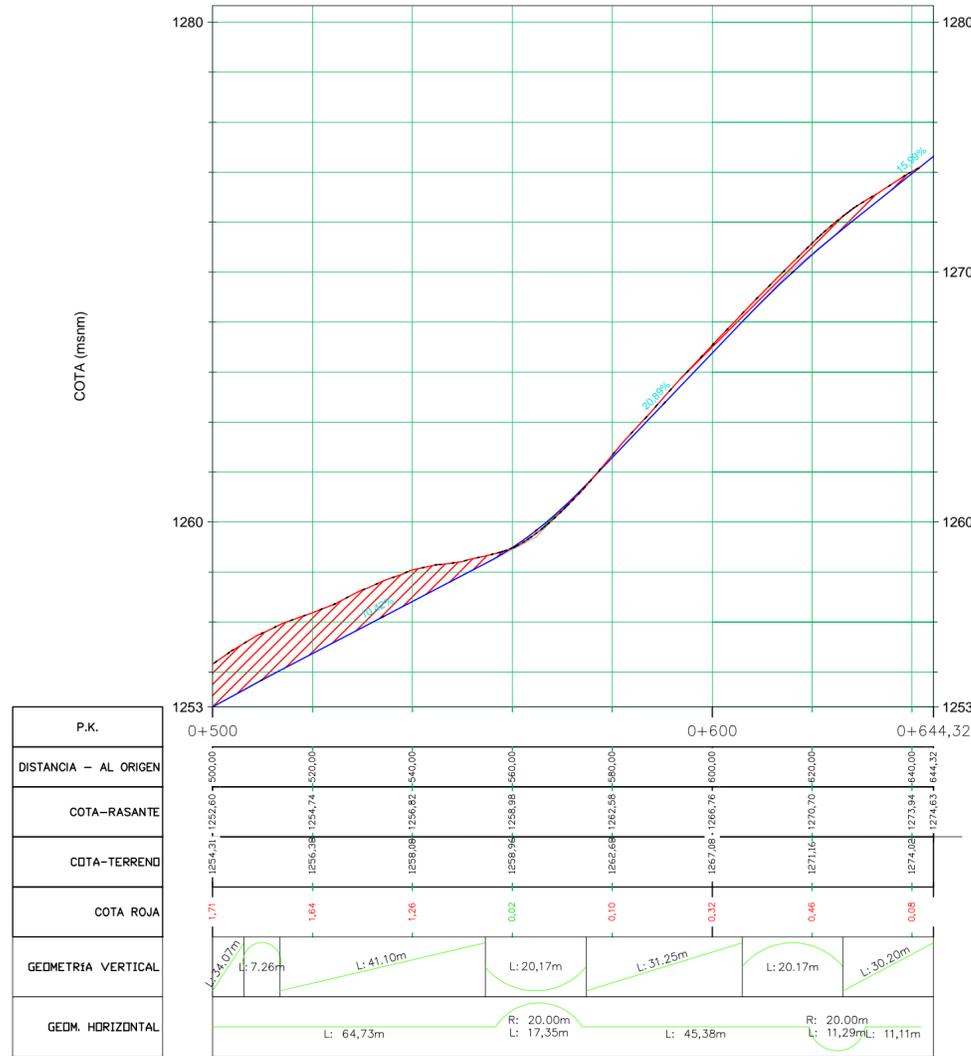
— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 2		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.09
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:400	FIRMA EL ALUMNO  FDO: ALBERTO VITORIA AMOR
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Perfil Longitudinal: Ramal_2
Escala - V: 200 H:1000



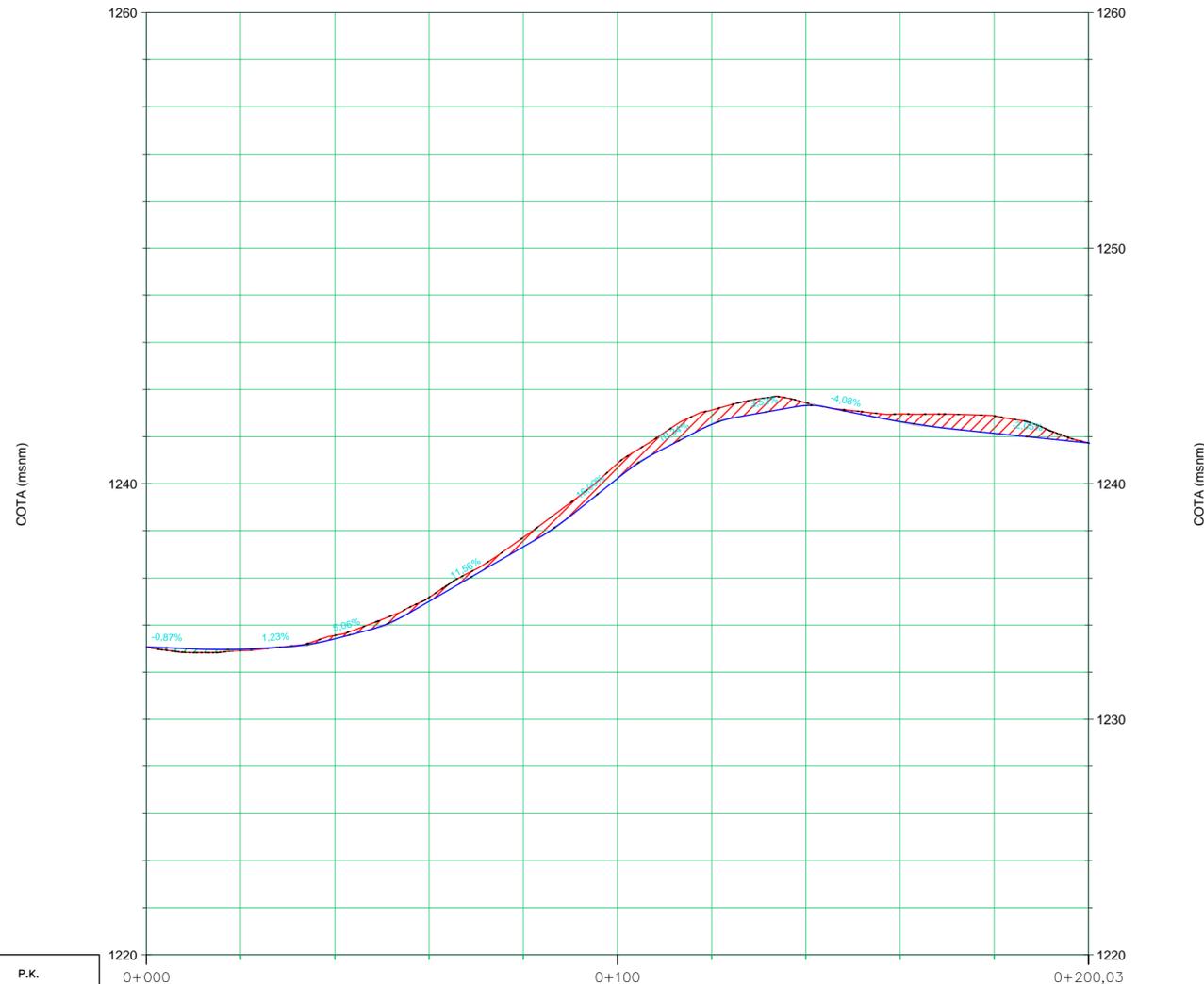
LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 2		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.10
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA  EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

Perfil Longitudinal: Ramal_3
Escala - V: 200 H:1000



P.K.	0+000	0+100	0+200,03
DISTANCIA - AL ORIGEN	0,00	100,00	200,03
COTA-RASANTE	1233,07	1235,08	1241,73
COTA-TERRENO	1233,07	1237,32	1241,73
COTA ROJA	0,00	0,00	0,00
GEOMETRÍA VERTICAL	8,52 L: 17,53m 10,04 L: 11,60m 8,69 L: 26,68m 8,63 L: 9,88m 7,70 L: 9,51m 7,14 L: 13,20m 5,89 L: 8,04m 21,60 L: 26,33m		
GEDM. HORIZONTA	R: 20,00m L: 14,84m R: 30,00m L: 11,22m R: 30,00m L: 12,35m R: 10,00m L: 8,95m		

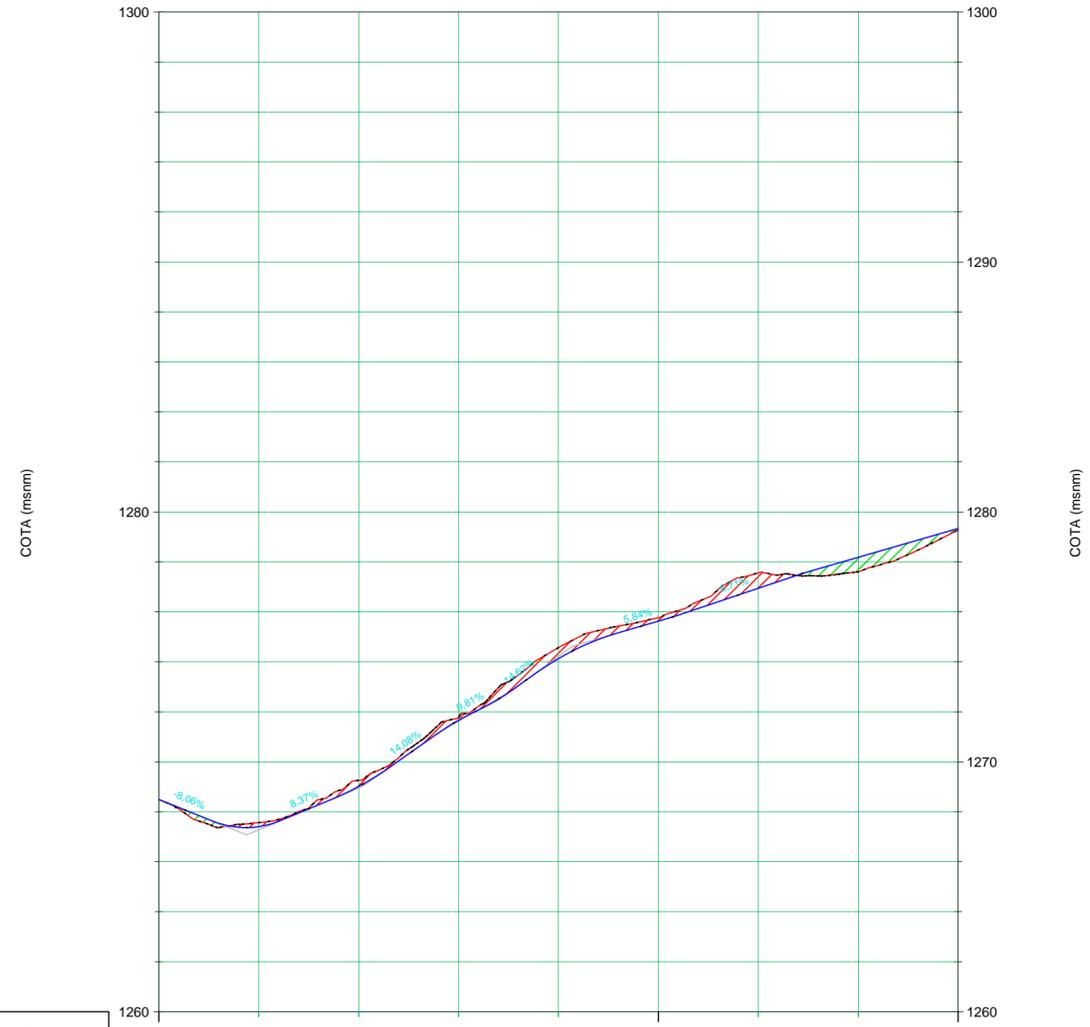
LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 3		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.11
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA  EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

Perfil Longitudinal: Ramal_4
Escala - V: 200 H:1000



P.K.	0+000	0+20.00	0+40.00	0+60.00	0+80.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	
DISTANCIA - AL ORIGEN	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	
COTA-RASANTE	1268.49	1267.40	1268.01	1271.65	1274.13	1275.63	1276.94	1278.18	1279.34	
COTA-TERRENO	1268.49	1267.54	1269.24	1271.79	1274.57	1275.77	1276.94	1278.18	1279.28	
COTA ROJA	0.00	0.16	0.25	0.12	0.44	0.14	0.62	0.58	0.06	
GEOMETRIA VERTICAL	L: 14.08m		L: 11.20m		L: 8.36m: 9.40m		L: 17.26m		L: 10.17m	
GEDM. HDRIZDNTAL	L: 6.34m		L: 6.60m		L: 6.83m		L: 52.42m		L: 21.83m	

LEYENDA:

— RASANTE

— TERRENO

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL RAMAL 4		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 5.12
PROMOTOR AYO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:1.000 VERTICAL 1:200	FIRMA  EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO Nº2: PLANOS (TOMO II)

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

Plano de Perfiles Transversales	6.01
Plano de Perfiles Transversales	6.02
Plano de Perfiles Transversales	6.03
Plano de Perfiles Transversales	6.04
Plano de Perfiles Transversales	6.05
Plano de Perfiles Transversales	6.06
Plano de Perfiles Transversales	6.07
Plano de Perfiles Transversales	6.08
Plano de Perfiles Transversales	6.09
Plano de Perfiles Transversales	6.10
Plano de Perfiles Transversales	6.11
Plano de Perfiles Transversales	6.12
Plano de Perfiles Transversales	6.13
Plano de Perfiles Transversales	6.14
Plano de Perfiles Transversales	6.15
Plano del Perfil Tipo	7
Plano Obras de Fábrica	8
Plano Obras de Fábrica	9
Plano Cartel Informativo	10

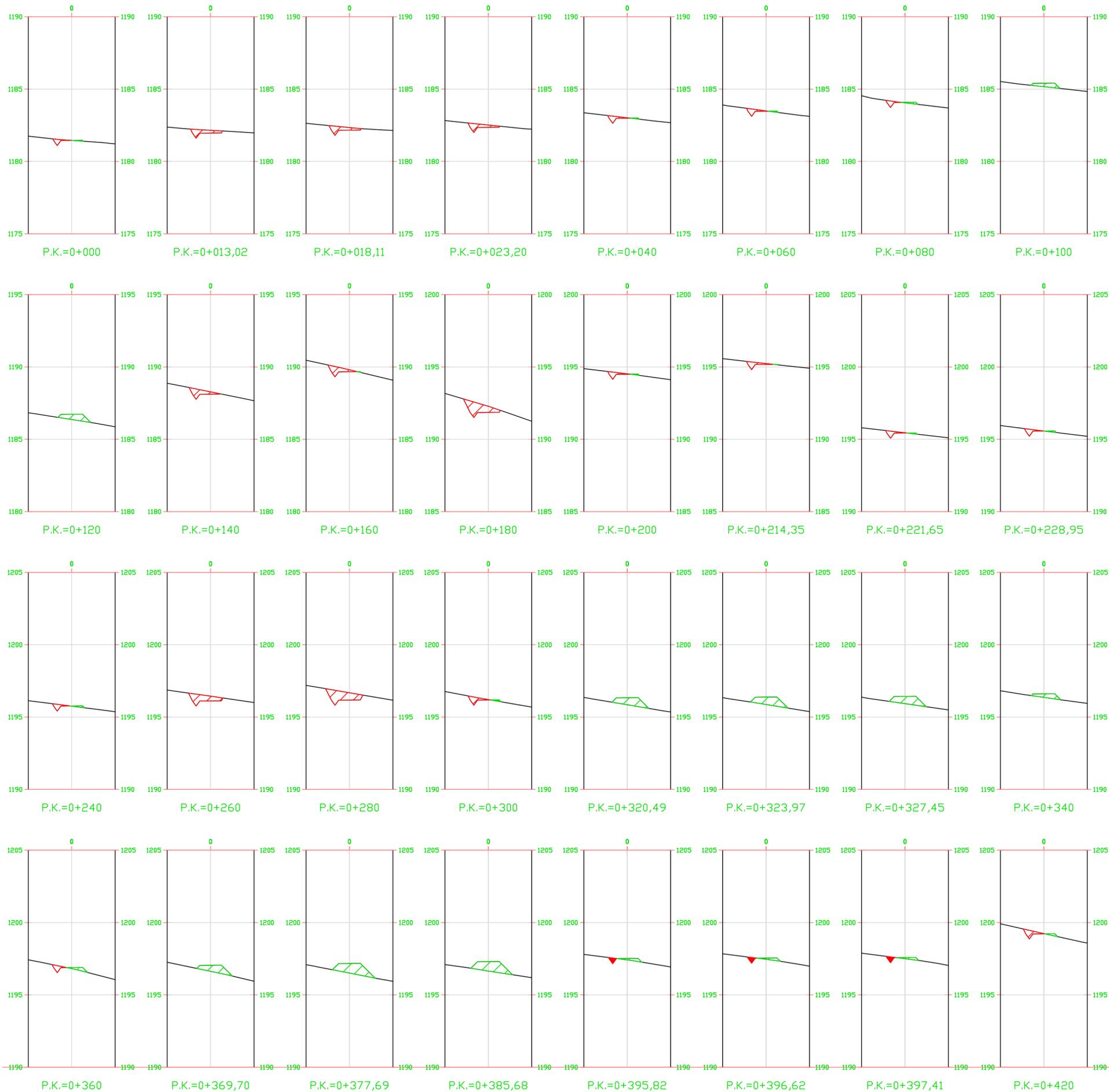


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+000.00	0.00	0.00
0+013.02	4.45	0.16
0+018.11	2.75	0.00
0+023.20	2.63	0.00
0+040.00	5.92	0.20
0+060.00	4.55	0.55
0+080.00	3.94	1.09
0+100.00	1.61	4.97
0+120.00	0.00	11.19
0+140.00	5.57	7.00
0+160.00	10.84	0.08
0+180.00	17.95	0.08
0+200.00	14.99	0.24
0+214.35	3.68	0.21
0+221.65	1.87	0.11
0+228.95	1.57	0.25
0+240.00	2.10	0.57
0+260.00	10.71	0.60
0+280.00	22.50	0.00
0+300.00	16.48	0.40
0+320.49	2.95	10.66
0+323.97	0.00	3.64
0+327.45	0.00	3.73
0+340.00	0.00	9.42
0+360.00	1.82	6.40
0+369.70	0.88	5.15
0+377.69	0.00	9.64
0+385.68	0.00	11.96
0+395.82	0.55	8.26
0+396.62	0.09	0.14
0+397.41	0.09	0.12
0+420.00	4.89	2.41

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.01
PROMOTOR	FIRMA	
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	 EL ALUMNO	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDO: ALBERTO VITORIA AMOR	

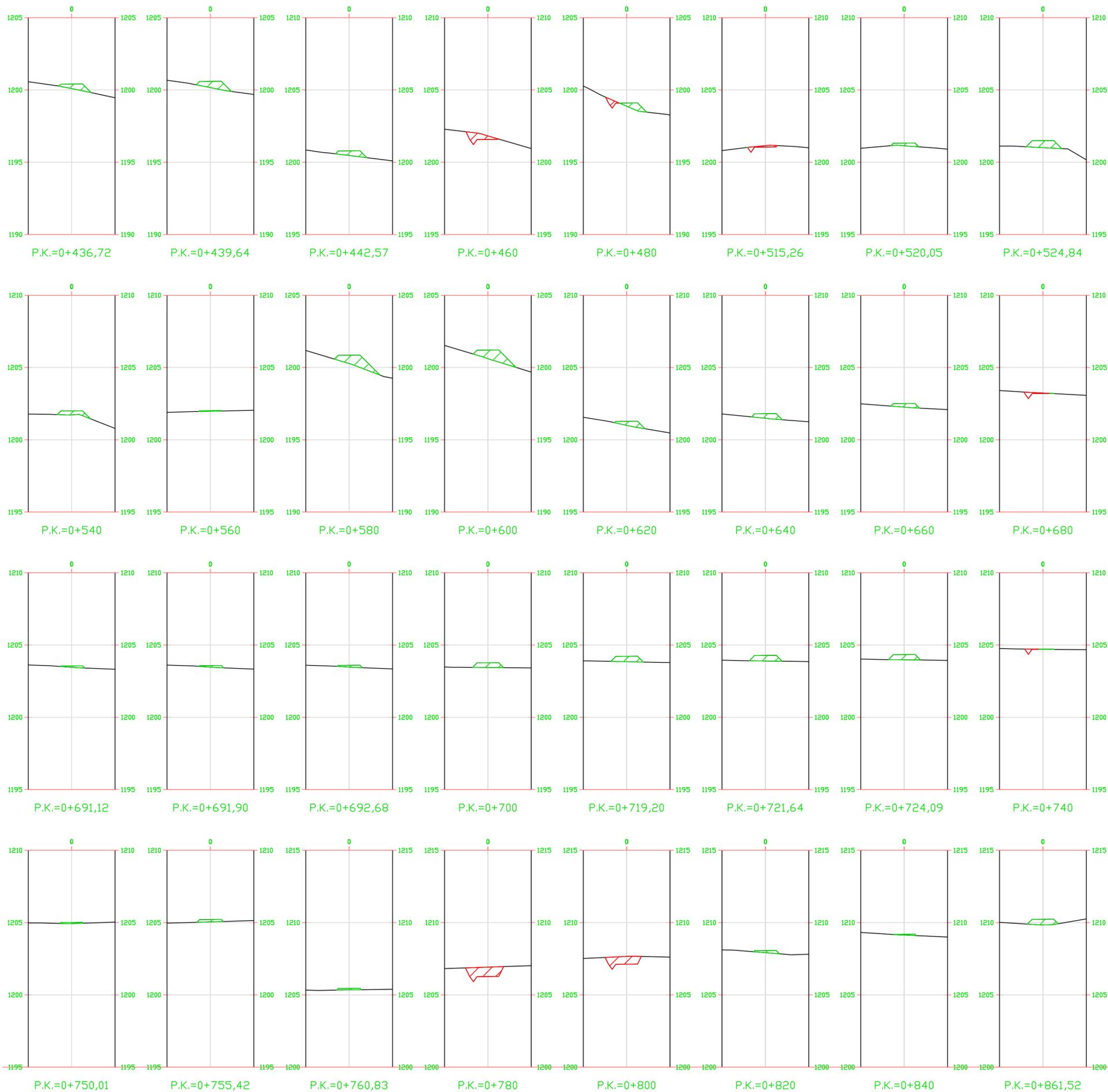


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+436.72	2.63	5.79
0+439.64	0.00	2.24
0+442.57	0.00	2.21
0+460.00	6.61	5.23
0+480.00	10.02	5.25
0+515.26	8.27	9.27
0+520.05	0.54	0.77
0+524.84	0.00	3.08
0+540.00	0.00	11.46
0+560.00	0.00	5.99
0+580.00	0.00	15.78
0+600.00	0.00	29.52
0+620.00	0.00	19.68
0+640.00	0.00	11.11
0+660.00	0.00	10.03
0+680.00	1.82	4.31
0+691.12	1.01	0.83
0+691.90	0.00	0.12
0+692.68	0.00	0.14
0+700.00	0.00	2.87
0+719.20	0.00	12.46
0+721.64	0.00	1.75
0+724.09	0.00	1.72
0+740.00	0.77	5.47
0+750.01	0.49	0.58
0+755.42	0.00	1.03
0+760.83	0.00	1.17
0+780.00	15.28	1.50
0+800.00	28.59	0.00
0+820.00	12.65	2.49
0+840.00	0.00	3.41
0+861.52	0.00	8.23

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	Nº PLANO 6.02
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	FIRMA EL ALUMNO 
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDQ: ALBERTO VITORIA AMOR

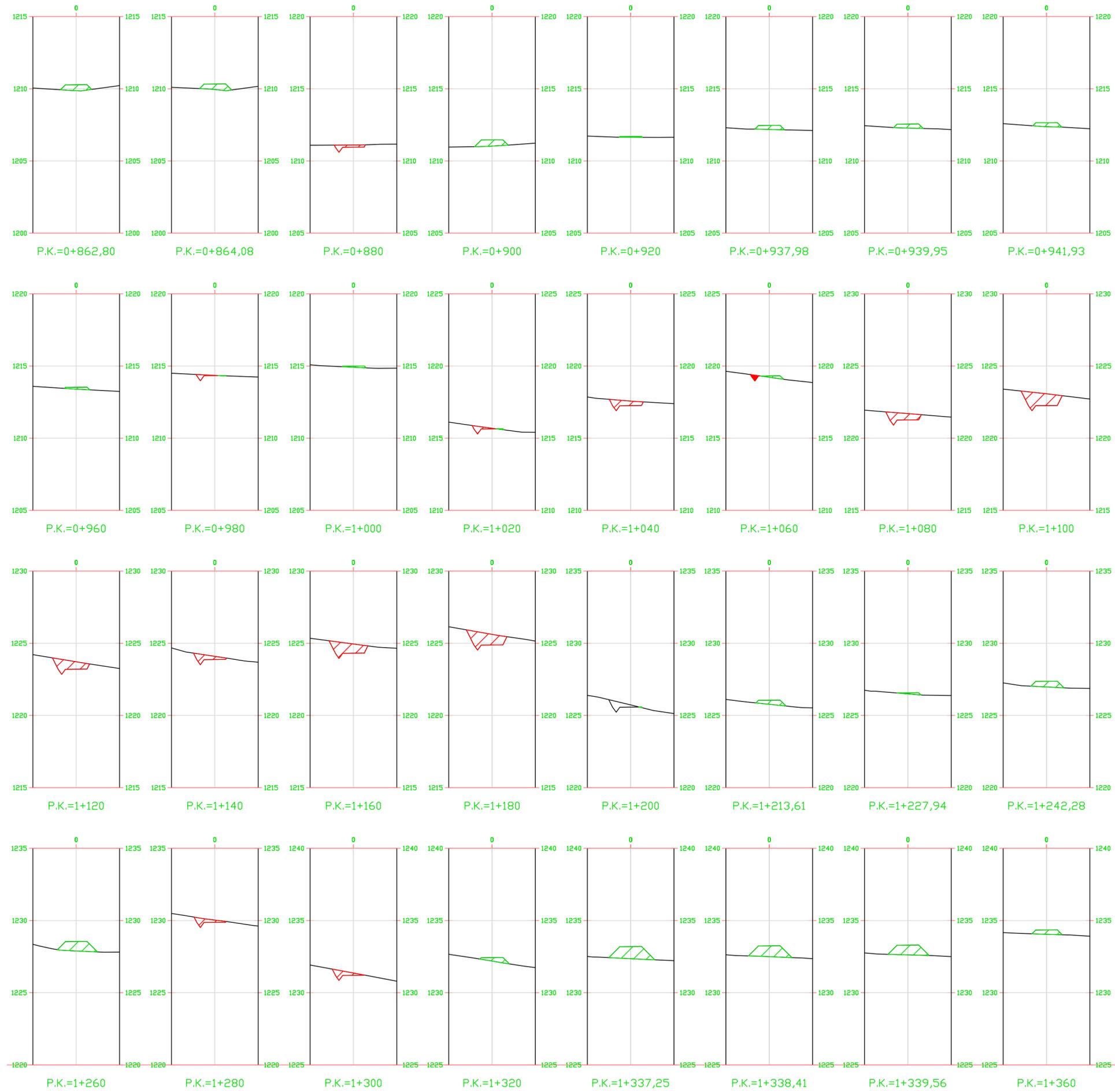


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+862.80	0.00	0.89
0+864.08	0.00	0.92
0+880.00	3.21	5.75
0+900.00	4.03	8.20
0+920.00	0.00	8.98
0+937.98	0.00	5.16
0+939.95	0.00	0.98
0+941.93	0.00	0.96
0+960.00	0.00	6.25
0+980.00	1.54	2.18
1+000.00	1.54	1.30
1+020.00	2.70	1.40
1+040.00	10.98	0.18
1+060.00	9.47	1.67
1+080.00	12.45	1.67
1+100.00	32.64	0.00
1+120.00	35.19	0.00
1+140.00	20.50	0.00
1+160.00	23.47	0.00
1+180.00	36.69	0.00
1+200.00	19.92	0.05
1+213.61	0.00	3.58
1+227.94	0.00	4.63
1+242.28	0.00	6.29
1+260.00	0.00	19.15
1+280.00	4.99	14.07
1+300.00	10.40	0.00
1+320.00	5.41	4.51
1+337.25	0.00	20.84
1+338.41	0.00	2.11
1+339.56	0.00	1.83
1+360.00	0.00	20.62

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.03
PROMOTOR	FIRMA	
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	 EL ALUMNO	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDO: ALBERTO VITORIA AMOR	

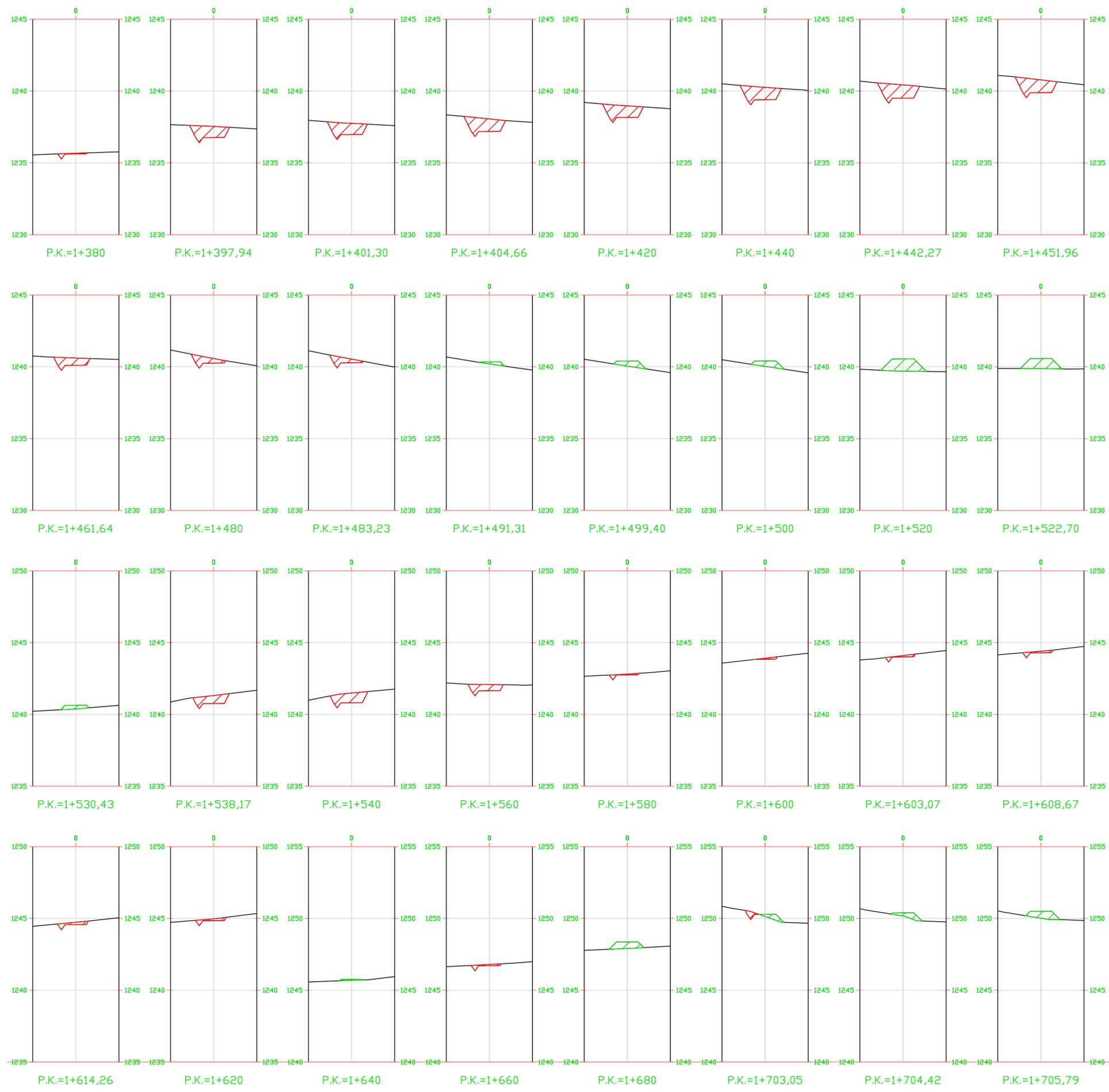


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
1+380.00	1.72	5.47
1+397.94	19.26	0.00
1+401.30	6.72	0.00
1+404.66	7.29	0.00
1+420.00	33.76	0.00
1+440.00	43.50	0.00
1+442.27	5.31	0.00
1+451.96	23.43	0.00
1+461.64	17.76	0.00
1+480.00	20.20	0.00
1+483.23	2.76	0.00
1+491.31	3.19	0.97
1+499.40	0.00	3.70
1+500.00	0.00	0.43
1+520.00	0.00	27.31
1+522.70	0.00	4.78
1+530.43	0.00	7.70
1+538.17	4.97	1.69
1+540.00	2.65	0.00
1+560.00	26.65	0.00
1+580.00	12.32	0.00
1+600.00	2.92	0.00
1+603.07	0.52	0.00
1+608.67	1.43	0.00
1+614.26	1.87	0.00
1+620.00	2.02	0.00
1+640.00	3.19	0.99
1+660.00	2.42	0.99
1+680.00	2.42	8.89
1+703.05	2.64	14.54
1+704.42	0.15	0.63
1+705.79	0.00	1.02

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.04
PROMOTOR	ESCALA	
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	
	FIRMA  EL ALUMNO	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDO: ALBERTO VITORIA AMOR	

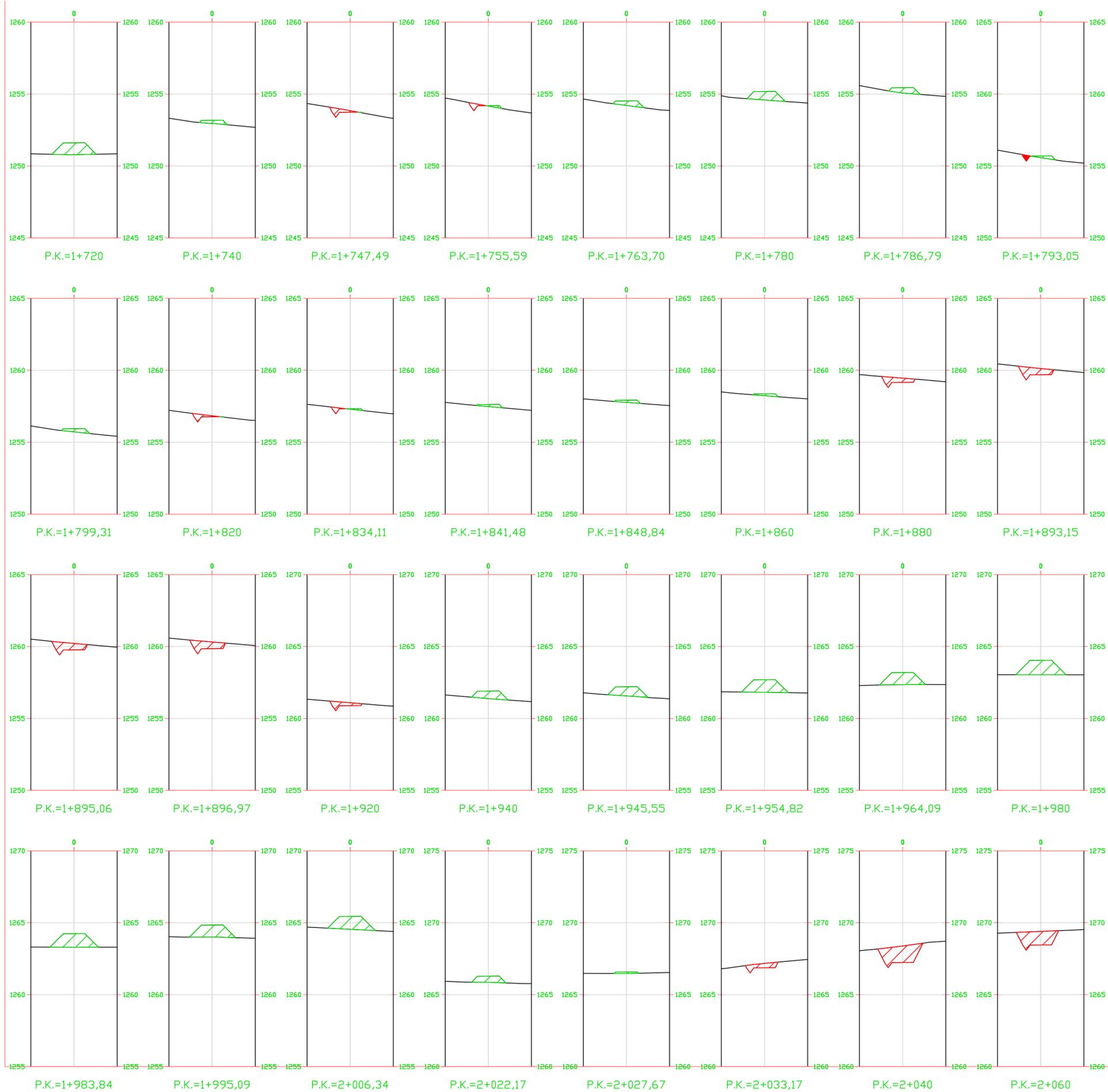


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
1+720.00	0.00	20.10
1+740.00	0.00	22.58
1+747.49	1.62	1.46
1+755.59	2.68	0.39
1+763.70	0.89	2.77
1+780.00	0.00	14.90
1+786.79	0.00	6.48
1+793.05	0.39	2.74
1+799.31	0.39	1.89
1+820.00	3.22	4.18
1+834.11	3.22	0.56
1+841.48	0.52	1.21
1+848.84	0.00	1.88
1+860.00	0.00	2.67
1+880.00	7.70	2.21
1+893.15	12.46	0.00
1+895.06	2.15	0.00
1+896.97	2.22	0.00
1+920.00	20.48	0.00
1+940.00	5.77	10.61
1+945.55	0.00	6.75
1+954.82	0.00	16.00
1+964.09	0.00	18.78
1+980.00	0.00	35.48
1+983.84	0.00	9.20
1+995.09	0.00	24.11
2+006.34	0.00	23.21
2+022.17	0.00	23.62
2+027.67	0.00	2.76
2+033.17	1.87	0.45
2+040.00	12.52	0.00
2+060.00	54.02	0.00



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

6.05

ESCALA

HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:200

FIRMA

EL ALUMNO

PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

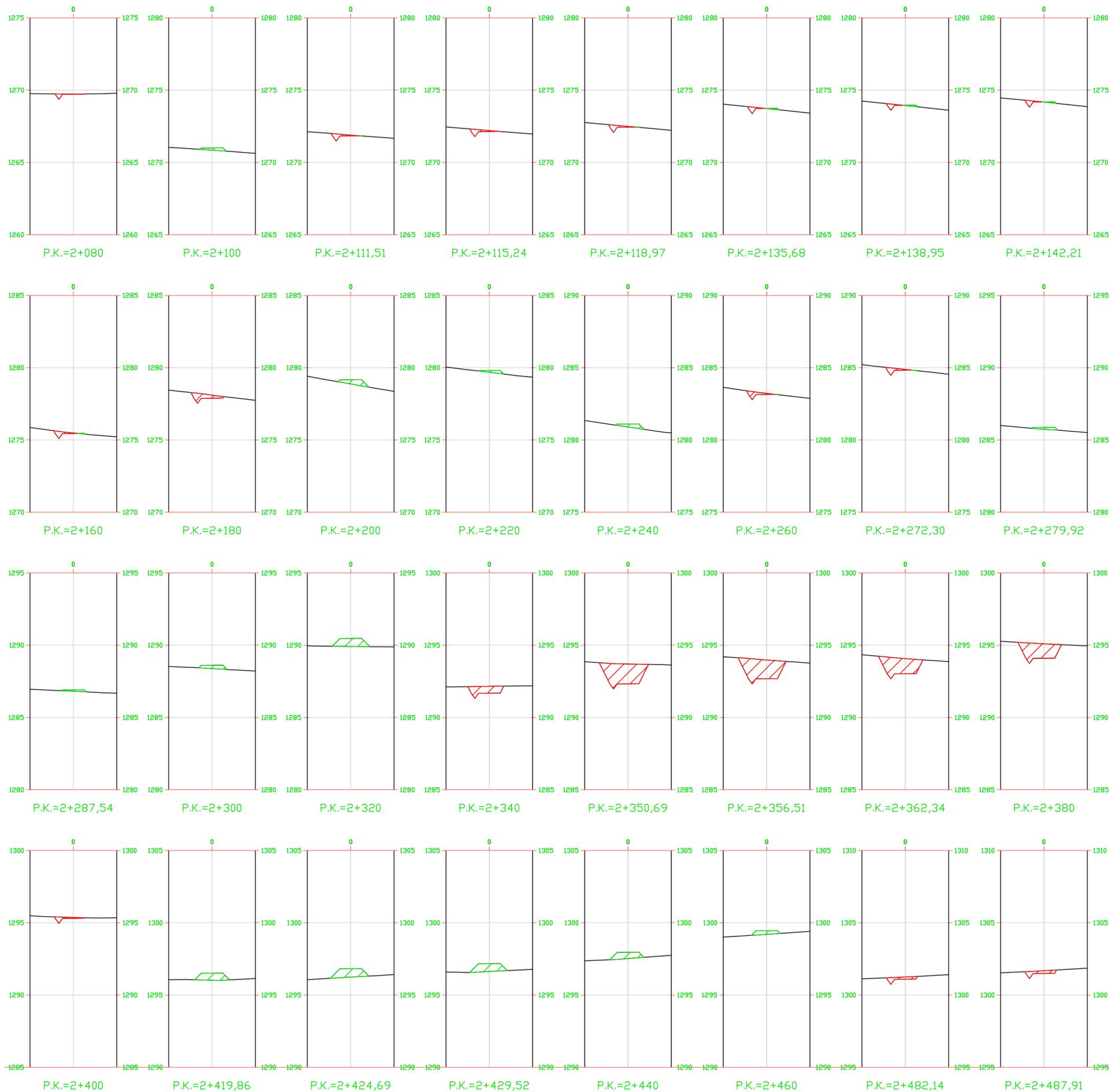


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmorte	Vol. terraplén
2+080.00	25.36	0.00
2+100.00	1.16	2.56
2+111.51	1.43	1.48
2+115.24	1.02	0.00
2+118.97	1.03	0.00
2+135.68	3.52	0.38
2+138.95	0.52	0.16
2+142.21	0.52	0.17
2+160.00	3.55	0.52
2+180.00	8.47	0.14
2+200.00	6.16	5.57
2+220.00	0.00	7.63
2+240.00	0.00	5.66
2+260.00	3.24	3.62
2+272.30	3.63	0.04
2+279.92	0.99	0.82
2+287.54	0.00	1.38
2+300.00	0.00	3.40
2+320.00	0.00	15.42
2+340.00	11.54	11.46
2+350.69	26.63	0.00
2+356.51	21.89	0.00
2+362.34	18.89	0.00
2+380.00	48.05	0.00
2+400.00	28.61	0.00
2+419.86	2.26	9.43
2+424.69	0.00	5.24
2+429.52	0.00	5.67
2+440.00	0.00	10.27
2+460.00	0.00	12.71
2+482.14	4.34	4.81
2+487.91	2.43	0.00

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.06
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

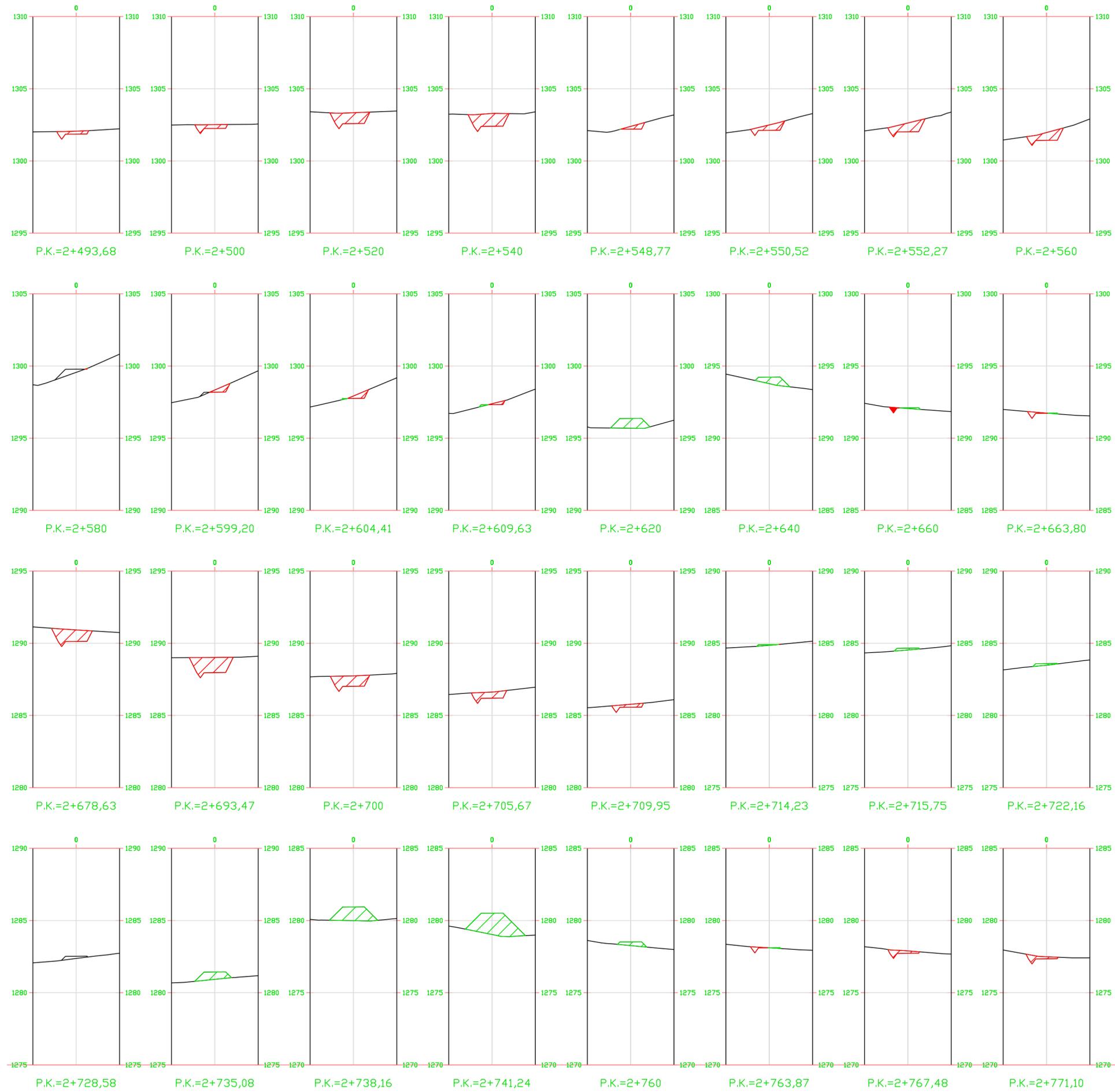


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
2+493.68	2.75	0.00
2+500.00	3.65	0.00
2+520.00	25.23	0.00
2+540.00	40.56	0.00
2+548.77	11.02	0.00
2+550.52	1.01	0.00
2+552.27	1.92	0.00
2+560.00	10.08	0.00
2+580.00	12.25	0.00
2+599.20	3.23	0.00
2+604.41	1.79	0.05
2+609.63	1.29	0.14
2+620.00	0.73	7.68
2+640.00	0.00	23.51
2+660.00	1.07	9.87
2+663.80	0.54	0.19
2+678.63	16.76	0.14
2+693.47	35.88	0.00
2+700.00	14.79	0.00
2+705.67	8.05	0.00
2+709.95	3.25	0.00
2+714.23	1.03	0.17
2+715.75	0.00	0.22
2+722.16	0.00	1.28
2+728.58	0.00	0.59
2+735.08	0.00	3.38
2+738.16	0.00	5.16
2+741.24	0.00	10.10
2+760.00	0.00	43.84
2+763.87	0.26	0.93
2+767.48	1.07	0.05
2+771.10	1.66	0.00



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.07
PROMOTOR	FIRMA	
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	 EL ALUMNO	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDO: ALBERTO VITORIA AMOR	

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

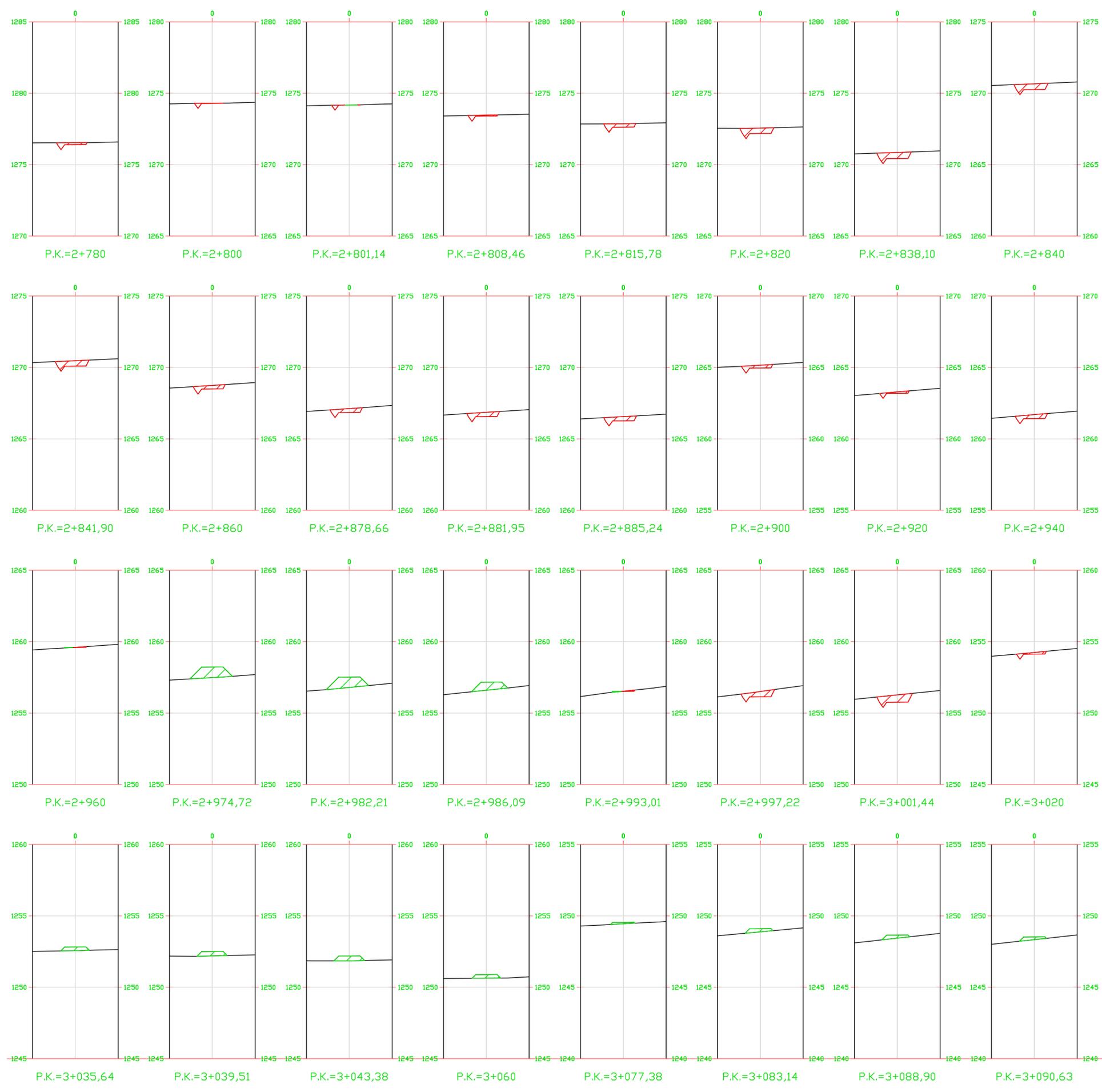


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
2+780.00	3.70	0.00
2+800.00	4.72	0.00
2+801.14	0.11	0.00
2+808.46	1.14	0.00
2+815.78	2.99	0.00
2+820.00	3.20	0.00
2+838.10	17.58	0.00
2+840.00	1.90	0.00
2+841.90	1.78	0.00
2+860.00	13.55	0.00
2+878.66	11.59	0.00
2+881.95	2.23	0.00
2+885.24	2.31	0.00
2+900.00	8.70	0.00
2+920.00	7.26	0.00
2+940.00	8.89	0.00
2+960.00	6.66	0.09
2+974.72	0.16	12.20
2+982.21	0.00	12.35
2+986.09	0.00	5.22
2+993.01	0.13	3.73
2+997.22	1.83	0.04
3+001.44	4.23	0.00
3+020.00	13.75	0.00
3+035.64	2.20	3.52
3+039.51	0.00	1.95
3+043.38	0.00	2.28
3+060.00	0.00	8.74
3+077.38	0.00	5.18
3+083.14	0.00	1.57
3+088.90	0.00	2.22
3+090.63	0.00	0.61

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.08
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
	AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	EL ALUMNO
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

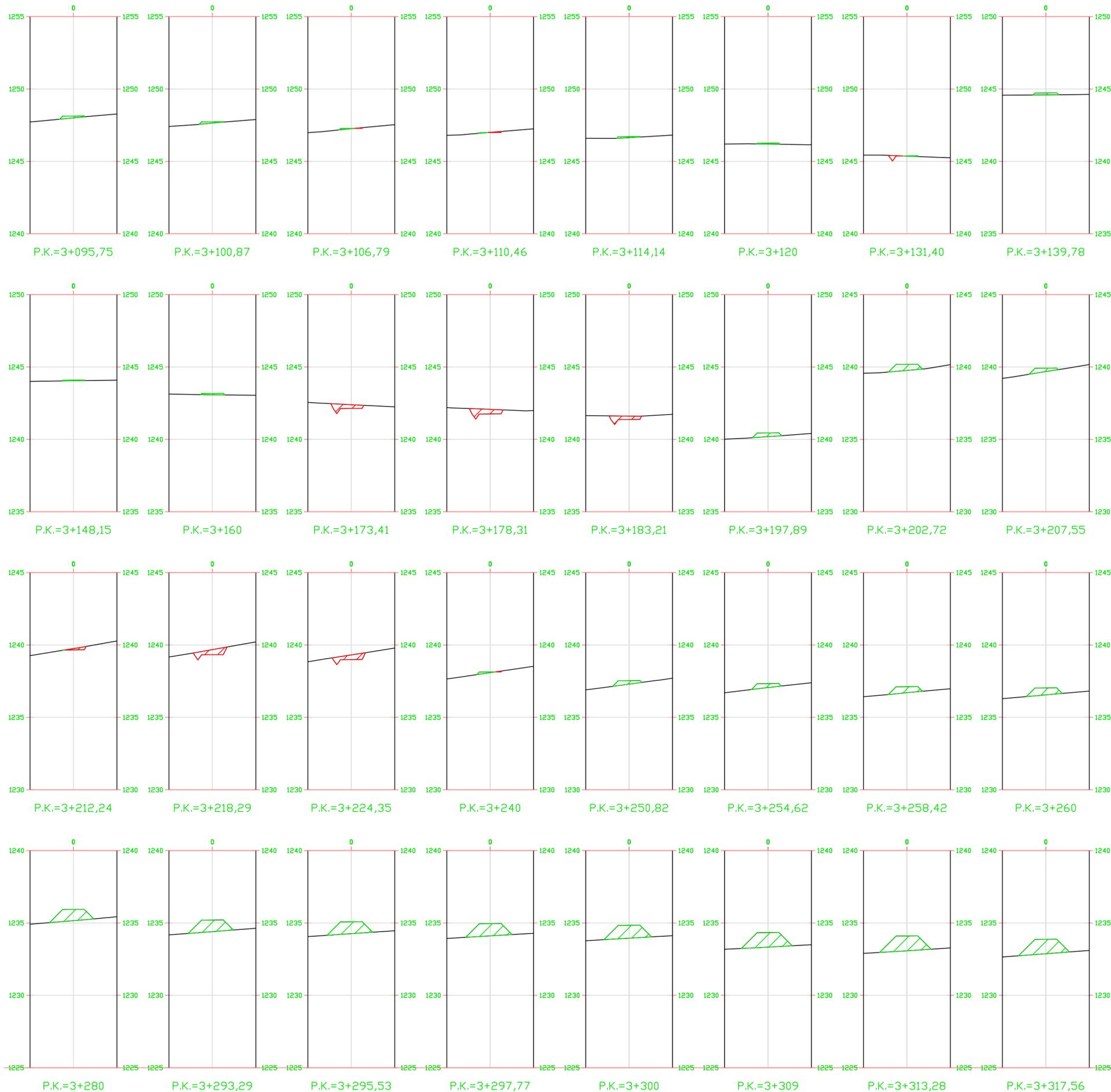


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
3+095.75	0.00	1.36
3+100.87	0.00	0.89
3+106.79	0.04	0.55
3+110.46	0.09	0.10
3+114.14	0.06	0.23
3+120.00	0.00	0.62
3+131.40	0.64	0.71
3+139.78	0.49	1.05
3+148.15	0.00	1.17
3+160.00	0.00	1.19
3+173.41	4.53	0.99
3+178.31	3.68	0.00
3+183.21	3.45	0.00
3+197.89	4.29	3.38
3+202.72	0.00	3.08
3+207.55	0.00	3.01
3+212.24	0.36	1.00
3+218.29	2.79	0.01
3+224.35	4.46	0.00
3+240.00	5.66	0.73
3+250.82	0.07	2.87
3+254.62	0.00	1.75
3+258.42	0.00	2.46
3+260.00	0.00	1.40
3+280.00	0.00	27.38
3+293.29	0.00	24.16
3+295.53	0.00	4.21
3+297.77	0.00	4.38
3+300.00	0.00	4.60
3+309.00	0.00	20.99
3+313.28	0.00	11.03
3+317.56	0.00	10.98



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.09
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

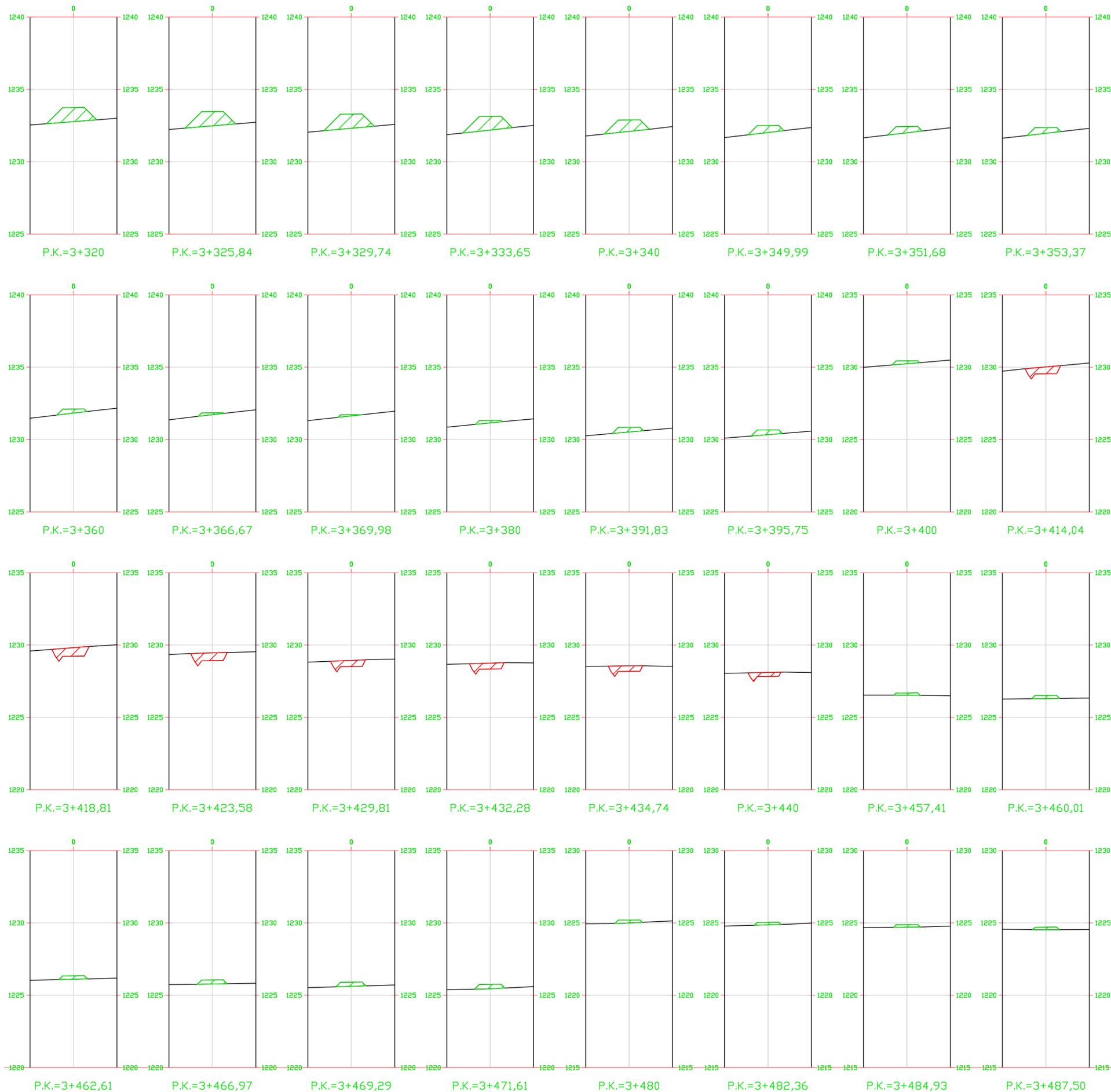


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
3+320.00	0.00	6.03
3+325.84	0.00	14.32
3+329.74	0.00	9.68
3+333.65	0.00	9.46
3+340.00	0.00	13.34
3+349.99	0.00	14.04
3+351.68	0.00	1.53
3+353.37	0.00	1.37
3+360.00	0.00	4.27
3+366.67	0.00	2.40
3+369.98	0.00	0.56
3+380.00	0.00	2.12
3+391.83	0.00	5.25
3+395.75	0.00	2.34
3+400.00	0.00	1.99
3+414.04	7.72	2.38
3+418.81	5.80	0.00
3+423.58	6.24	0.00
3+429.81	7.23	0.00
3+432.28	2.38	0.00
3+434.74	2.25	0.00
3+440.00	4.14	0.00
3+457.41	5.75	2.23
3+460.01	0.00	0.81
3+462.61	0.00	1.03
3+466.97	0.00	2.01
3+469.29	0.00	1.19
3+471.61	0.00	1.24
3+480.00	0.00	3.76
3+482.36	0.00	0.77
3+484.93	0.00	0.75
3+487.50	0.00	0.74

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

6.10

ESCALA

HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:200

FIRMA

EL ALUMNO

PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

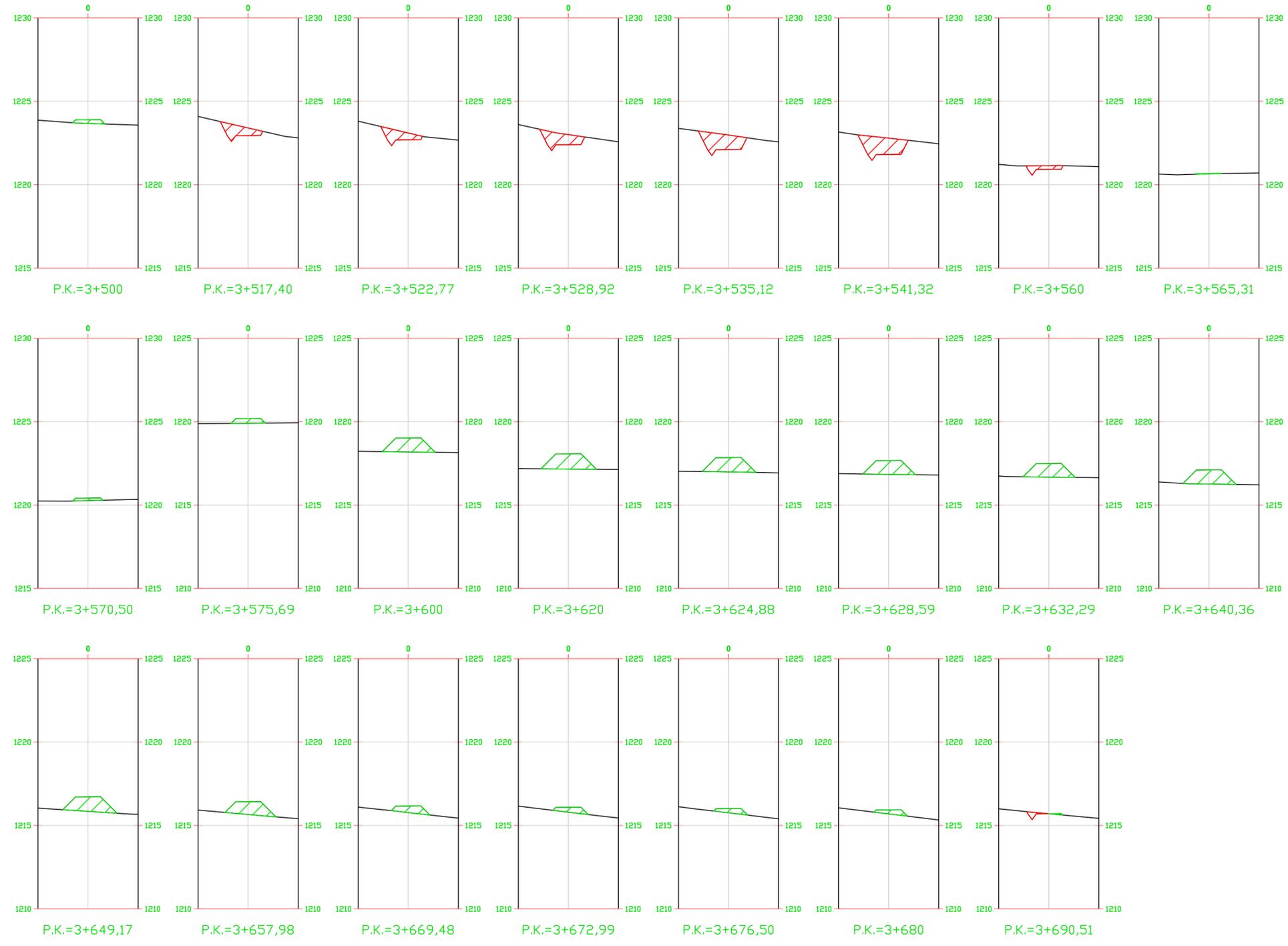


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
3+500.00	0.00	4.24
3+517.40	11.38	3.32
3+522.77	6.86	0.00
3+528.92	8.66	0.00
3+535.12	12.55	0.00
3+541.32	15.68	0.00
3+560.00	29.72	0.00
3+570.50	1.47	0.08
3+575.69	0.00	0.75
3+580.00	0.00	1.95
3+600.00	0.00	2.65
3+620.00	0.00	27.06
3+624.88	0.00	41.70
3+628.59	0.00	10.28
3+632.29	0.00	7.27
3+640.36	0.00	7.03
3+649.17	0.00	15.56
3+657.98	0.00	17.89
3+669.48	0.00	16.94
3+672.99	0.00	14.46
3+676.50	0.00	2.25
3+680.00	0.00	1.73
3+690.51	0.89	1.56
		2.44

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Senda principal

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	6.11
PROMOTOR	ESCALA	
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	
	FIRMA	
	EL ALUMNO 	
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR	

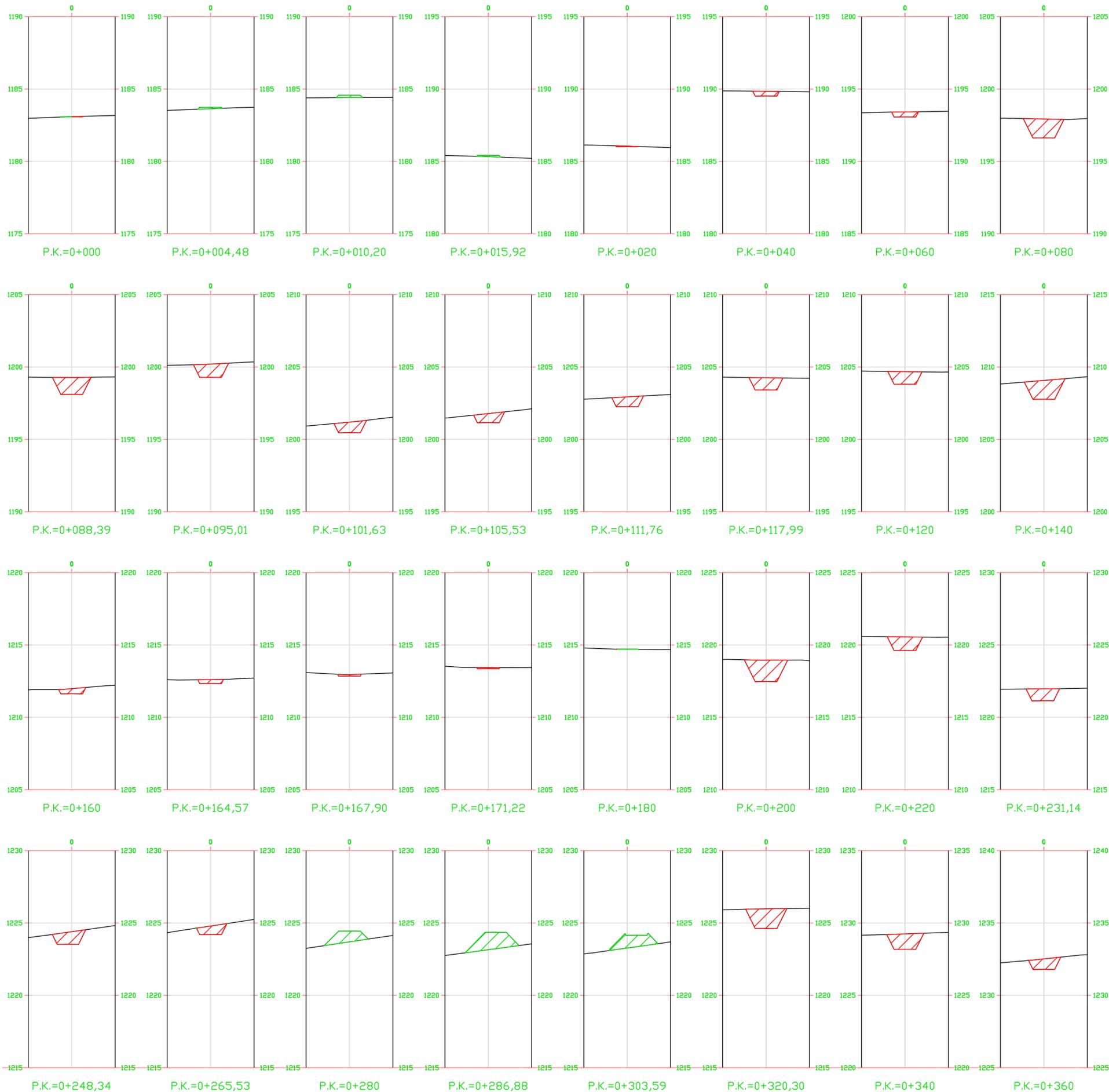


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmante	Vol. terraplén
0+000.00	0.00	0.00
0+004.48	0.03	0.50
0+010.20	0.00	1.61
0+015.92	0.00	1.49
0+020.00	0.13	0.36
0+040.00	7.22	0.00
0+060.00	13.66	0.00
0+080.00	41.13	0.00
0+088.39	26.60	0.00
0+095.01	16.92	0.00
0+101.63	12.74	0.00
0+105.53	5.97	0.00
0+111.76	9.02	0.00
0+117.99	10.74	0.00
0+120.00	3.98	0.00
0+140.00	54.05	0.00
0+160.00	41.23	0.00
0+164.57	2.91	0.00
0+167.90	1.26	0.00
0+171.22	0.59	0.00
0+180.00	0.60	0.07
0+200.00	39.95	0.17
0+220.00	62.00	0.00
0+231.14	22.81	0.00
0+248.34	32.48	0.00
0+265.53	27.45	0.03
0+280.00	9.35	16.13
0+286.88	0.00	20.89
0+303.59	0.00	54.37
0+320.30	29.61	22.74
0+340.00	60.58	0.00
0+360.00	42.32	0.00

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Ramal 2

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

6.12

ESCALA

HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:200

FIRMA

EL ALUMNO

PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

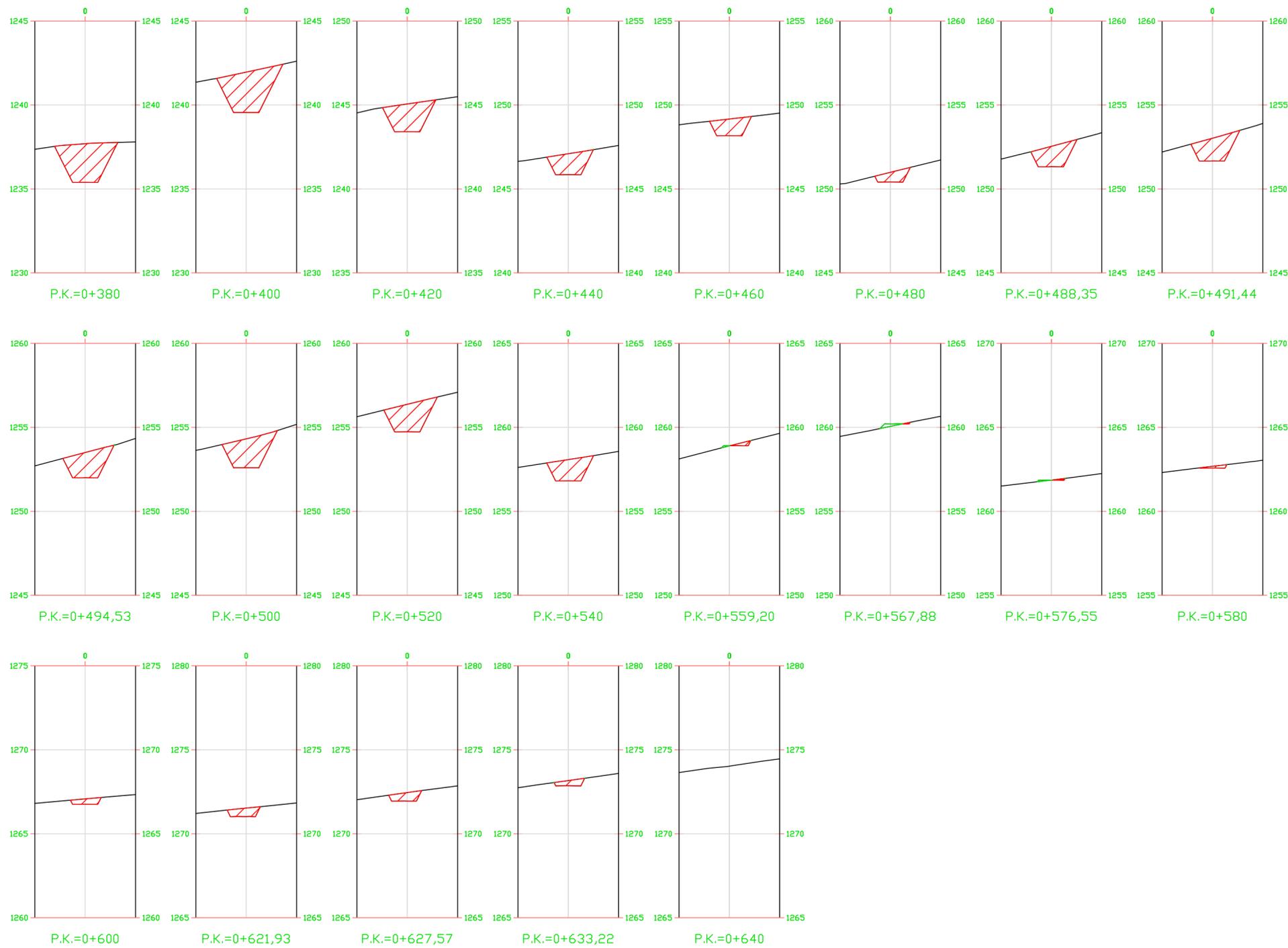


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+380.00	89.07	0.00
0+400.00	152.01	0.00
0+420.00	125.89	0.00
0+440.00	78.93	0.00
0+460.00	56.14	0.00
0+480.00	36.81	0.00
0+488.35	18.50	0.00
0+491.44	10.54	0.00
0+494.53	12.08	0.00
0+500.00	25.09	0.00
0+520.00	96.76	0.00
0+540.00	79.55	0.00
0+559.20	33.38	0.33
0+567.88	0.93	1.02
0+576.55	0.29	1.09
0+580.00	0.43	0.08
0+600.00	8.48	0.00
0+621.93	18.16	0.00
0+627.57	5.65	0.00
0+633.22	4.61	0.00
0+640.00	2.14	0.00

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Ramal 2

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

6.13

ESCALA

HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:200

FIRMA

EL ALUMNO

PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

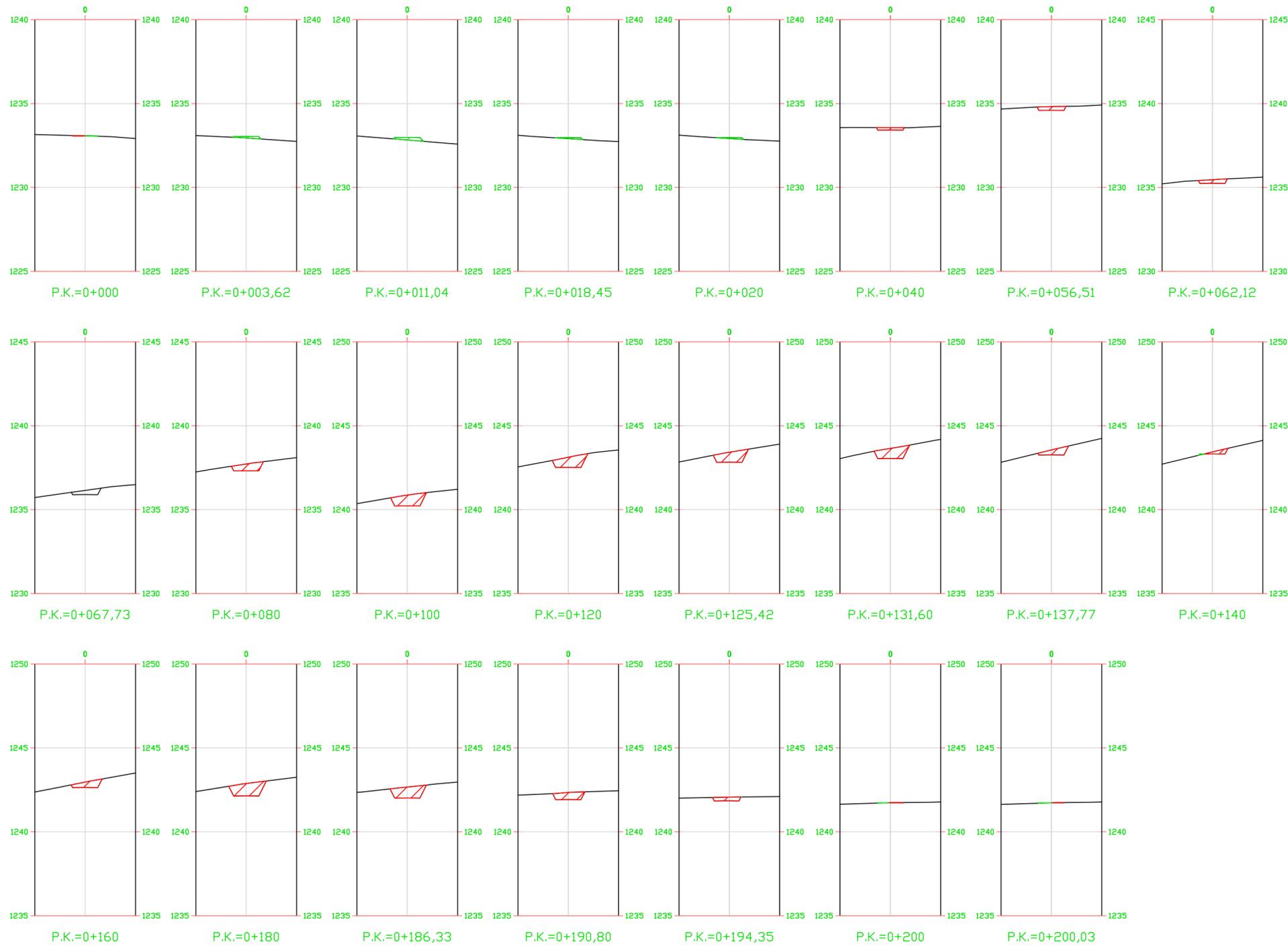


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+000.00	0.00	0.00
0+003.62	0.02	0.36
0+011.04	0.00	1.93
0+018.45	0.00	1.69
0+020.00	0.00	0.20
0+040.00	2.76	1.26
0+056.51	5.80	0.00
0+062.12	2.37	0.00
0+067.73	1.18	0.00
0+080.00	5.11	0.00
0+100.00	22.41	0.00
0+120.00	27.48	0.00
0+125.42	7.14	0.00
0+131.60	8.16	0.00
0+137.77	6.06	0.00
0+140.00	0.97	0.01
0+160.00	9.22	0.13
0+180.00	23.31	0.00
0+186.33	9.87	0.00
0+190.80	5.23	0.00
0+194.35	2.29	0.00
0+200.00	1.22	0.02
0+200.03	0.00	0.00



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PERFIL TRANSVERSAL
Ramal 3

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

6.14

ESCALA

HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:200

FIRMA

EL ALUMNO

PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

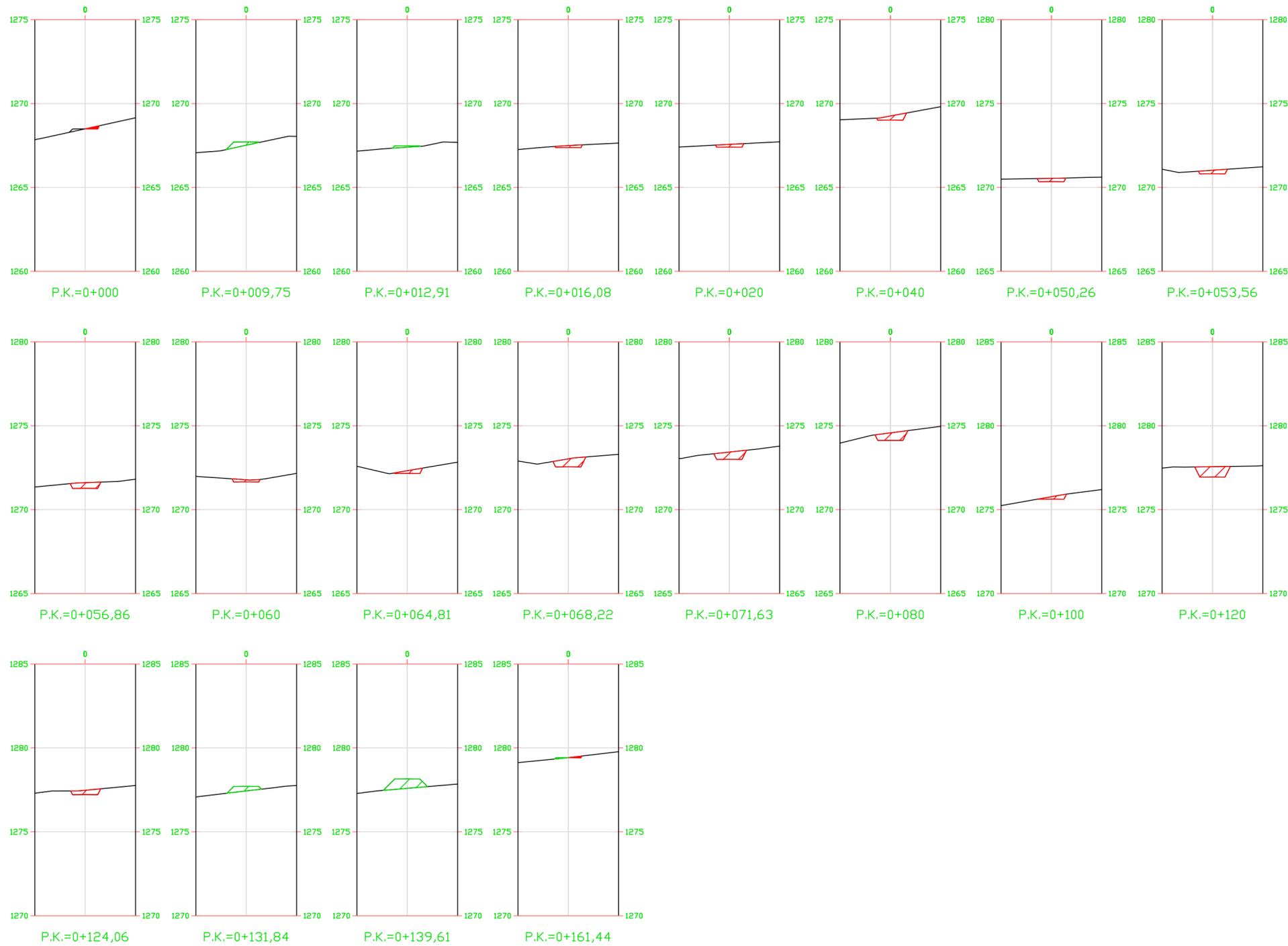


Tabla de volúmenes totales		
P.K.	Vol. desmonte	Vol. terraplén
0+000,00	0,00	0,00
0+009,75	0,42	2,31
0+012,91	0,00	1,02
0+016,08	0,36	0,27
0+020,00	1,07	0,00
0+040,00	8,24	0,00
0+050,26	4,53	0,00
0+053,56	1,32	0,00
0+056,86	1,82	0,00
0+060,00	1,48	0,00
0+064,81	1,43	0,00
0+068,22	2,28	0,00
0+071,63	3,27	0,00
0+080,00	7,73	0,00
0+100,00	12,29	0,00
0+120,00	16,41	0,00
0+124,06	3,81	0,00
0+131,84	2,06	2,52
0+139,61	0,00	8,50
0+161,44	0,51	17,11

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

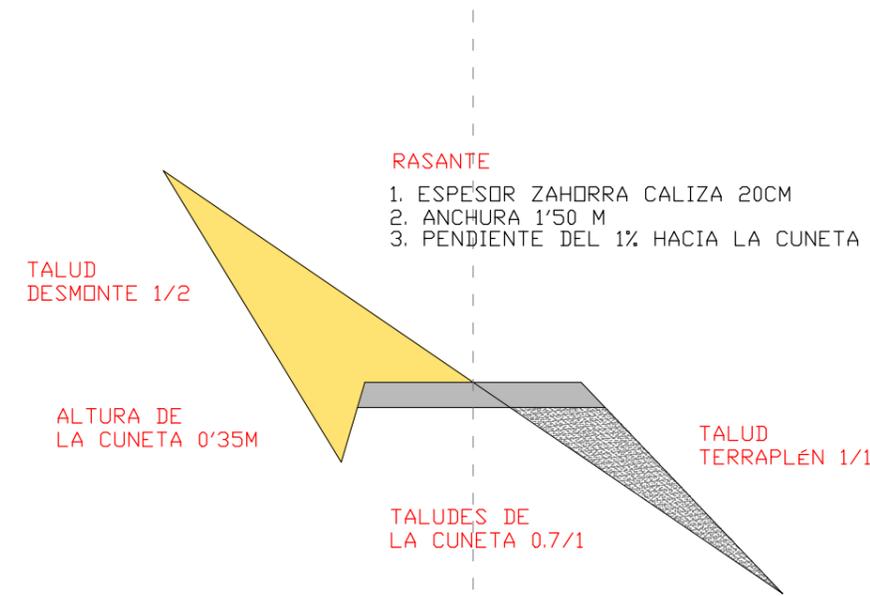
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)		
PLANO: PERFIL TRANSVERSAL Ramal 4		
EMPLAZAMIENTO CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	FECHA JUNIO-2015	N° PLANO 6.15
PROMOTOR AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	ESCALA HORIZONTAL 1:200 VERTICAL 1:200	FIRMA  GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

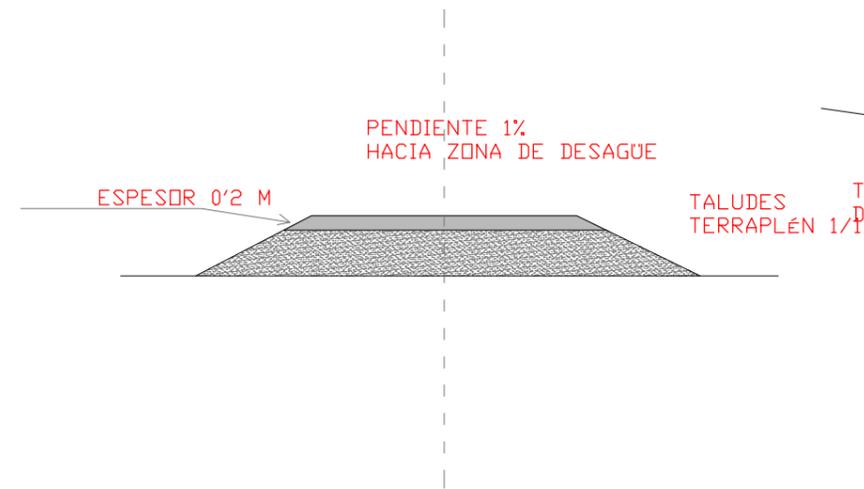
PERFIL TIPO (SENDA PRINCIPAL)

E:1 / 100

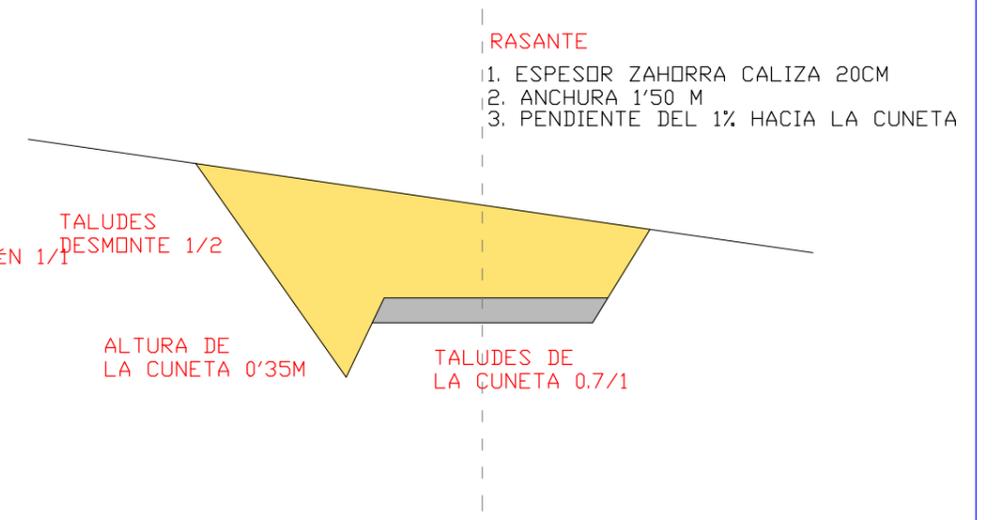
TALUD MIXTO



TALUD TERRAPLÉN



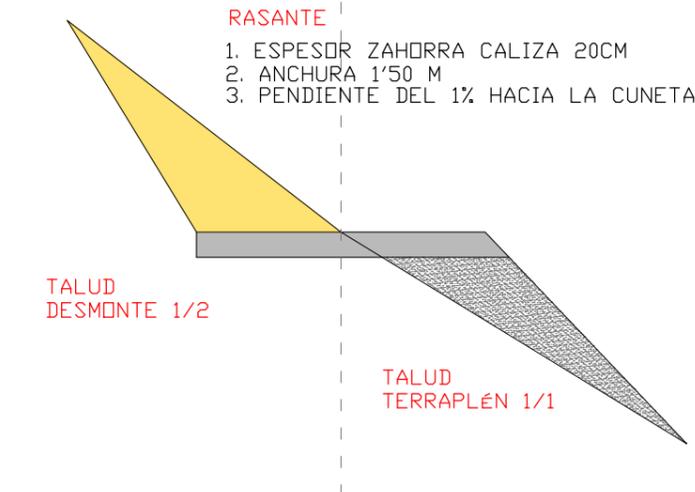
TALUD EN DESMONTE



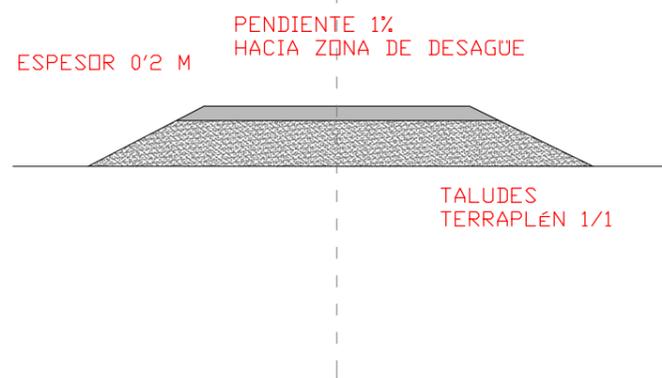
PERFIL TIPO (RAMALES 1,2 Y 3)

E:1 / 100

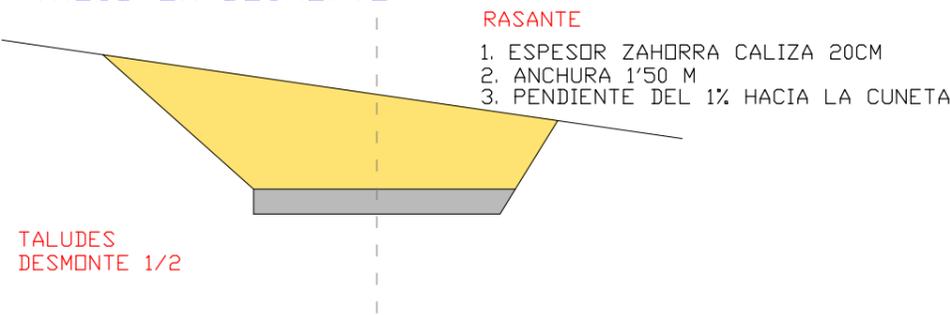
TALUD MIXTO



TALUD TERRAPLÉN



TALUD EN DESMONTE



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

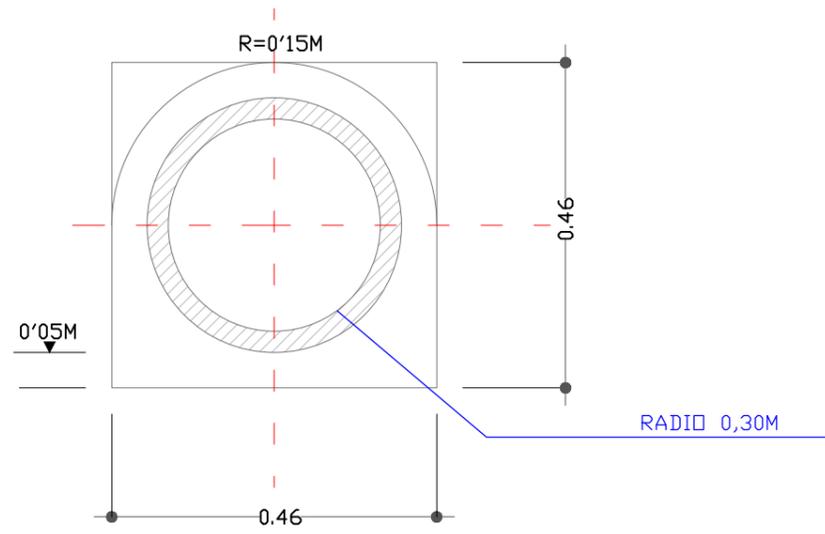
PLANO:
PERFIL TIPO

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	7
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	1:100	EL ALUMNO
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

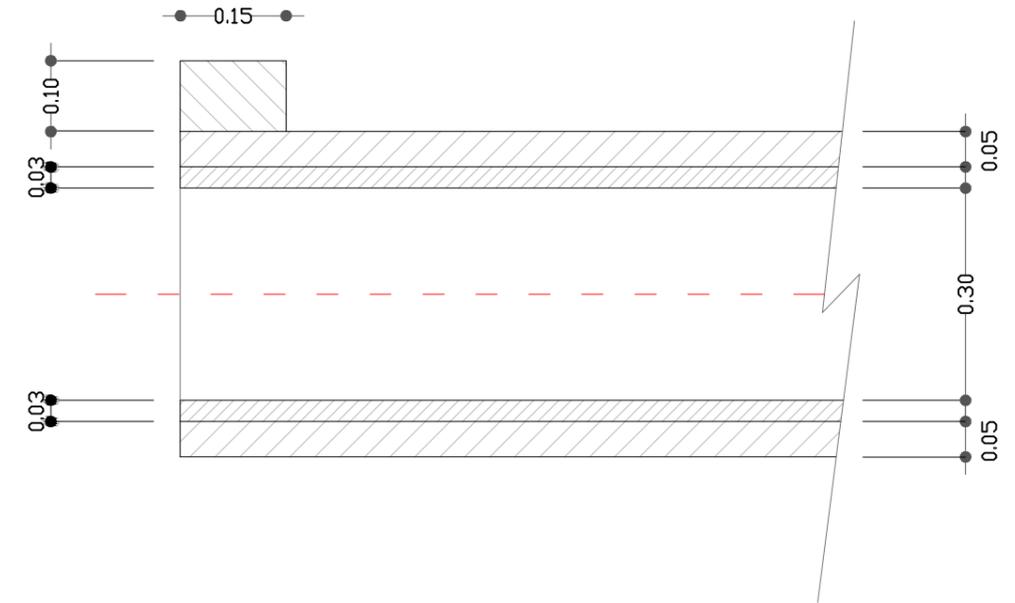
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

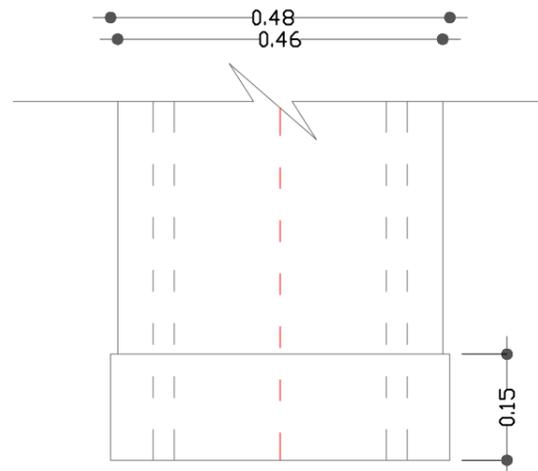
ALZADO CAÑO HORMIGÓN SIMPLE $\varnothing=30$ CM, ESCALA 1/10 M



SECCIÓN CAÑO HORMIGÓN SIMPLE $\varnothing=30$ CM, ESCALA 1/10 M



PLANTA CAÑO HORMIGÓN SIMPLE $\varnothing=30$ CM, ESCALA 1/10 M



ESCALA GRÁFICA, ESCALA 1/10 M
0 0.1 0.2 0.3 0.5 M



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

CAÑO DE HORMIGÓN SIMPLE
DIÁMETRO 0.30 m

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

8

ESCALA

1:10

FIRMA

EL ALUMNO

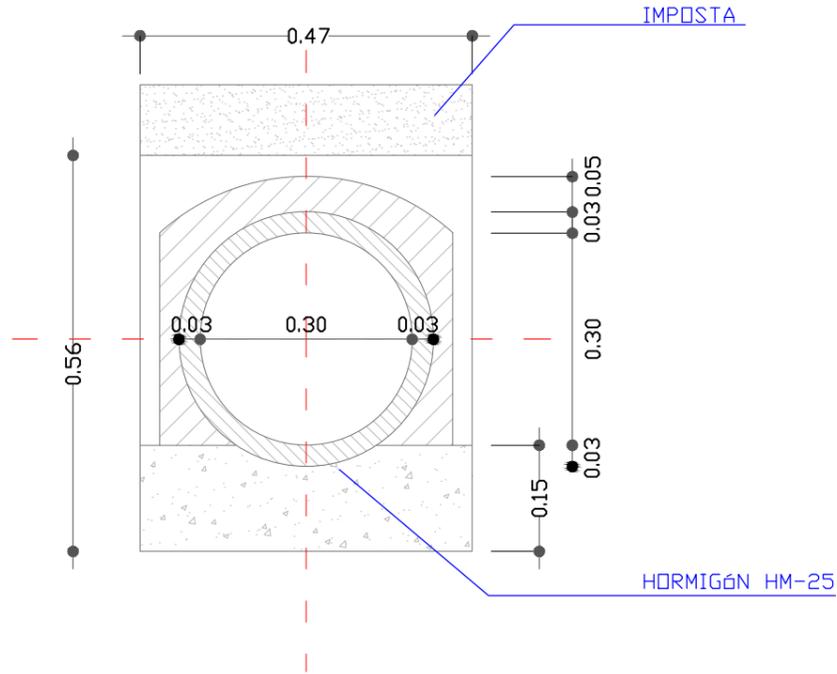
PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

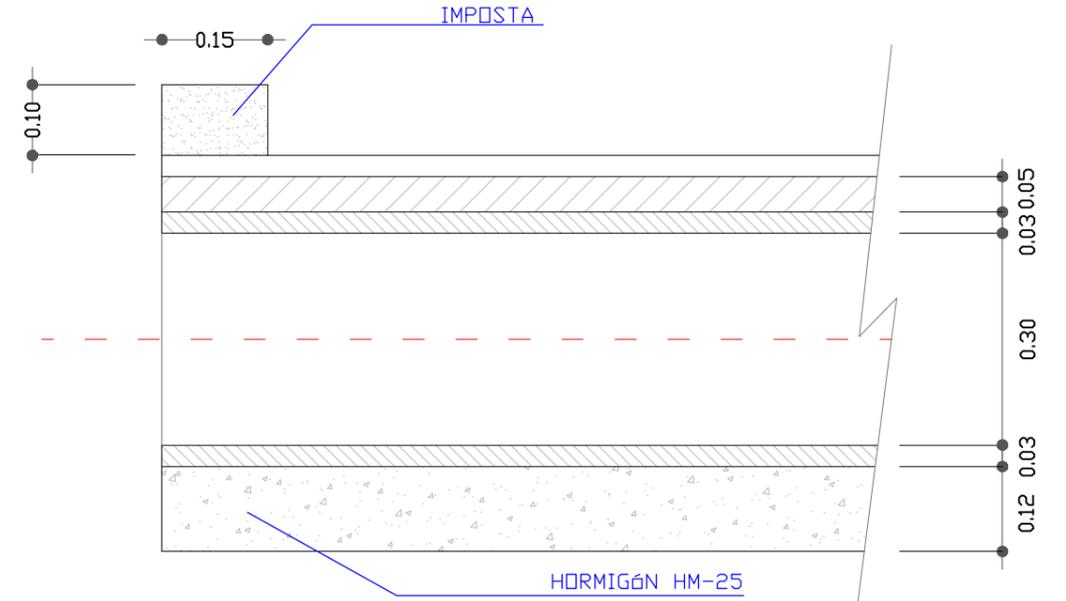
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

ALZADO PASO SALVACUNETAS, ESCALA 1/10 M



SECCIÓN PASO SALVACUNETAS, ESCALA 1/10 M

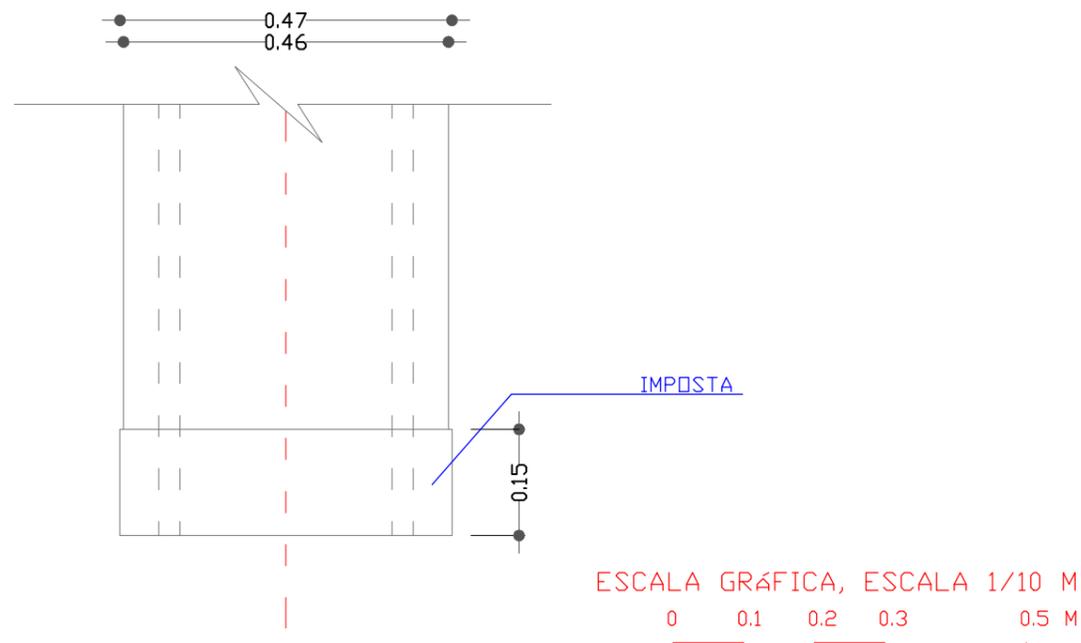


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCIÓN EHE-98

TIPO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD			DAÑOS PREVISIBLES
				γ_s	γ_c	γ_g	
HORMIGONES	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/P/40/II-A	NORMAL	1,50	-	1,60	MEDIOS
	CIMENTACIONES Y MURDS	HM-25/P/20/II-A	NORMAL	1,50	-	1,60	
	CIMENTACIONES Y MURDS	HA-25/P/20/II-A	INTENSO	1,50	-	1,60	
ACERO DE ARMADURAS	MALLAZOS CORRUGADOS	B 500 T	NORMAL	-	1,15	1,60	MEDIOS
	CIMENTACIONES Y MURDS	B 500 S	NORMAL	-	1,15	1,60	

OBSERVACIONES: B 500 S: $f_{yk}=500$ N/MM² B 500 T: $f_{yk}=500$ N/MM²
 HORMIGÓN HM-10: $f_{ck}=10$ N/MM²
 HORMIGÓN HM-25: $f_{ck}=25$ N/MM²
 HORMIGÓN HA-25: $f_{ck}=25$ N/MM²

PLANTA PASO SALVACUNETAS, ESCALA 1/10 M



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

PASO SALVACUNETAS

EMPLAZAMIENTO

CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

FECHA

JUNIO-2015

Nº PLANO

9

ESCALA

1:10

FIRMA

EL ALUMNO

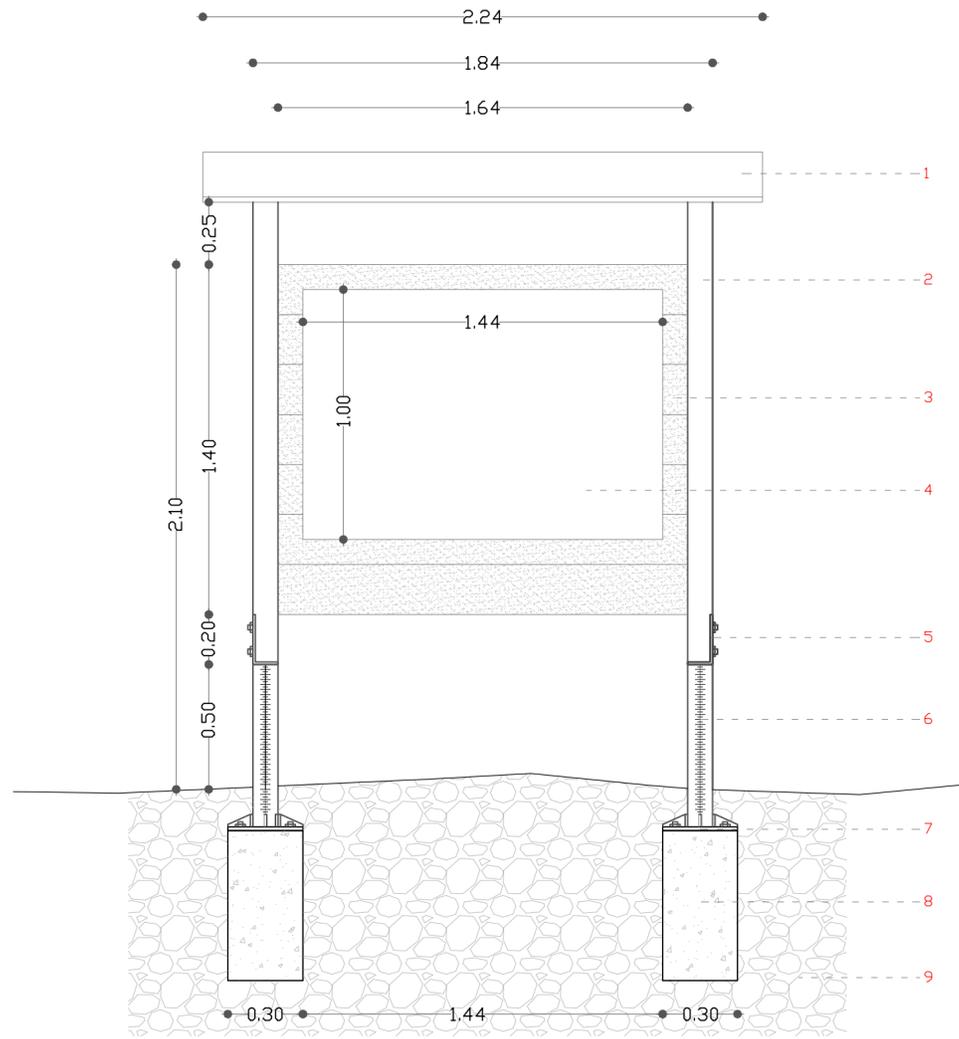
PROMOTOR

AYTO. CELADA DE ROBLECEDO
(PALENCIA)

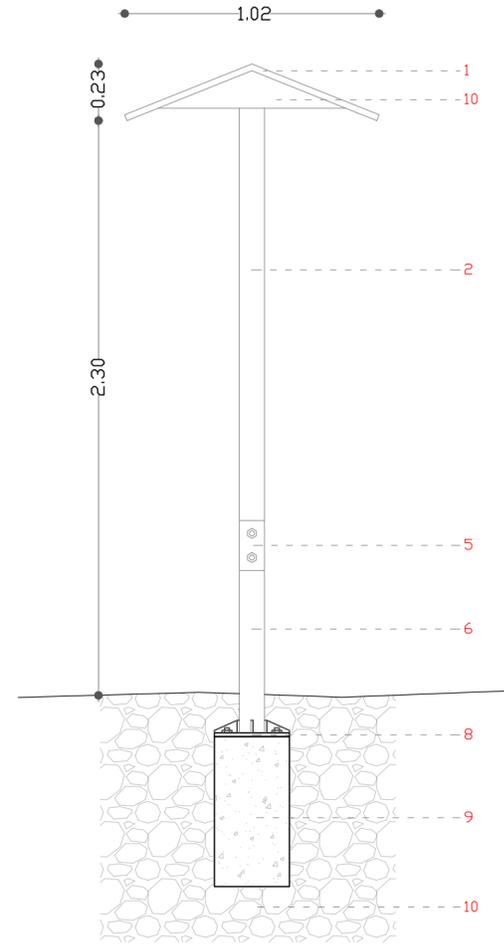
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL
Y DEL MEDIO NATURAL

FDO: ALBERTO VITORIA AMOR

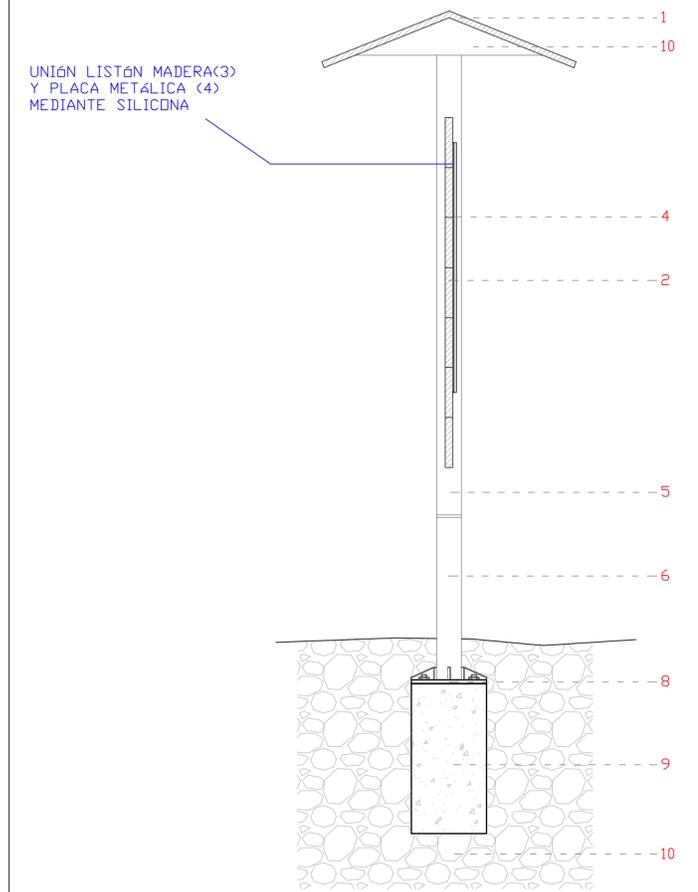
ALZADO PRINCIPAL - VISTA A-A' - ESCALA 1:20 M



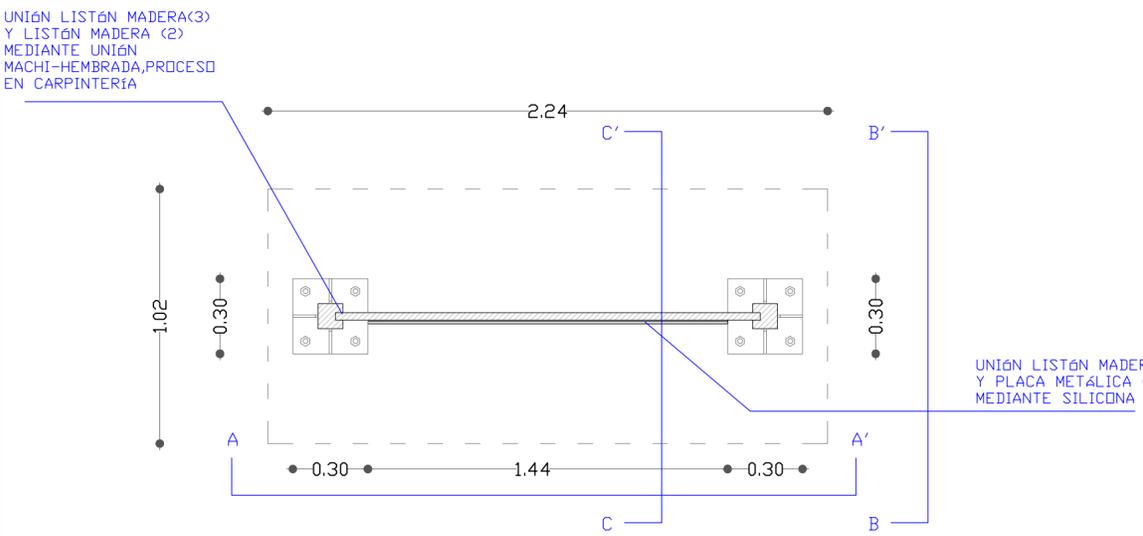
VISTA PERFIL - VISTA B-B' - ESCALA 1:20 M



SECCIÓN TRANSVERSAL - VISTA C-C' - ESCALA 1:20 M



PLANTA A COTA +1,50 ML - ESCALA 1:20 M



ESCALA GRÁFICA, ESCALA 1/20 METROS

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCIÓN EHE-08

TIPO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD			DADOS PREVISIBLES
				γ_s	γ_c	γ_g	
HORMIGONES	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/P/40/II-A	NORMAL	1,50	-	1,60	MEDIOS
	CIMENTACIONES Y MURDS	HM-25/P/20/II-A	NORMAL	1,50	-	1,60	
	CIMENTACIONES Y MURDS	HA-25/P/20/II-A	INTENSO	1,50	-	1,60	
ACERO DE ARMADURAS	MALAZOS CORRUGADOS	B 500 T	NORMAL	-	1,15	1,60	MEDIOS
	CIMENTACIONES Y MURDS	B 500 S	NORMAL	-	1,15	1,60	

OBSERVACIONES
 B 500 S: $f_{yk}=500$ N/MM² B 500 T: $f_{yk}=500$ N/MM²
 HORMIGÓN HM-10: $f_{ck}=10$ N/MM²
 HORMIGÓN HM-25: $f_{ck}=25$ N/MM²
 HORMIGÓN HA-25: $f_{ck}=25$ N/MM²

LEYENDA

- 1 LISTÓN MADERA ACABADO BARNIZADO EXTERIOR
- 2 LISTÓN MADERA 10X10CM
- 3 LISTÓN MADERA 164X20CM ESPESOR=3CM
- 4 PLACA METÁLICA 144X100 CM ESPESOR 1CM
- 5 PERFIL METÁLICO EN L 10X20XM ESPESOR 1CM
- 6 ZUPN 100 UNIÓN SOLDADA ACERO S275
- 7 PLACA METÁLICA UNIÓN ACERO-HORMIGÓN 30X30CM ESPESOR 1,5 CM
- 8 CIMENTACIÓN HORMIGÓN 30X30CM
- 9 TERRENO FIRME
- 10 SOPORTE MADERA FORMACIÓN PENDIENTE EN CUBIERTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA SENDA RECREATIVA
 A LO LARGO DE LAS MINAS ABANDONADAS DEL TÉRMINO
 MUNICIPAL DE CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)

PLANO:

CARTEL INFORMATIVO

EMPLAZAMIENTO	FECHA	Nº PLANO
CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	JUNIO-2015	10
PROMOTOR	ESCALA	FIRMA
AYTO. CELADA DE ROBLECEDO (PALENCIA)	1:20	EL ALUMNO
	GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	FDO: ALBERTO VITORIA AMOR



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

TITULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TECNICA	6
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	6
1.1.- Alcance de las prescripciones del presente pliego	6
1.2.- Objeto del proyecto. Localización de los trabajos	6
CAPÍTULO II.-TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN	7
2.1.- Comprobación del replanteo	7
2.2.- Fijación y conservación de los puntos de replanteo	7
CAPÍTULO III.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LOS TRABAJOS	7
3.1.- Descripción	7
3.2.- Planos	7
3.3.- Contradicciones, omisiones o errores	8
3.4.- Planos de detalle	8
3.5.- Documentos que se entregan al contratista	8
3.5.1.- Documentos contractuales.	8
3.5.2.- Documentos informativos.	9
3.5.3.-Pliegos, instrucciones y normas aplicables.	9
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DE SU FORMA DE EJECUCIÓN	10
4.1.- Disposiciones generales	10
CAPITULO V. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	11
5.1.- Prescripciones generales	11
5.2.- Exámenes y aceptación de los materiales	11
5.3.- Materiales que no reúnan las condiciones de este pliego	11
5.4.- Responsabilidades del contratista	12
5.5.- Cementos	12
5.5.1.- Suministro y almacenamiento	12
5.5.2.- Control de calidad	13
5.6.- Agua a emplear en morteros y hormigones	13
5.7.- Áridos para morteros y hormigones	14
5.7.1.- Clasificación de los áridos	14
5.7.2.- Limitaciones del tamaño	15

5.7.3.- Almacenamiento	15
5.8.- Hierros y aceros	15
5.9.- Madera	16
5.10.- Hormigones	17
5.11.- Aditivos para hormigones	17
5.12.- Pinturas y barnices	18
CAPÍTULO VI.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	18
6.1.- Condiciones generales	18
6.2.- Replanteo de las obras y programa de trabajo	19
6.3.- Forma de ejecutar los trabajos	20
6.3.1.- Despeje y limpieza del terreno.	20
6.3.2.- Excavaciones	21
6.3.3.- Ejecución de hormigones	22
6.3.3.1.- Fabricación de hormigones	22
6.3.3.2.- Encofrados	23
6.3.3.3.- Puesta en obra del hormigón	23
6.3.3.4.- Desencofrado	24
6.3.3.5.- Curado del hormigón.	24
6.3.3.6.- Limitaciones en la ejecución del hormigón.	25
6.3.3.7.- Control de las características de los hormigones.	25
6.3.4.- Explanaciones.	25
6.3.5.- Obras y trabajos no previstos.	26
6.3.6.- Pruebas y ensayos.	26
6.3.6.1.- Pruebas en taller.	26
6.3.6.2.- Pruebas durante la construcción	27
6.3.7.- Albañilería	27
6.3.7.1.- Aparejos	27
6.3.8.- Carpintería de la madera.	27
6.3.8.1.- Protección de la madera.	27
6.3.8.2.- Estructuras y construcciones de madera.	28
6.3.9.- Señalización.	28
6.3.9.1.- Carteles y señales.	28
6.3.9.2.- Señalización de las obras.	28

CAPÍTULO VII- NORMAS DE MEDICIÓN Y ABONO	29
7.1.- Normas generales	29
7.2.- Excavaciones	29
7.3.- Obras de fábrica	29
7.4.- Encofrados	29
7.5.- Armaduras	30
7.6.- Cuestiones no previstas en este pliego	30
TITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA	30
CAPÍTULO I.- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LA OBRA	30
1.1.- Dirección de las obras	30
1.2.- Personal facultativo	31
1.3.- Atribuciones y funciones	31
1.3.1.- Ingeniero Director de la Obra	31
1.3.2.- Representante del contratista	32
1.3.3.- Personal del contratista	33
1.3.4.- Diario de las obras	33
CAPÍTULO II.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	33
2.1.- Replanteo	33
2.2.- Comprobación del replanteo	34
2.3.- Maquinaria	34
2.4.- Materiales	34
2.5.- Trabajos no autorizados y defectuosos	35
2.6.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	35
2.7.- Modificaciones	36
CAPÍTULO III.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	36
3.1.- Daños y perjuicios	36
3.2.- Permisos y licencias	36
3.3.- Personal del contratista	36
3.4.- Subcontratos	37
3.5.- Ensayos y reconocimientos	37
CAPÍTULO IV.- RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS	38
4.1.- Recepción provisional	38
4.2.- Recepción definitiva	38

4.3.- Plazo de garantía	38
4.4.- Final del contrato	39
TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA	39
CAPÍTULO I. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	39
1.1.- Trabajos que se abonarán al adjudicatario	39
1.2.- Precio de valoración de los trabajos certificados	39
1.3.- Partidas alzadas	40
1.4.- Instalaciones y equipos de herramientas y máquinas	40
1.5.- Certificaciones	40
1.6.- Valoración de unidades no expresadas en este pliego	40
1.7.- Mediciones parcial y final	41
1.8.- Modo de abonar las obras incompletas	41
1.9.- Sanción por retraso en los trabajos	41
1.10.- Modo de abonar las partidas alzadas	42
1.11.- Gastos de cuenta del contratista	42
1.12.- Obras de mejora o ampliación	43
1.13.- Indemnización por causa mayor	43
CAPÍTULO II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS	43
2.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA	43
2.2.- Fianzas	43
2.3.- Devolución de fianzas	44
CAPÍTULO III.- PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES	44
3.1.- Aumento de precios	44
3.2.- Equivocaciones del presupuesto	44
3.3.- Precios contradictorios	44
3.4.- Relaciones valoradas	45
3.5.- Relaciones respecto a las reclamaciones del constructor	45
TITULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	46
CAPÍTULO I.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN	46
1.1.- Documentos entregados al contratista	46
1.2.- Documentos informativos	46
1.3.- Compatibilidades	46
CAPÍTULO II.- NORMATIVA APLICABLE	47

2.1.- Legislación obligatoria	47
2.2.- Legislación general	47
2.4.- Rescisión del contrato	48

TITULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1.- Alcance de las prescripciones del presente pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene el objeto de definir las condiciones a las que deben de estar sujetas todas las obras e instalaciones del Proyecto de construcción de un sendero recreativo de acceso a las minas en el término municipal de Celada de Robledo (Palencia).

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente legislación de Contratos del Estado, 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001).

Con el presente Pliego de Condiciones Técnicas se pretende dar el conjunto de instrucciones para desarrollar las obras especificadas en el proyecto y contiene las condiciones técnicas mínimas en cuanto a mano de obra, materiales y maquinaria, los detalles de ejecución y el sistema de pruebas a las que se someterán los trabajos y los materiales, así como la forma de medir y valorar las diferentes unidades de obra y su recepción.

1.2.- Objeto del proyecto. Localización de los trabajos

El proyecto tiene por objeto construir un sendero de tipo recreativo en el término municipal de Celada de Robledo, perteneciente a la provincia de Palencia. Los trabajos se centran en apertura de sendero para el tránsito pedestre.

Con el conjunto de Pliego de Condiciones Técnicas, Memoria del Proyecto y Planos se describen los trabajos y todas las operaciones necesarias para realizarlos eficazmente. Es decir, contienen la descripción general, la localización de los trabajos, las condiciones que deben cumplir las herramientas y máquinas empleadas en las obras y la forma de medición y abono de las unidades de trabajo.

Es la norma y guía para el trabajo del contratista ya que las obras se realizan siguiendo estrictamente el proyecto aprobado.

Los trabajos del Proyecto quedan localizados en los apartados correspondientes de la Memoria y en los Planos.

CAPÍTULO II.- TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN

2.1.- Comprobación del replanteo

El replanteo de los trabajos será realizado por el adjudicatario y el Servicio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en conjunto y su finalidad será la de comprobar la realidad geométrica de los mismos, la disponibilidad de los terrenos precisos para la ejecución de la obra según el proyecto aprobado.

2.2.- Fijación y conservación de los puntos de replanteo

Los puntos necesarios para la realización de replanteos en la zona de trabajo se marcarán con estacas, en el caso de posibles desapariciones, podrán ser colocados de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijados, serán anotados en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, que acompañará al expediente de obra y será entregado al contratista. Este último será el responsable de la conservación de los puntos de replanteo que hayan sido señalados.

CAPÍTULO III.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LOS TRABAJOS

3.1.- Descripción

La descripción de los trabajos está contenida en los Capítulos IV y V del Título I del presente pliego, así como en la memoria del Proyecto y en los planos. En ellos se contempla la descripción general, la localización de los trabajos, las condiciones que requieren las herramientas y máquinas y las instrucciones para la medición y abono de las unidades de trabajo. En conjunto, sirve como guía y norma para el contratista de la obra.

3.2.- Planos

Están formados por el conjunto de documentos que definen geoméricamente los trabajos y los ubican geográficamente.

3.3.- Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director, quede suficientemente definida la unidad de trabajo correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director o por el contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

3.4.- Planos de detalle

Cualquier plano de detalle que se realice durante los trabajos, deberá estar suscrito por el Ingeniero Director, sin este requisito no podrá ejecutarse.

3.5.- Documentos que se entregan al contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

3.5.1.- Documentos contractuales.

Estos documentos, salvo que expresamente sean excluidos del Contrato, son los siguientes:

- 1.- Memoria.
- 2.- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- 4.- Cuadro de Precios Unitarios.
- 5.- Presupuesto Total.
- 6.- Planos.

3.5.2.- Documentos informativos.

Los restantes documentos que se entreguen al contratista representan una opinión fundada de la Administración y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de los trabajos.

3.5.3.-Pliegos, instrucciones y normas aplicables.

Las disposiciones de las siguientes Instrucciones y Normas tendrán una aplicación general en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras:

- 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.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- 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..
- Instrucción de Hormigón Estructural denominada EHE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial, edición del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas. En lo sucesivo PG-3 revisado.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normalización, que afecta a los materiales y obras del presente proyecto.

- *RD 410/2010 de 31 Mar. (requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad)*
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamento y Órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del trabajo en la Construcción y Obras Públicas. En adelante Normas MT.

Aunque en el presente no se contemple, se aplicarán todas las disposiciones, los, reglamentos o normas de obligado cumplimiento.

Si entre las disposiciones impuestas, se observara discrepancia alguna, se tomará como válida la más restrictiva.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DE SU FORMA DE EJECUCIÓN

4.1.- Disposiciones generales

Como norma general, el Contratista deberá realizar los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución, cumpliendo, para cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego y las Normas oficiales que en él se citan.

Las obras realizadas de forma defectuosa o aquellas que no cumplan las condiciones, serán demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra. El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando el Programa de Trabajos esté aprobado por la Dirección de Obra, siendo, por tanto, a su cargo los daños y retrasos que puedan surgir por la ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

Todas las obras del Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y órdenes que presente el Director de Obra, quien resolverá las dudas acerca de la interpretación de las mismas. Este último, suministrará al Constructor cuanta información se precise para realizar las obras.

La orden de ejecución será aprobada por el Director de Obra y respetará los plazos estipulados. Para iniciar cualquier obra, el Constructor deberá informar al Director de Obra y recabar su autorización.

CAPITULO V. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

5.1.- Prescripciones generales

En general, todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, siendo con un lugar de origen aprobado previamente por el director de obra.

En general, serán válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, que aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y Normas Oficiales, que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras del presente proyecto.

Todas las acciones de transporte, manipulación y empleo de los materiales, se realizará de tal modo que estos no alteren sus características ni sufran un deterioro en sus formas o dimensiones.

5.2.- Exámenes y aceptación de los materiales

No podrá utilizar un material sin que haya sido examinado y aceptado previamente por el Ingeniero Director o persona en quien se delegue.

5.3.- Materiales que no reúnan las condiciones de este pliego

Cuando alguno de los materiales que se empleen en la obra no fuera aceptable por decisión del Ingeniero Director, éste deberá de comunicarlo por escrito al contratista, anotando en dicho escrito las causas por las que se toma tal decisión.

Ante tal situación, el contratista tiene un plazo de diez (10) días para reclamar ante la Administración, contados a partir de las notificaciones. Si las circunstancias o estado de las obras no permiten esperar a una resolución de la Administración, la Dirección de los trabajos podrá imponer al contratista el empleo de los materiales que

considere adecuados. El contratista tendrá derecho a una indemnización por los perjuicios ocasionados en el caso de que la resolución le fuera favorable.

Si los materiales empleados estuviesen defectuosos, pero según juicio de la Dirección Técnica de las obras fuesen aceptables, podrán ser utilizados con la consiguiente rebaja del precio que la misma considere, a no ser que el contratista opte por el empleo de materiales de las calidades exigidas por el presente pliego.

5.4.- Responsabilidades del contratista

La aceptación de los materiales no exime la responsabilidad del contratista respecto a la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que se reciban definitivamente las obras en que hayan sido empleados.

5.5.- Cementos

Cumplirá los requisitos del vigente Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE nº 148, 19-Jun-2008).

5.5.1.- Suministro y almacenamiento

Cuando el suministro de cemento se realice en sacos, se deberá realizar en los propios envases cerrados en que fue envasado en fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución. Suministro en sacos: se almacenarán en sitios ventilados y defendidos tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Suministro a granel: se almacenará en silos o recipientes aislantes de la humedad. Aunque las condiciones de almacenamiento y conservación sean muy favorables, el periodo de reserva del cemento no ha de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable de tres meses, dos meses y un mes, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5, respectivamente. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento no se han visto alteradas.

5.5.2.- Control de calidad

Antes de empezar la fase de hormigonado y siempre que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos químicos, físicos y mecánicos previstos. Durante la marcha de la obra, como mínimo una vez cada tres (3) meses y no menos de tres (3) veces durante la ejecución del proyecto, se comprobará, al menos, la pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencias a flexotracción y compresión y expansión autoclave. Todo esto exigido puede suprimirse si el cemento empleado tiene un distintivo de calidad, o si con cada partida, el fabricante acompaña un certificado de ensayo, aceptable para el Ingeniero Director.

5.6.- Agua a emplear en morteros y hormigones

En la fabricación de morteros y hormigones y en el curado de los mismos, se utilizará agua que cumpla las condiciones señaladas en el artículo 27° de la Instrucción EHE. Antes de su empleo se comprobará la que se indica en el Artículo 63.2 de la citada instrucción

El aire seco puede favorecer los fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones por lo que la Dirección puede hacer más rígidas las limitaciones de estas sustancias disueltas, sobre en todo en casos y lugares en que no sean admisibles las eflorescencias.

De ningún modo se autorizará el empleo de agua de mar para el amasado y curado del hormigón.

El agua usada para tales fines no tendrá ningún ingrediente que en ciertas concentraciones altere las propiedades del hormigón o de la protección de las armaduras frente a la corrosión.

Si no se poseen análisis previos del agua que se va a utilizar, deberán realizarse. El agua empleada deberá cumplir las siguientes condiciones:

Se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco(5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 ppm.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO₄ rebase un (1) gramo por litro (1000 ppm.), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5000 ppm.); las que contengan ion cloro en proporción superior a tres (3) gramos por litro (3000 ppm.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15000 ppm.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83957:2008, UNE 83956:2008, UNE 83959:2014, UNE 83958:2014, UNE 83952:2008, UNE 83960:2014 y UNE 83951:2008.

5.7.- Áridos para morteros y hormigones

Los áridos utilizados para estos materiales de construcción, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3. y 610.2.4. del PG-3 y en el Artículo 28º y siguientes de las instrucciones EHE. Antes de su utilización, se verificarán los ensayos indicados en el Artículo 81.3 de dicha Instrucción.

El contratista informará a la Dirección de Obra el acopio mínimo en la obra de estos materiales para garantizar el suficiente suministro de dichos materiales.

Los áridos acopiados en la zona de trabajo, se colocarán de forma tal que se evite la segregación y contaminación, manteniéndose las características granulométricas de cada fracción hasta su empleo en el hormigón o mortero.

5.7.1.- Clasificación de los áridos

Se define árido fino o arena, al árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 UNE (luz de malla 4 mm); por grava o árido grueso, aquel que queda retenido por dicho tamiz; y por árido total o simplemente árido, aquel que él mismo o en su mezcla tiene las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Para conseguir la curva granulométrica adecuada, el Ingeniero Director pedirá de la siguiente forma la clasificación del árido:

- Cuatro (4) tamaños, en hormigones para armar.
- Tres (3) tamaños, en obras de hormigón en masa.
- Dos (2) tamaños, se podrá autorizar en caso de obras aisladas.

Se deberá realizar exámenes periódicos para tener en cuenta una posible corrección.

5.7.2.- Limitaciones del tamaño

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45 grados con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45 grados con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo. Piezas de ejecución muy cuidada (refabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados encofrados por una cara), en cuyo caso será menor de 0,33 veces el espesor mínimo.

5.7.3.- Almacenamiento

Se hará forma tal que estén protegidos de posibles contaminaciones del ambiente y del terreno, no mezclando los distintos tamaños, tanto en el almacenamiento como durante el transporte.

5.8.- Hierros y aceros

En la construcción de hormigones armados, se emplearán barras corrugadas de acero tipo B4000, según la nomenclatura de la EHE.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el Artículo doscientos cuarenta y uno (241) del PG-4 y en la Norma EHE.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo establecido en el Artículo 90° de la EHE.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 85.5 por ciento de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero, f_y , al valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2 por 100

Cualquier organismo autorizado en el Artículo 1º de la instrucción EHE para otorgar el CC-EHE, certificará las características de adherencia. En dicho certificado, se considerarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Para el control será suficiente con comprobar que el acero utilizado posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos y corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuese preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.

5.9.- Madera

Todo tipo de madera empleada en las diferentes actuaciones en la obra (entibaciones, apeos, encofrados, medios auxiliares...) cumplirá las siguientes condiciones:

- Procederá de troncos sanos apeados en sazón.
- Habrá sido secada al aire, protegida del sol y de la lluvia durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signos de putrefacción, atronaduras, carcomas u hongos.
- Carecer de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique la solidez y resistencia de la madera. Se intentará que tenga el menor número posible de nudos, los cuales tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener las fibras rectas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza, nunca estarán reviradas o entrelazadas.
- Mostrará anillos anuales de cierta regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Emitirá un sonido claro por percusión.

Según el caso en que se emplee la madera, ésta tendrá la forma y dimensiones más adecuadas para ofrecer su resistencia y evitar el posible riesgo de accidente.

Cuando en los Planos no se indique la especie y/o dimensiones más adecuadas, será el Ingeniero Director el que las fije.

5.10.- Hormigones

Se emplearán los tipos de hormigón definidos en el Cuadro de Precios por su resistencia característica. En todo caso cumplirán las condiciones establecidas en el vigente Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (BOE nº 203 22-Ago-2008).

Se seguirá completamente la Instrucción EHE. Se establecen dos tipos de hormigones según su resistencia: hormigones en masa (aquellos con resistencia > 20 N/mm²) y hormigones armados (con resistencia > 25 N/mm²).

El tipo de hormigón a emplear en cada caso se definirá en los Planos y en el resto de los documentos. Si en alguna unidad de obra no estuviera definido el tipo de hormigón, se empleará el que considere la Dirección de Obra.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos que marcan los Artículos 68º y 84º de la EHE.

El nivel de control se regulará por el Capítulo XV de la EHE, y será el que figura en el presente documento y en los planos.

Los morteros cumplirán lo establecido en el Artículo 611 del PG-4.

Los ensayos para determinar las características del hormigón se realizarán cuando así decida la Dirección de Obra y se realizarán como está escrito en este pliego o como prescriba dicha Dirección.

Se exigirá al Contratista los certificados oficiales que garantizan el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el artículo.

El único responsable de la calidad y/o características de los materiales será el Contratista de la obra, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

5.11.- Aditivos para hormigones

Podrán emplearse cualquier tipo de aditivos si cumple las especificaciones señaladas en el Artículo 29,1º de la EHE, apartado 281, 282, 284 y 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de Obra, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo de solvencia, presentando perfectamente envasado y que en la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la de no producir efectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.

- Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y el doble.
- Antes de su empleo, se comprobará el Artículo 81.4 de la EHE.

A la vista de los resultados, la Dirección de Obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

5.12.- Pinturas y barnices

Para la pintura de muros, maderas o hierros se emplearán colores, aceites, barnices y secantes de primera calidad. La pintura para las superficies metálicas se compondrá de minio de plomo finamente pulverizado y de aceite de linaza claro, completamente puro, cocido con litargirio y peróxido de manganeso hasta alcanzar un peso específico de novecientos treinta y nueve (939) milésimas.

Los materiales colorantes estarán finamente trituradas, usando aceite de linaza completamente puro; la pintura tendrá la fluidez necesaria para ser aplicada fácilmente sobre la superficie a cubrir, siendo a la vez, lo suficientemente espesa para que no se separen sus elementos.

Los barnices para disolver betún o breas, deberán ser muy espesos, con gran brillo y capaces de cubrir perfectamente las superficies con la aplicación de una sola mano.

CAPÍTULO VI.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.1.- Condiciones generales

Todas las obras, así como cada una de sus partes, se ejecutarán siguiendo estrictamente el presente Pliego de Prescripciones y las Normas Oficiales que en el mismo se citan. Además, las obras serán sometidas al R.D. 1627/97 de condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

En cierta situación de contradicción o duda, se seguirán las redactadas por escrito por el Director de Obra al Contratista de la obra.

El Contratista podrá elegir su Programa y fases de ejecución según mejor le convenga, siempre y cuando se cumpla el Programa de Trabajos aprobado. Por tanto, los daños y retrasos surgidos en este caso serán a su cargo.

Todas las obras del Proyecto se ejecutarán con arreglo a los Planos y órdenes del Ingeniero Director de las Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución.

El Ingeniero Director suministrará toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas.

Antes de iniciar cualquier obra, el Constructor deberá informar al Ingeniero Director y recabar su autorización.

Los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán estar con suficiente anticipación al comienzo del trabajo para el examen y, en su caso, aprobación por el Ingeniero Director; una vez aprobado, deberá estar en óptimas condiciones durante la ejecución de los trabajos, haciendo las reparaciones o sustituciones oportunas. En caso de no cumplir unas condiciones satisfactorias, serán sustituidos por otros que las cumplan.

6.2.- Replanteo de las obras y programa de trabajo

El proceso a seguir está constituido en el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Cuando, a juicio del Director de Obra, se compruebe la viabilidad del replanteo, sin reserva por parte del Contratista, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En el caso contrario, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de las mismas, una vez superadas las causas que impidieron el comienzo de las mismas, o en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el contratista en el Acta de Comprobación del Replanteo.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de una (1) semana contando a partir de la fecha de inicio de las obras, fijada de acuerdo con el párrafo anterior. Este programa no podrá interferir en las servidumbres afectadas por las obras y especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de ejecución de las diferentes unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si hubiesen sido establecidos para la terminación de las partes en que haya sido dividida la obra y con el plazo final establecido.

El programa de trabajo especificará la determinación de los diferentes tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo y de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios, se estimarán los días (en calendario) de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparativas, equipos e instalaciones y parte o clase de obra a precios unitarios.

En el programa de trabajo, el Contratista podrá proponer plazos parciales en la ejecución de las diferentes partes de la obra, de forma que si son aprobados serán exigidos con posterioridad, obligando así al Contratista a cumplir tanto el plazo total final como los plazos parciales en que se haya dividido la obra.

En los siete días siguientes a la presentación del programa de trabajo, la Administración resolverá sobre el mismo, pudiendo establecer modificaciones u obligar a cumplir ciertas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

La Dirección de Obra tiene la potestad de imponer modificaciones en el orden establecido de ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de determinación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Una vez aprobado el programa de trabajo, cuando el Contratista quiera realizar una modificación del mismo, ésta deberá ser sometida a la consideración de la Directiva de Obra, si dicha modificación afecta a los plazos previamente establecidos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección

6.3.- Forma de ejecutar los trabajos

6.3.1.- Despeje y limpieza del terreno.

Las superficies que han de ser ocupadas por las construcciones permanentes de éste proyecto, zona de préstamos y zonas de acopio de materiales, y las que a juicio del Ingeniero Director de las Obras sean precisas, se limpiarán de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán quemados, llevados a escombreras o destruidos, según se ordene.

Ningún árbol ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas, será cortado sin autorización escrita expresa, debiendo, además, ser cuidadosamente protegidos durante la ejecución de las obras.

Las operaciones de despeje y desbroce, se ejecutarán en las zonas designadas por el Ingeniero Director.

6.3.2.-Excavaciones

Se realizarán en las obras de señalización, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones que figuran en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

El Constructor deberá notificar con suficiente antelación al Ingeniero Director del comienzo de cualquier excavación para realizar las mediciones oportunas sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Ingeniero.

Si en el interior de los límites de excavación marcadas en los planos, aparecen materiales inadecuados, el Constructor podrá ser obligado a excavar y eliminar tales materiales y a reemplazarlos, si procede, por otros aprobados.

La tierra vegetal que se extraiga no se mezclará con otros materiales de la excavación, y sólo podrá ser empleada con la autorización del Director de Obra.

Todo material excavado se colocará de manera que no obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos, acequias o ríos, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

Estas zanjas o pozos se ajustarán a los límites fijados en los planos, considerando las cotas como aproximadas. El Ingeniero Director puede ordenar el cambio de estas dimensiones cuando con ello se consiga una cimentación más satisfactoria.

Todos los materiales rocosos desintegrados, bolos sueltos y otros elementos perjudiciales deberán ser extraídos de las zonas excavadas.

Si la cota de la solera excavada, se encontrase por encima del nivel freático, se emplearán encofrados estancos. El agotamiento desde el interior de una cimentación se hará de forma que se evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación.

6.3.3.-Ejecución de hormigones

6.3.3.1.- Fabricación de hormigones

No se ejecutará el hormigonado en ninguna estructura mientras no lo autorice el Director de Obra o el Facultativo en quien delegue.

El hormigón se fabricará en hormigoneras "in situ" y cumplirá las prescripciones establecidas en la vigente instrucción.

La puesta del hormigón se realizará de forma que no pierda capacidad ni homogeneidad, ni se disgreguen los elementos componentes, quedando prohibido el arrojarle con la pala a gran distancia, el distribuirlo con rastrillo o el hacerlo avanzar mayor recorrido de un metro a lo largo de los encofrados.

El hormigón en masa se extenderá por capas de espesor menor de 25 cm. para la consistencia plástica, y de 15 cm. para la consistencia seca, capas que se aprisionarán cuidadosamente para reducir las coqueras y llegar en los hormigones de consistencia seca a que se refluya el agua a la superficie. El apisonado se cuidará particularmente junto a los parámetros y rincones de encofrado.

En los elementos armados, el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, procurando que se mantengan, los recubrimientos señalados para dichas armaduras.

Las superficies que hayan de quedar vistas deberán estar exentas de huecos y rugosidades, evitándose que en ellas aparezcan a la vista los áridos gruesos; serán lisas con formas perfectas y un buen aspecto, sin necesidad de enlucidos que en ningún caso podrán ser aplicados sin previa autorización del Director de Obra. Las operaciones que sea necesario efectuar para limpiar o enlucir las superficies por acusarse en ellas las irregularidades de los encofrados o por presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del contratista.

En tiempo caluroso, durante el curado de los hormigones, se protegerán las fábricas en los tres primeros días de los rayos directos del sol con harpillera mojada y, como mínimo, durante los siete primeros días después del hormigonado se protegerán mediante riego. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20°C a la del hormigón, para evitar producción de grietas por enfriamiento brusco. El hormigonado no debe hacerse en tiempo de heladas.

La ejecución de las obras de hormigón se controlará según establece la vigente Instrucción y de acuerdo al nivel que la importancia de la obra requiera.

6.3.3.2.- Encofrados

Los encofrados empleados en la fabricación del hormigón deberán ser adecuados para tal fin. En especial tendrán la rigidez necesaria para soportar sin deformación apreciable los empujes a los que vayan a ser sometidos. En todo caso cumplirán lo dispuesto en la vigente Instrucción.

La ejecución de las obras de fábrica, así como aquellas unidades de obra y operaciones no consignadas en estas normas, se llevarán a cabo por el contratista, de acuerdo con la buena práctica constructiva, con lo detallado en los planos y el presupuesto, con lo indicado por el Director de Obra y con lo establecido respecto en Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) (BOE nº 203, 22-Ago-2008).

Los defectos, deformaciones, grietas, roturas, etc., no admisibles a juicio del Director de Obra, que presenten las obras de fábrica, serán motivo suficiente para ordenar su demolición, con la consiguiente reconstrucción, todo ello según el inapelable juicio del Director de Obra.

6.3.3.3.- Puesta en obra del hormigón

En ningún caso se colocará en obra amasada con signos de fraguado, segregación o desecación.

Durante el vertido y colocación de las masas aun empleando cualquier método, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la disgregación de la masa.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m.), ya que puede causar la disgregación de la masa e incluso puede dañar la superficie de los encofrados o desplazar a los mismos y a las armaduras y productos de pretensado, adoptando las medidas oportunas para evitarlo.

El espesor de las capas o tongadas en que se extiende el hormigón estará en función del método y eficacia del procedimiento de compactación empleado. Como regla general, este espesor estará comprendido entre 30 y 60 centímetros.

Una vez colocadas y revisadas las armaduras en su posición definitiva, no se efectuará el hormigonado hasta obtener la conformidad de la Dirección de Obra.

6.3.3.4.- Desencofrado

Los encofrados, moldes, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ro choques en la estructura, recomendándose, cuando sea posible, el empleo de cortas cajas de arena, gatos y otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos. Esto se realizará cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (Artículo 89° de la EHE) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmolde o descimbrado.

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta a la Dirección de Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón. Cuando el tiempo sea frío, los encofrados se quitarán cuando el hormigón esté aún caliente para evitar su cuarteamiento. Los plazos límites de desencofrado se fijarán de acuerdo con el tipo de esfuerzos que soportará posteriormente el hormigón, las condiciones meteorológicas que ha sufrido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y de los demás métodos de ensayo y de información previstos.

Antes de tapar las fisuras que pudieran aparecer, se tomará registro de las mismas, anotando su longitud, dirección de abertura y lugar en que se ha presentado, para luego determinar la causa de su aparición, así como los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

6.3.3.5.- Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 74° de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como la sobrecarga o vibraciones, que pueden provocar figuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

El curado por aportación de humedad podrá ser sustituido por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que estos métodos, y en especial al trabajar con masas secas, ofrezcan garantías suficientes, durante el primer período de endurecimiento, de la retención de la humedad inicial de la masa y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

6.3.3.6.- Limitaciones en la ejecución del hormigón.

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0° C). Esta temperatura podrá rebajarse en tres grados centígrados (3° C) en elementos de gran masa o cuando se proteja la superficie del hormigón eficazmente mediante sacos u otros materiales, de forma que asegure que la baja temperatura no afecte al hormigonado recién construido, de forma que la temperatura de superficie no baje de un grado centígrado (1° C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigones a temperatura inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calculando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60° C). El cemento no se calentará en ningún caso.

Como norma general, en caso de lluvia se suspenderá el hormigonado, tomando las medidas adecuadas para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que propongan, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

6.3.3.7.- Control de las características de los hormigones.

El Contratista está obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que estime necesario la Dirección de Obra, para controlar las características del propio hormigón.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control de los materiales y Control de Ejecución de acuerdo con los Capítulos VX y XVI de la EHE, respectivamente.

Si la Dirección de Obra lo estima oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

6.3.4.-Explanaciones.

Se incluyen como obras de explanación de la senda:

- Trabajos previos: desbroce y despeje del área ocupada por la plataforma. Trabajos que consisten en abatir, extraer y retirar los materiales que suponen un obstáculo para la obra como tocones, piedras, árboles....

- Superficie de fundación: consiste en eliminar la capa de materia vegetal así como las capas que no soporten la carga que circulará por la senda. Se eliminarán los materiales removidos, descompuestos o alterados por acción de agentes atmosféricos. Todo el material retirado se llevará hasta el lugar señalado por el Ingeniero Director.
- Formación de la plataforma: consiste en nivelar con la pendiente transversal fijada el lugar por el que transitarán los viandantes, realizando, si es necesario, un desmonte aguas arriba para terraplenar aguas abajo.

6.3.5.-Obras y trabajos no previstos.

En la ejecución de trabajos para los cuáles no existiesen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el constructor se atenderá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras.

6.3.6.-Pruebas y ensayos.

Estos procesos realizados durante la ejecución de la obra tienen la finalidad de simple antecedente para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de la Obra y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos o reponerlos si las instalaciones resultaran inaceptables parcial o totalmente, en el momento de la Recepción.

La Dirección de Obra inspeccionará los diferentes elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Constructor el tomar las medidas necesarias para facilitar cualquier tipo de inspección.

6.3.6.1.- Pruebas en taller.

Los elementos fabricados en taller necesitan superar antes de su envío a la obra o entregar protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes. El Constructor comunicará con quince (15) días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si a las mismas asiste un representante de la Administración, éste firmará el Certificado de pruebas correspondiente junto con el Constructor y el Fabricante; si éste primero no acudiese,

el Certificado será firmado por el Constructor y el Fabricante y enviado a la Administración.

6.3.6.2.- Pruebas durante la construcción

Una vez instalados los elementos de la obra, los representantes de la Administración podrán realizar las pruebas que consideren oportunas, debiendo el Constructor facilitar el personal necesario. Con estas pruebas se redactarán certificados firmados por los representantes en obra de la Administración y el Constructor.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, medidas de tierra, resistencia de hormigones y similares.

6.3.7.-Albañilería

6.3.7.1.- Aparejos

Las fábricas se construirán con los aparejos que se indican en los Planos o en su defecto el que establezca el Director de la Obra, o la persona por él delegada. De no mediar esta indicación, se ejecutarán en la forma que, a condición de ser correcta, sea corriente en la localidad.

6.3.8.-Carpintería de la madera.

6.3.8.1.- Protección de la madera.

El tratamiento de la madera se hará en base a su durabilidad natural según la norma UNE EN 350-2 y las clases de riesgo de la misma según la norma UNE en 335-1, que será en todos los casos de Clase de Riesgo 3.

La madera tendrá una profunda protección debido a su clase de riesgo. Esta protección será aquella cuya penetración sea superior o igual al 75 % del volumen impregnable. Para alcanzar esta protección, los métodos más adecuados son los de impregnación por autoclave: vacío-presión.

Las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos serán los tipos de protectores más recomendados.

Si los productos protectores alteran el aspecto de la madera o impidan la posterior aplicación de barnices y pinturas, deberán obtener el visto bueno del Director de Obra para su utilización. Igualmente sucederá cuando los productos o tratamientos sean distintos a los arriba indicados.

6.3.8.2.- Estructuras y construcciones de madera.

Las construcciones en madera se ajustarán a lo especificado en los planos y memoria, y las características del material serán las indicadas en el artículo correspondiente. Cuando esto no exista o se presenten dudas se atenderá a las indicaciones del Director de Obra.

Los elementos constructivos de madera corresponderán a las estructuras de las señales indicadoras colocadas a lo largo de la senda, que serán diseñadas y concretadas por la Administración, es decir, la entidad Promotora.

6.3.9.- Señalización.

6.3.9.1.- Carteles y señales.

En el proyecto se utilizarán paneles de aluminio, que serán contruidos sobre un panel de aluminio anodizado, serigrafiado y con barniz protector al homo y metacrilato de protección. Su precio incluye su correspondiente diseño, según el "Manual de señalización exterior" Junta de Castilla y León previa conformidad de la dirección facultativa.

6.3.9.2.- Señalización de las obras.

Las obras se señalarán a lo largo de su ejecución mediante los correspondientes carteles y señales de tráfico necesarias, así como con vallas y pasos para peatones y los elementos auxiliares precisos a juicio del Director de Obra.

CAPÍTULO VII- NORMAS DE MEDICIÓN Y ABONO

7.1.- Normas generales

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos.

Las mediciones de las obras y de los materiales se efectuarán de acuerdo con las unidades establecidas en el Cuadro de Precios del Documento nº 4: Presupuestos del presente Proyecto.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el proyecto, aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute por su cuenta el Contratista. Sólo en el caso de que el Director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones que las marcadas en este proyecto, se tendrán en cuenta en la valoración.

7.2.- Excavaciones

Las excavaciones se abonarán por el volumen realmente excavado, expresado en m³, medido por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes de iniciar los trabajos, y los perfiles finales, y referido a los precios expresados en el Cuadro de Precios del proyecto, ya que en dichos precios están incluidos todas las operaciones para ejecutar la excavación correctamente.

7.3.- Obras de fábrica

Se abonarán las unidades según el precio que figura en el Cuadro de Precios para cada obra de fábrica. Solo se abonarán aquellas unidades que sean ejecutadas, deducidas de los planos del proyecto o se encuentren entre las modificaciones surgidas y aprobadas por el Director de Obra.

7.4.- Encofrados

Se abonarán los m³ de las diferentes obras de hormigón ejecutadas, que sean deducidas de los planos o se encuentren en las modificaciones aprobadas por el Director de Obra durante el replanteo o la ejecución de los trabajos (estas modificaciones contarán con planos de detalle y las órdenes escritas)

Para la cubicación de los cimientos se tendrá en cuenta la que resulte de las mediciones realizadas antes del relleno.

7.5.- Armaduras

Se abonarán por su peso en kilogramos al precio fijado en el Cuadro de Precios del Presupuesto. Antes de hormigonar cada elemento, se medirán detalladamente las barras colocadas, se hará una medición por duplicado que firmarán tanto el Contratista como el Director de Obra. Sólo se abonarán las armaduras realmente colocadas en obra, y estará incluida en el precio la parte proporcional de despuntes, sobrantes, etc. Se medirá la longitud de las piezas de cada diámetro colocado en obra y se multiplicará por el peso teórico unitario.

No se mejorará porcentualmente dicha medición real por los incrementos en la previsión de empalmes y solapas, de acuerdo con el párrafo anterior, que ya han sido valorados.

7.6.- Cuestiones no previstas en este pliego

Cuando surjan cuestiones técnicas no previstas en el presente pliego, se resolverán según la legislación vigente en esa materia y en particular con la Ley 13/1995, de 18 de Mayo, de Contratos con las Administraciones Públicas y el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

TITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

El presente Pliego de Condiciones obliga a la Propiedad, a la Dirección Facultativa y al Contratante.

CAPÍTULO I.- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LA OBRA

1.1.- Dirección de las obras

La Administración designará un Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico competente, como Director de Obra quien será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

1.2.- Personal facultativo

El Director de Obra en el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este pliego se entiende por Director de Obra.

1.3.- Atribuciones y funciones

1.3.1.- Ingeniero Director de la Obra

El organismo promotor, designará al Ingeniero Director de Obra con las funciones de inspección y vigilancia de ejecución de la obra y además asumirá la representación de la propiedad frente al contratista. Sus atribuciones implican:

- Las órdenes del Director de Obra deberán ser aceptadas por el contratista como emanadas directamente de la propiedad, el cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.
- El Director de Obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este pliego y será el único autorizado para modificarlos, siempre y cuando se modifiquen las condiciones del contrato.
- El Director de Obra garantizará que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado, o con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su criterio.
- Decidir sobre la ejecución correcta de los trabajos y suspenderlos si procede.
- Resolver las cuestiones que surjan en cuanto a las condiciones de materiales y sistemas de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- El Director de Obra podrá estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Director de Obra o su representante tendrán acceso a todas las partes de la obra y el contratista les prestará la información y la ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección a expensas del contratista, de toda obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión del Director de Obra o su representante.
- Asumir bajo su responsabilidad aquellos casos de urgencia o de gravedad, así como la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- El contratista está obligado a prestar colaboración con el Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a que esté encomendadas.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- El Director de Obra podrá exigir que el contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario por incompetencia u objeción y que sea sustituido por otro con la mayor brevedad posible y nunca en un plazo superior a 10 días.

1.3.2.- Representante del contratista

El contratista deberá designar un Ingeniero competente que deberá estar perfectamente enterado del proyecto para poder actuar ante la Administración como Delegado de Obra del contratista. Los poderes concedidos por el contratista a este delegado, deberán ser suficientes para, por lo menos, realizar las siguientes funciones:

Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia según 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001), así como todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las ordenes recibidas del Director de Obra.

Colaborar con la dirección de la obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

Excepto para aquellos casos en los que 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001) establezca plazos precisos, el delegado de obra está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, en un plazo máximo de 3 días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

1.3.3.- Personal del contratista

El contratista entregará a la dirección de las obras para su aprobación, si procede, y con la periodicidad que ésta determine, la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras; en el caso de personal técnico, la relación será nominal e incluirá su "curriculum vitae".

1.3.4.- Diario de las obras

Se llevará un libro de órdenes con hojas numeradas en el que se expondrán por duplicado las que se dicten en el curso de las obras, y estas serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al contratista.

Todas las comunicaciones entre el Director de Obra y el Contratista, se enviarán con una copia al objeto de que el destinatario la firme, poniendo en su pie "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de 5 días, haciendo constar la fecha en la que se devuelve.

CAPÍTULO II.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

2.1.- Replanteo

Dirección de las obras con la colaboración del contratista procederá a replantear sobre el terreno únicamente las líneas de referencia fundamentales y los puntos de nivel que puedan servir de base al replanteo general, señalándolo de modo permanente y estable.

2.2.- Comprobación del replanteo

A partir de las referencias que se mencionan en el apartado anterior, el contratista deberá establecer los puntos, ejes, límites de las obras y cuantos datos sean necesarios para ubicar las mismas en la forma, orientación, situación y niveles que figuran en los planos. La dirección de obras antes de iniciarse el replanteo designará las tolerancias admisibles en las distintas operaciones de replanteo.

El Director de Obra aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista toda la información que precise para que éstos puedan ser realizados: deberá el contratista proveerse a su cargo de todos los materiales y mano de obra necesarios para ello. No comenzado el resto de los trabajos previstos en el calendario de ejecución hasta que se haya firmado el Acta de Replanteo.

Será obligación del contratista proteger los hitos, señales y puntos fijos hasta el final de la obra, siendo su responsabilidad las consecuencias que pueden derivarse por desplazamiento, incluso fortuito, de aquellas referencias.

2.3.- Maquinaria

El Director de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse en las obras.

El contratista queda obligado, como mínimo, a situar en las obras los equipos necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que se deban utilizar; no podrán retirarse sin el permiso del Director de Obra.

2.4.- Materiales

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por la contrata, hayan sido previamente aprobados por el Director de Obra. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El contratista notificará a la dirección, con suficiente antelación la procedencia y características de los materiales que pretende utilizar para que el Director de Obra

determine su idoneidad, suministrándole muestras, catálogos y certificados de homologación.

Será potestad del Director de Obra determinar los ensayos oportunos en caso de considerar la información existente insuficiente. Los gastos que se deriven de estos ensayos serán a cargo del contratista.

En los casos en los que el pliego no fijara zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales necesarios para la ejecución de las obras, el contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y, riesgo.

En cuanto a las marcas de los productos industriales designados en la obra, se entenderá que tal mención constriñe a las cualidades y características de dicho producto, pudiendo el contratista utilizar otra marca o modelo que tenga las mismas, siempre que haya sido comprobado y autorizado por el Director de Obra o por su representante debidamente autorizado.

Será de responsabilidad y cuenta del contratista, la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios o que no se corresponden a terrenos puestos a disposición del contratista por la Administración.

La aceptación, por parte del Director de Obra, de la procedencia de los materiales no supone la disminución parcial ni total de la responsabilidad del contratista, en cuanto a la calidad y a la exigencia que pudiera aparecer durante la ejecución a plazo de garantía de la obra.

2.5.- Trabajos no autorizados y defectuosos

Los trabajos efectuados por el contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables. Por este motivo quedará obligado a restablecer, a su costa, las condiciones originales. El contratista será además responsable de aquellos otros daños y perjuicios que puedan derivarse para la Administración; igual responsabilidad acarreará a este la ejecución de los trabajos que el Director de Obra apunte como defectuosos.

2.6.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

El Director de Obra podrá suspender los trabajos de riego y compactación de los terraplenes y firme, cuando las circunstancias meteorológicas así lo justifiquen.

2.7.- Modificaciones

En ningún caso el Director de Obra, así como el contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato sin aprobación técnica de la modificación y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

CAPÍTULO III.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

3.1.- Daños y perjuicios

El contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los perjuicios directos e indirectos que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa con arreglo a la legislación vigente sobre este particular. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser indemnizadas a ese cargo.

Además de las obligaciones y derechos con relación a las indemnizaciones a terceros, a la Administración y al personal dependiente de la misma, el Artículo 134 del Reglamento General de Contratación establece que el contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que puedan producirse por efecto de los combustibles, ligantes, agentes químicos, o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

3.2.- Permisos y licencias

El contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias de las obras con excepción de las correspondientes a servicios y servidumbres dispuestas en el contrato.

3.3.- Personal del contratista

El contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. Quedará obligado igualmente, al cumplimiento de lo establecido en las disposiciones vigentes en materia de Seguridad Social, así como de

los Estatutos de los Trabajadores y demás normativa oficial vigente. Esto se incluye en las disposiciones del Documento de Seguridad y Salud en la Construcción.

3.4.- Subcontratos

Además de las prescripciones que establece el Reglamento General de Contratación en sus Artículos 182 a 186, ambos incluidos, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- El contratista no subcontratará en toda o alguna parte del contrato sin permiso escrito de la Administración.
- Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "currículum operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos del subcontrato. El Director de Obra podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir su procedo conceder la subcontratación.
- La aceptación del subcontrato no relevará en ningún caso al contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.
- El contratista no podrá conferir en los subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del contrato.

3.5.- Ensayos y reconocimientos

El contratista habilitará un laboratorio capaz de realizar los ensayos que se especifican a lo largo de este pliego. Cuando a juicio del Director de obra sea efectuar ensayos en otros laboratorios, se recurrirá siempre a laboratorios homologados y los costes se cargarán al 1 % que la Ley permite para pruebas y ensayos.

Los ensayos en obra se realizarán por personal de la Administración siguiendo las instrucciones del Director de Obra y/o de las personas en quien eventualmente delegue esta función.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar y/o reponer que contrate el contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente en el reconocimiento final durante las pruebas de recepción y el periodo de garantía.

CAPÍTULO IV.- RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.1.- Recepción provisional

Si las obras no se han realizado de acuerdo con la normativa presente, no se encuentran en buen estado o no cumplen el programa de pruebas previsto no podrán ser recibidas dando al adjudicatario las normas y directrices necesarias para su rectificación.

Si persiste en el incumplimiento del plazo, se determinará la rescisión del contrato con la pérdida de la fianza. Si el contratista viese la dificultad de cumplirlo y desea evitar esta sanción deberá pedir prórroga del plazo antes que haya vencido, exponiendo las causas del retraso. La Administración podrá libremente acordarla o denegarla sin que el contratista tenga a su favor derecho alguno.

Superadas estas consideraciones se procederá a la recepción provisional, que tendrá lugar dentro del mes siguiente de la fecha de terminación conforme al 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001), extendiéndose acta del resultado de dicha operación.

4.2.- Recepción definitiva

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia de aquellas personas a que se refiere el Artículo 110 de la 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001).

En caso de que durante el obligado reconocimiento se encontrarán defectos o daños en las obras imputables al Contratista, este quedaría obligado a repararlas a su cargo.

4.3.- Plazo de garantía

Se entenderá por un periodo de tiempo de 12 meses contados a partir de la fecha de recepción definitiva de las obras, con la concurrencia de aquellas personas a que se refiere el Artículo 147 del 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001), además de en los Pliegos de cláusulas administrativas generales.

4.4.- Final del contrato

Los gastos originados por la liquidación serán a cuenta del adjudicatario, aún con cualquiera que sea la causa que lo motive, así como la retirada de los medios auxiliares, empleados o no, en la ejecución de los trabajos.

TITULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

CAPÍTULO I. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.1.- Trabajos que se abonarán al adjudicatario

Al adjudicatario se la abonará el trabajo realmente ejecutado según el Proyecto o las modificaciones posteriores autorizadas.

1.2.- Precio de valoración de los trabajos certificados

Las obras realmente ejecutadas y terminadas obtendrán los precios unitarios de ejecución material que figuran en el presupuesto del Proyecto (Cuadro de precios unitarios) que aumentarán los porcentajes para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, etc., que estén vigentes en la Comunidad de Castilla y León, y el IVA. A la cifra que se obtenga se aplicará el coeficiente de adjudicación.

Se sobreentiende que los precios unitarios del Presupuesto incluyen el suministro, manipulación y empleo de las herramientas, máquinas y mano de obra necesarias para la ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre y cuando no se diga lo contrario.

Cuando el contratista, con la autorización del Ingeniero Director, ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de los trabajos o, en general, introdujera en ellos cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si los hubiese realizado con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

1.3.- Partidas alzadas

Las partidas de "abono integro" serán percibidas en su totalidad una vez ejecutados los trabajos a que se refieran.

Las partidas alzadas a justificar, se abonarán de acuerdo con las unidades realizadas.

1.4.- Instalaciones y equipos de herramientas y máquinas

Los gastos de instalaciones y equipos se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, por tanto, no serán abonados separadamente. Salvo que en el Presupuesto se indique lo contrario.

1.5.- Certificaciones

El valor de los trabajos concluidos conforme al proyecto aprobado, se acreditará mensualmente al contratista por medio de certificaciones expedidas por el Ingeniero Director y basadas en las relaciones valoradas en origen según las unidades de obra ejecutadas.

Si las obras ejecutadas no se corresponde con las normas previstas o éstas no están en buen estado o no cumplan el programa de pruebas previsto en el presente Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlas, dando por escrito al adjudicatario las condiciones necesarias para que tales defectos se subsanen.

1.6.- Valoración de unidades no expresadas en este pliego

Se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que más le sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas el Ingeniero Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho para indicar la forma de tomar las consiguientes medidas, sino que lo realizará el Ingeniero Director sin apelación ninguna.

1.7.- Mediciones parcial y final

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Constructor, de cuyo acto se levantará acta final por duplicado, firmándose por ambas partes. La medición final se realizará una vez finalizadas las obras, siendo imprescindible la presencia del Constructor.

En el acta, tras verificarse la medición, y en los documentos que les acompañen, aparecerá la firma de conformidad del Constructor o su representante; caso contrario, expondrá concisamente y a reserva, las razones que le lleven a su disconformidad. Por tanto, las mediciones total y parcial se refieren a las unidades de obra realmente ejecutadas, no pudiendo reclamar el Constructor las diferencias entre las medidas de lo realizado y las medidas consignadas en los estados de valoración.

Cuando se presente duda o contradicción alguna sobre una determinada situación en los diferentes documentos del proyecto, se dará preferencia a su resolución siguiendo el presente Pliego de Condiciones y los precios unitarios establecidos en el Presupuesto.

1.8.- Modo de abonar las obras incompletas

Cuando por rescisión del contrato o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas o materiales acopiados se aplicarán, para hacer tales valoraciones, los precios de los Cuadros, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra descompuesta en forma distinta a como aparece fraccionada en dichos Cuadros. En ningún caso, el Constructor podrá reclamar la modificación de los precios de dichos Cuadros. Ninguna causa que alegue será tomada en consideración.

1.9.- Sanción por retraso en los trabajos

Los trabajos estarán concluidos completamente en el plazo que se indica en este Pliego y en la Memoria del presente Proyecto o en la fecha que figure en el Contrato de Adjudicación si hubiera alguna modificación de dicho plazo tras la redacción de este Proyecto.

Las sanciones oportunas por retrasos o rendimientos indebidos (inferiores a lo pactado), serán estimas por la dirección técnica de la obra. A esta decisión no cabe recurso alguno.

1.10.- Modo de abonar las partidas alzadas

Las partidas alzadas serán a justificar por importe que resulte de aplicar los precios que figuran en los cuadros de precios a las unidades de obra realmente ejecutadas. Estas se abonarán al Constructor cuando se encuentren totalmente terminadas y con arreglo al Pliego de Condiciones Generales.

1.11.- Gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de anuncio de licitación y de formalización del contrato.
- Las tasas correspondientes a la Dirección e Inspección de la Obra.
- Los de construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los de protección de herramientas y máquinas contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de remoción de herramientas y máquinas.
- Los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua necesaria para los trabajos.
- Los de reparación de la red viaria existente, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de los mismos.
- Los de retirada de herramientas y máquinas rechazadas y de corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los de replanteo de los trabajos.
- Los de muestreo para determinación de daños y perjuicios.

- Los debidos a licencias, permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.

1.12.- Obras de mejora o ampliación

Sin virtud de disposición se produjesen mejoras en las obras, sin aumentar el presupuesto total, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

Si la mejora representase una modificación o mejora de las obras que hiciese variar el presupuesto, el Contratista quedará obligado a su ejecución, siempre que la variación vaya por escrito y firmado por el Director de Obra.

1.13.- Indemnización por causa mayor

El Contratista podrá recibir una indemnización por parte de la Entidad Contratante por motivos de catástrofes de causa mayor (terremotos, inundaciones,...) El Contratista quedará entonces obligado a contratar la realización de las obras destruidas al mismo precio que las primitivas.

CAPÍTULO II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

2.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de ejecución de la obra será de un año desde la fecha de la firma del contrato.

El plazo de garantía será de un año, contando a partir de la fecha de recepción de la obra completamente concluida.

2.2.- Fianzas

De cada certificado o cantidad entregada al Contratista la autoridad contratante podrá reservarse como fianza un cuatro por ciento (4%), cantidad que deberá responder del cumplimiento de todas las partes del Contrato.

2.3.- Devolución de fianzas

Aprobada la recepción y liquidación definitiva, se devolverá la fianza al Contratista, después de haber acreditado de la forma establecida que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas, jornales, materiales, indemnizaciones por accidentes ocurridos en las obras o por cualquier otra causa.

CAPÍTULO III.- PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES

3.1.- Aumento de precios

No habrá alteración en la cantidad estipulada como ajustes de las obras, aunque en el transcurso de las mismas puedan sufrir alteración los precios de materiales o jornales, siempre que por disposición oficial no presente un exceso mayor del 5% del importe total de la obra a realizar.

3.2.- Equivocaciones del presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y por lo tanto, al no haber realizado ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto a las medidas o precios, de tal manera que si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de las unidades previstas, no tiene derecho a reclamación alguna; si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del Presupuesto.

3.3.- Precios contradictorios

En el caso de que fuese necesario establecer precios contradictorios entre la Administración y el Constructor, el precio se fijará antes de la ejecución de las obras a las que vayan a aplicarse. Si por cualquier causa, ya estuviese ejecutada, el Constructor deberá aceptar el precio que señale la Administración, previo informe del Ingeniero Director.

3.4.- Relaciones valoradas

El Ingeniero Director de las obras realizará mensualmente una relación valorada de los trabajos realizados desde la liquidación del mes anterior, tomando los precios del Presupuesto.

La medición de las obras para realizar esta relación será presenciada por el Constructor, quien tendrá un plazo de diez (10) días para examinarlas. Tras este plazo dará su conformidad o realizará las reclamaciones que considere convenientes.

Si resultase que la medición de las obras ejecutadas fuere superior a las dimensiones reflejadas en los Planos y Memoria del Proyecto, no se abonará al Constructor dicha diferencia, ni tendrá derecho alguno, salvo que estos aumentos se deban a órdenes escritas y firmadas por el Ingeniero Director. Nunca se podrá admitir que dicha diferencia a mayores sea por defecto, es decir, por no cumplir con las dimensiones reflejadas en los Planos y Memoria.

Estas relaciones valoradas no tendrán más carácter que el provisional y no suponen aprobación de las obras que en ellas se comprendan.

3.5.- Relaciones respecto a las reclamaciones del constructor

El Ingeniero Director remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el artículo anterior, con las reclamaciones que hubiese hecho el Constructor, acompañando su informe acerca de éstas.

La Administración aceptará o desechará dichas reclamaciones según estime oportuno, sin que sobre su decisión quepa reclamación alguna.

Para el abono de la partida de imprevistos, el Constructor deberá justificar y probar cuáles han sido.

TITULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

CAPÍTULO I.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN

1.1.- Documentos entregados al contratista

Los documentos que definen las obras y que sean entregados al contratista pueden tener carácter informativo o contractual.

Los documentos que describen las obras están contenidos en la Memoria, Anejos a la Memoria y Planos respectivos del presente proyecto, así como en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

La inclusión en el contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto de la realidad.

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos Anejos que forman el mismo o de las Instrucciones, Pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que puede tener aplicación a la ejecución de lo pactado, no eximirá al contratista de la obligación de su cumplimiento.

El contratista deberá revisar inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de 30 días, por escrito al Director de Obra sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos. En el caso de que no encuentre ninguna contradicción, deberá establecerlo en mismo plazo y de la misma forma.

1.2.- Documentos informativos

En general, los datos incluidos en Memoria y Anejos, así como la Justificación de Precios son documentos informativos.

Dichos documentos suponen una opinión fundada, sin embargo no implican la certeza de los datos suministrados y, en consecuencia, las posibles responsabilidades, derivadas, debiendo aceptarse como complementos de la información que el contratista debe adquirir por sus propios medios.

1.3.- Compatibilidades

En el supuesto de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último.

Cuando un plano esté acotado y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Director de Obra cuál es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las misiones de los planos y/o Pliego de Condiciones y las descripciones erróneas de detalles en las obras, si las hay, serán resueltos discrecionalmente por el Director de Obra a la vista de las circunstancias concurrentes.

CAPÍTULO II.- NORMATIVA APLICABLE

Será de aplicación en el presente proyecto la normativa citada en el Pliego en cualquiera de sus artículos.

2.1.- Legislación obligatoria

El contratista se obliga a cumplir las disposiciones vigentes de todo orden aplicables a las obligaciones del contrato, así como las promulgadas durante su ejecución, siendo por su cuenta todos los gastos de esta obligación, tanto el aspecto laboral por la Reglamentación de Trabajo en la Construcción y Obras Públicas, como el fiscal y tributario, así como el de protección a la industria nacional, seguridad y accidentes.

2.2.- Legislación general

Además de lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Facultativas regirá:

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) (SOE nº 203, 22-Ago-2008).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (Re-08) (SOE nº 148,19-Jun-2008).
- 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 (BOE nº 257, 26-Oct-2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras de Estado.

- Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad Y salud en las obras de construcción (BOE nº 127, 29-May-2006).
- Ley sindical vigente.

En general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales, vigentes durante el periodo de ejecución de las obras, que guarden relación con las mismas, sus instalaciones o con los trabajos para ejecutarlas.

2.4.- Rescisión del contrato

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindida la contrata, a no ser que los herederos o los sindicatos de la quiebra ofrezcan llevarla a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma. La Autoridad Contratante podrá admitir o desechar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata cuando el contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego. Se estima como causa de rescisión, por culpa del Contratista, el que éste ceda o traspase el contrato sin permiso de la Autoridad Contratante. También quedará rescindida si la Autoridad Contratante lo desea, si el Contratista lo pidiera, cuando los Servicios Forestales y de Conservación de la Naturaleza no cumplieran las condiciones consignadas en este Pliego y cuando transcurra el plazo de un mes sin que el Contratista pueda comenzar las obras.

Palencia, Junio de 2015

El alumno



Fdo. Alberto Vitoria Amor

G. Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

1.- MEDICIONES

2

1.- MEDICIONES

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Totales
m2	E02CAB010	<p>CAPÍTULO I. TRABAJOS PREVIOS Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios manuales hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. <i>Superficie de ocupación (m2)</i></p>	1	4714,35		4714,35	4714,35

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Totales
m3	E02CAD010	<p>CAPÍTULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE Desmante tierra a cielo abierto Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. <i>Vol. desmante total (m3)</i></p>	1	2954,88	1	2954,88	2954,88

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Totales
m3	E02CAT010	<p>CAPÍTULO III. CONSTRUCCIÓN DE LA EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES</p> <p>Terraplén coronación ensanches Terraplén de coronación en ensanches con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.</p> <p><i>Vol. terraplén total (m3)</i></p>	1	1635,48	1	1635,48	1635,48
m3	E02CDL060	<p>cuneta terreno tránsito tipo v Cuneta triangular tipo V según detalle en planos, en terreno de tránsito, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, incluso refino de taludes, totalmente terminado.</p> <p><i>Vol. cuneta izquierda (m3)</i></p>	1	322,87	1	322,87	322,87
m3	E02ESA030	<p>Rell/apis.mec.c.abier.zahorra Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.</p> <p><i>Vol. zahorra total (m3)</i></p>	1	7071,73	1	7071,73	7071,73

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Cantidad
m	E32FOI010	<p>CAPÍTULO IV. OBRAS DE FÁBRICA</p> <p>Caño de Hormigón en masa D=30 cm Caño de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 30 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=30 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20/B/20/I, de espesor 6 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, totalmente terminado.</p> <p><i>m totales de caño</i></p>	2	2,4		2,4	2,4

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Cantidad
uds	E33VCC100	CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN Cartel información específica Cartel información específica construido en panel de 1440x990 de aluminio anodinado, serigrafiado en cuatricromía y con barniz protector. Incluida la excavación y anclaje con hormigón HM-20/P/20, herrajes y tornillería galvanizada, herramientas y medios auxiliares. Diseño según "Manual de señalización de la Junta de Castilla y León".	1			1	1

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Cantidad
-	SYS	CAPÍTULO VI. SEGURIDAD Y SALUD Estudio de Seguridad y Salud Laboral, según documento aparte, en el que viene desarrollado el estudio	1			1	1

Uds	Código	Concepto	Nº Uds	Dimensiones en metros		Resultados	
				Longitud	Espesor	Parciales	Cantidad
5	CA0055	CAPÍTULO VII. CONTROL DE CALIDAD Ud. Análisis de suelos para determinar el ensayo de compactación Proctor Normal. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos Uno por cada Km de vía	5			5	5
1	CA0061	Ud. Ensayo a compresión de una probeta de hormigón fresco que comprende el curado y ensayo de compresión. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	1			1	1
1	CA0049	Ud. Toma de muestras de suelos para ensayos de firmes permitiendo determinar su granulometría, límites de Atterberg, equivalente de arena, Proctor Normal o Modificado. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	1			1	1

Palencia, Junio de 2015

El alumno



Fdo. Alberto Vitoria Amor
G. Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

1.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS	2
2.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	6
3.- PRESUPUESTO PARCIAL	10
4.- PRESUPUESTO GENERAL	14

1.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Precio
E02CAB010	CAPÍTULO I. TRABAJOS PREVIOS Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios manuales hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	613,57 SEISCIENTOS TRECE EUROS Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Concepto	Precio
E02CAD010	CAPÍTULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE Desmante tierra a cielo abierto Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. <i>Vol. desmante total (m3)</i>	1,62 UN EURO Y SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Concepto	Precio
E02CAT010	<p>CAPÍTULO III. CONSTRUCCIÓN DE LA EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES</p> <p>Terraplén coronación ensanches Terraplén de coronación en ensanches con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado. <i>Vol. terraplén total (m3)</i></p>	<p style="text-align: right;">0,56</p> <p>CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
E02CDL060	<p>CUNETA TERRENO TRÁNSITO TIPO V Cuneta triangular tipo V según detalle en planos, en terreno de tránsito, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, incluso refino de taludes, totalmente terminado.</p>	<p style="text-align: right;">1,75</p> <p>UN EURO Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
E02ESA030	<p>RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. <i>Vol. zahorra total (m3)</i></p>	<p style="text-align: right;">9,09</p> <p>NUEVE EUROS Y NUEVE CÉNTIMOS</p>

Código	Concepto	Precio
E32FOI010	<p>CAPÍTULO IV. OBRAS DE FÁBRICA Caño de Hormigón en masa D=30 cm Caño de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 30 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=30 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20/B/20/I, de espesor 6 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, totalmente terminado.</p>	17,53 DIECISIETE EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Concepto	Precio
E33VCC100	<p>CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN Cartel información específica Cartel información específica construido en panel de 1440x990 de aluminio anodinado, serigrafiado en cuatricromía y con barniz protector. Incluida la excavación y anclaje con hormigón HM-20/P/20, herrajes y tornillería galvanizada, herramientas y medios auxiliares. Diseño según "Manual de señalización de la Junta de Castilla y León".</p>	339,45 TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Concepto	Precio
SYS	<p>CAPÍTULO VI. SEGURIDAD Y SALUD Estudio de Seguridad y Salud Laboral, según documento aparte, en el que viene desarrollado el estudio</p>	2087,72 DOS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Concepto	Precio
CA0055	CAPÍTULO VII. CONTROL DE CALIDAD Ud. Análisis de suelos para determinar el ensayo de compactación Proctor Normal. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos Uno por cada Km de vía	50,5 CINCuenta EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS
CA0061	Ud. Ensayo a compresión de una probeta de hormigón fresco Comprende el curado y ensayo de compresión. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	12,12 DOCE EUROS Y DOCE CÉNTIMOS
CA0049	Ud. Toma de muestras de suelos para ensayos de firmes Permitiendo determinar su granulometría, límites de Atterberg, equivalente de arena, Proctor Normal o Modificado. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	136,35 CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
<p align="center">CAPÍTULO I. TRABAJOS PREVIOS Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios manuales hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.</p>						
O010A110	20	hora	16. Cuadrilla "C" Jardinería y Paisajismo (Of 2ª + Peón)	25,84	516,80	
M09AD040	20	hora	Desbrozadora de hilo a motor	3,63	72,60	
M07N080	5	hora	Carga y transporte a vertedero	3,62	18,10	
	1,00%		Medios auxiliares			613,57
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TRECE EUROS Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
<p align="center">CAPÍTULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE Desmante tierra a cielo abierto Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. Vol. desmante total (m3)</p>						
O010A020	0,01	hora	Capataz	10,84	0,11	
M05EC040	0,015	hora	Miniexcavadora con hoja empujadora 300 CV	73,80	1,11	
M07CB020	0,01	hora	Camión basculante 4x4 11t.	30,55	0,31	
M07AC030	0,01	hora	Dumper convencional 3000 kg.	7,75	0,08	
	1,00%		Medios auxiliares			1,62
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO Y SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO III. CONSTRUCCIÓN DE LA EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES						
Terraplén coronación ensanches Terraplén de coronación en ensanches con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.						
O010A020	0,010	hora	Capataz	10,84	0,11	
O010A070	0,013	hora	Peón ordinario	10,24	0,13	
M09MR010	0,100	hora	Rulo apisonador	3,22	0,32	
	1,00%		Medios auxiliares			0,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
CUNETA TERRENO TRÁNSITO TIPO V						
Cuneta triangular tipo V según detalle en planos, en terreno de tránsito, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, incluso refino de taludes, totalmente terminado.						
O010A020	0,010	hora	Capataz	10,84	0,11	
O010A070	0,015	hora	Peón ordinario	10,24	0,13	
M05EC040	0,015	hora	Miniretroexcavadora 300 CV	73,80	1,11	
M07CB020	0,01	hora	Camión basculante 4x4 11t.	30,55	0,31	
M07AC030	0,01	hora	Dumper convencional 3000 kg.	7,75	0,08	
	1,00%		Medios auxiliares			1,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA						
Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.						
O010A070	0,070	hora	Peón ordinario	10,24	0,72	
M07AC030	0,03	hora	Dumper convencional 3000 kg.	7,75	0,24	
M07CB020	0,045	hora	Camión basculante 4x4 11t.	30,55	1,37	
M05EC040	0,015	hora	Miniretroexcavadora 300 CV	73,80	1,11	
M09MR010	0,100	hora	Rulo apisonador	3,22	0,32	
P01AF030	1,1	m3	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	4,85	5,33	
	1,00%		Medios auxiliares			9,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS Y NUEVE CÉNTIMOS						

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO IV. OBRAS DE FÁBRICA						
Caño de Hormigón en masa D=30 cm						
Caño de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 30 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=30 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20/B/20/I, de espesor 6 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, totalmente terminado.						
O010A030	0,4	horas	Oficial de primera	10,71	4,28	
O010A060	0,4	horas	Peón especializado	10,32	4,13	
P02TH050	1	m	Caño de hormigón en masa HM-20/B/20/I, D=30 cm	30,24	30,24	
P01HC010	0,045	m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,7	2,24	
P01MC040	0,005	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	0,2	
					41,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN Cartel información específica						
Cartel información específica construido en panel de 1440x990 de aluminio anodinado, serigrafiado en cuatricromía y con barniz protector. Incluida la excavación y anclaje con hormigón HM-20/P/20, herrajes y tornillería galvanizada, herramientas y medios auxiliares. Diseño según "Manual de señalización de la Junta de Castilla y León".						
O010A020	0,550	hora	Capataz	10,84	5,96	
O010A040	1,1	hora	Oficial de segunda	10,56	11,62	
O010A070	1,100	hora	Peón ordinario	10,24	11,26	
M10SA010	0,275	hora	Ahoyadora	20,89	5,74	
P27ER330	1,000	ud	Cartel información específica 1440x990	184,18	184,18	
P27EW010	5,5	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	18,65	102,58	
A01RH090	0,275	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20	65,85	18,11	
					339,45	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO VI. SEGURIDAD Y SALUD Estudio de Seguridad y Salud Laboral, según documento aparte, en el que viene desarrollado el estudio						2087,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSMIL OCHENTA Y SIETE CON SETENTE Y DOS CÉNTIMOS						
Código	Cantidad	UD	Concepto	Precio	Subtotal	Importe
CAPÍTULO VII. CONTROL DE CALIDAD						
Ud. Análisis de suelos para determinar el ensayo de compactación Proctor Normal. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos Uno por cada Km de vía						
CCQ0030	1 ud	14.	Ensayo de compactación Proctor Normal	50	50	
	1,00%		Medios auxiliares			50,5
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS Y CINCO CÉNTIMOS						
Ud. Ensayo a compresión de una probeta de hormigón fresco Comprende el curado y ensayo de compresión. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos						
CCQ0023	1 ud	14.	Ensayo de compresión de una probeta de hormigón	12	12	
	1,00%		Medios auxiliares			12,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS Y DOCE CÉNTIMOS						
Ud. Toma de muestras de suelos para ensayos de firmes Permitiendo determinar su granulometría, límites de Atterberg, equivalente de arena, Proctor Normal o Modificado. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos						
CCQ0032	1 ud	14.	Toma de muestras del suelo para ensayos varios	135	135	
	1,00%		Medios auxiliares			136,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						

3.- PRESUPUESTO PARCIAL

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
E02CAB010	CAPÍTULO I. TRABAJOS PREVIOS Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios manuales hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	4,7413	613,57	2909,12

TOTAL CAPÍTULO I.....2909,12

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
E02CAD010	CAPÍTULO II. EXCAVACION Y TRANSPORTE Desmante tierra a cielo abierto Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	2954,88	1,62	3166,90

TOTAL CAPITULO II3166,90

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
E02CAT010	<p>CAPÍTULO III. CONSTRUCCIÓN DE LA EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRMES Terraplén coronación ensanches Terraplén de coronación en ensanches con productos procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del Proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.</p>	1635,48	0,56	915,87
E02CDL060	<p>CUNETA TERRENO TRÁNSITO TIPO V Cuneta triangular tipo V según detalle en planos, en terreno de tránsito, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, incluso refino de taludes, totalmente terminado.</p>	322,87	1,75	565,02
E02ESA030	<p>RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. <i>Vol. zahorra total (m3)</i></p>	7071,73	9,09	64282,03

TOTAL CAPITULO III.....65762,92

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
E32FOI010	<p>CAPÍTULO IV. OBRAS DE FÁBRICA Caño de Hormigón en masa D=30 cm Caño de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 30 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=30 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20/B/20/I, de espesor 6 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, totalmente terminado.</p>	2,4	41,06	98,54

TOTAL CAPITULO IV.....98,54

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
E33VCC100	<p>CAPÍTULO V. SEÑALIZACIÓN Cartel información específica Cartel información específica construido en panel de 1440x990 de aluminio anodinado, serigrafiado en cuatricromía y con barniz protector. Incluida la excavación y anclaje con hormigón HM-20/P/20, herrajes y tornillería galvanizada, herramientas y medios auxiliares. Diseño según "Manual de señalización de la Junta de Castilla y León".</p>	1	339,45	339,45

TOTAL CAPITULO V.....339,45

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
SYS	CAPÍTULO VI. SEGURIDAD Y SALUD Estudio de Seguridad y Salud Laboral, según documento aparte, en el que viene desarrollado el estudio	1	2087,72	2087,72

TOTAL CAPITULO VI.....2087,72

Código	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
CA0055	CAPÍTULO VII. CONTROL DE CALIDAD Ud. Análisis de suelos para determinar el ensayo de compactación Proctor Normal. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos Uno por cada Km de vía	5	50,50	252,50
CA0061	Ud. Ensayo a compresión de una probeta de hormigón fresco Comprende el curado y ensayo de compresión. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	1	12,12	12,12
CA0049	Ud. Toma de muestras de suelos para ensayos de firmes Permitiendo determinar su granulometría, límites de Atterberg, equivalente de arena, Proctor Normal o Modificado. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Sin incluir desplazamientos	1	136,35	136,35

TOTAL CAPITULO VII.....400,9

4.- PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE €	%
I	TRABAJOS PREVIOS	2909,12	3,89
II	EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE	3166,9	4,24
III	CONSTRUCCIÓN DE LA EXPLANADA, TERRAPLENES Y FIRME	65762,92	87,95
IV	OBRAS DE FÁBRICA	98,54	0,14
V	SEÑALIZACIÓN	339,45	0,45
VI	SEGURIDAD Y SALUD	2087,72	2,79
VII	CONTROL DE CALIDAD	400,97	0,54

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 74 765,62 €

16,00% Gastos Generales.....11 962,50 €

6,00% Beneficio Industrial.....4 485,94 €

Suma G.G. y B.I.....16 448,44 €

SUMA.....**91 214,06 €**

16,00% I.V.A.....14 594,25 €

TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN105 808,31 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL: 105 808,31 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

Palencia, Junio de 2015

El alumno



Fdo. Alberto Vitoria Amor

G. Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO Nº6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

MEMORIA	3
1.-IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	3
1.1. Antecedentes y objeto	3
1.2. Situación y delimitación de la obra	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	3
3. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	4
3.1.- Riesgos detectables	4
3.2.- Normas preventivas	4
3.3 Equipos de protección individual (E.P.I.)	5
4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	5
4.1.- Protecciones colectivas	5
4.2. Medicina preventiva y primeros auxilios	5
4.2.1. Botiquines.	5
4.2.2. Asistencia a los accidentados	6
4.2.3. Reconocimiento médico	6
5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	7
6.- FORMACIÓN	7
7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y SALUD	7
PLIEGO DE CONDICIONES	8
1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	8
1.1.- Disposiciones básicas	8
1.2.- Disposiciones complementarias	8
2.-CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	9
2.1. Protecciones personales	9
2.2. Protecciones colectivas	9
3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN	10
3.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud	10
3.2. Servicio médico	10
4.- VIGILANTE DE SEGURIDAD	10
5.- INSTALACIONES MÉDICAS	10
6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11

7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	11
PRESUPUESTO	12
1.- MEDICIONES	12
2.- CUADRO DE PRECIOS	13
3.- PRESUPUESTO PARCIAL	14
4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO	15

MEMORIA

1.-IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

1.1. Antecedentes y objeto

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, sobre "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción" el proyecto objeto de este estudio no reúne las condiciones marcadas en dicho Real Decreto en cuanto a tipo de obra, montante presupuestario, duración y número de trabajadores para realizar un Estudio de Seguridad y Salud, por lo que se considera suficiente la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la fase constructiva de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, así como los derivados de los diversos trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 7 del citado Decreto, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud sirve para que la empresa constructora lleve a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y control de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la diversa normativa vigente sobre seguridad y salud.

1.2. Situación y delimitación de la obra

Los trabajos que se contemplan en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrollan en los M.U.P pertenecientes al término municipal de Celada de Roblecedo.

El Proyecto objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, se denomina "Proyecto de construcción de una senda recreativa a lo largo de las minas abandonadas del término municipal de Celada de Roblecedo (Palencia)."

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

La obra objeto del presente proyecto tiene por objeto la construcción de una senda en los citados montes. Las obras a realizar, y la ubicación de las mismas se describen ampliamente en la Memoria que junto con este documento conforman el Proyecto.

La finalidad del proyecto es proporcionar el paso a los peatones para favorecer el desarrollo de la montaña palentina (en conjunto con otras sendas construidas, en construcción o en proyecto) y dar a conocer un lugar tan hermoso y conservado en tan excelentes condiciones.

3. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1.- Riesgos detectables

- Golpes por o contra objetos y máquinas.
- Atrapamientos o aplastamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de materiales transportados.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos por ambientes polvorientos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Lesiones y cortes en brazos y manos.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.
- Salpicaduras.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.

3.2.- Normas preventivas

- Reconocimiento visual de la zona.
- Observación y vigilancia del terreno.
- Entibaciones. Apuntalamientos y apeos.
- Separación de tránsito de vehículos y operarios.
- Topes de retroceso de vertido y carga de vehículos.

Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida en lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.

Cuando sea necesario realizar mantenimiento en las máquinas habrá de realizarse siempre en áreas despejadas de vegetación.

En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.

3.3 Equipos de protección individual (E.P.I.)

- Casco de seguridad.
- Ropa impermeable o de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Cinturón antivibratorio.

4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1.- Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Extintores de incendios.
- Cabinas para preservar de la intemperie.

4.2. Medicina preventiva y primeros auxilios

4.2.1. Botiquines.

Habrá que tener un botiquín para curas de urgencia con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Estará ubicado en un lugar visible, conocido por los operarios y estará controlado por una persona capacitada que designará la empresa. También habrá botiquines portátiles en los tajos.

La dotación del botiquín será como mínimo la siguiente:

- Vendas.
- Guantes esterilizados desechables.
- Apósitos.
- Esparadrapo hipoalergénico.
- Gasa estéril.
- Algodón estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Pinzas metálicas.
- Tijeras.
- Agua oxigenada.
- Mercurocromo.
- Tintura de yodo.
- Alcohol de 96 °.
- Amoniaco.
- Termómetro clínico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Analgésicos.
- Material para realizar torniquetes.
- Jeringuillas desechables.

4.2.2. Asistencia a los accidentados

Se informará y consignará en obra de aquellos teléfonos y direcciones de los Centros Médicos asignados para urgencias, servicio de ambulancias, taxis, etc., para asegurar un rápido traslado de los posibles accidentados a los citados centros médicos.

4.2.3. Reconocimiento médico

Es obligatorio que todo el personal, antes de comenzar el trabajo en la obra, pase un reconocimiento médico previo. Asimismo, se someterán a las campañas de vacunación que se establezcan.

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Serán los derivados de la obra y principalmente en los enlaces de los caminos, provocados por la circulación de vehículos y personas ajenas a la obra.

Respecto a los peatones, se colocarán vallas de limitación y protección, balizas luminosas, carteles que prohíban el paso en los puntos de acceso a las obras, zona de acopio de maquinaria, instalaciones, etc.

Para evitar la suspensión de polvo en el aire, se regará periódicamente en los lugares más propensos a ello.

Medidas a tomar:

Se señalizará, 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.

6.- FORMACIÓN

Es obligatorio que toda persona que forme parte de la obra reciba una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que se pueden acarrear, junto con las medidas de seguridad a aplicar.

Hay que tratar de convencer al trabajador de la necesidad de utilizar los equipos de protección individual, ya que por comodidad tienden a no utilizarlos.

7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y SALUD

Se dispondrá de un barracón con calefacción, aseos, vestuarios, etc.

Habrà, como mínimo, un aparato para calentar comidas y recipientes para depositar los desperdicios.

Para la conservación y limpieza del barracón se destinará a un operario.

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

1.1.- Disposiciones básicas

- Estatuto de los Trabajadores; Ley 11/94 y Real Decreto 1/95, de 24 de Marzo. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo; O.M. 09/03/71, de 16 de Marzo. Ley de Prevención de Riesgos Laborales; Ley 54/2003, de 12 de Diciembre.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción; RD. 1627, de 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo y en la manipulación manual de cargas; R.D. 485/97 Y 487/97, respectivamente, de 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección; R.D. 773/97, de 30 de Mayo.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo; R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.
- Normas para la señalización en obras de carreteras; Norma 8.3 -I.C.; O.M. 31/08/87.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja tensión; D. 2413/73, de 20 de Septiembre.
- Reglamento de actividades molestas, nocivas y peligrosas; D. 2414/61, de 30 de Noviembre."
- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos.
- Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos; R.D. 2216/85, de 15 de Junio.
- Reglamento de protección contra incendios; R.D. 1942/93, de 5 de Noviembre.

1.2.- Disposiciones complementarias

- Convenio provincial de Construcción.
- Normas UNE e ISO, algunas son de obligado cumplimiento.

Disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud laboral, que pueden afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.-CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Los elementos de protección cumplirán las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo. Tanto las prendas individuales como los elementos de protección colectiva, tendrán fijada una vida útil, desechándose a su término o en caso de que la prenda haya sufrido un trato limite o hayan aparecido holguras o más tolerancias de las admitidas por el fabricante.

2.1. Protecciones personales

Tanto los medios de protección personal, como los colectivos, serán obligatorios cuando su empleo reduzca o aminore los riesgos profesionales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2. Protecciones colectivas

Topes de deslizamiento de vehículos. Uso de tablonces fijados al suelo mediante redondos hincados al mismo o de otros modos eficaces.

Vallas de limitación y protección, de 90 cm de altura como mínimo, formadas con tubos metálicos y provistas de patas para asegurar su verticalidad.

Extintores adecuados y de tamaño acorde al tipo de incendio previsible, siendo revisados cada medio año y renovando su contenido cada año.

Medios auxiliares de topografía, tales como miras, cintas, jalones, etc. Que sean dieléctricos para evitar el riesgo de electrocución por la proximidad a tendidos eléctricos.

Maquinaria y medios auxiliares. Todo elemento o parte móvil que pueda atrapar, pinchar, cortar, etc. Y se encuentre a menos de dos (2) metros del nivel del terreno, vendrá protegido por carcasas. La manipulación de la maquinaria y vehículos siempre se hará con el motor parado.

Señales de tráfico acordes con la normativa vigente.

Riegos. Las pistas se regarán regularmente para el asentamiento del polvo.

3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud

La empresa constructora gozará del asesoramiento técnico en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Contará con un técnico cuya misión consiste en la prevención de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las obras y asesorará al Director de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Así mismo, investigará las causas de los accidentes para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

3.2. Servicio médico

Se contará con un servicio propio o mancomunado.

4.- VIGILANTE DE SEGURIDAD

Se nombrará un vigilante en la obra siguiendo lo estipulado en la Ordenanza General y se notificará por escrito a la Dirección de Obra quien dará su conformidad. Su categoría profesional será la de encargado y deberá de poseer conocimientos específicos, así como dedicación plena en su cometido.

5.- INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de botiquines bien señalizados a cargo de una persona designada por la empresa. Su contenido se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material sanitario consumido.

Una vez prestados los primeros auxilios, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica del trabajador enfermo o lesionado si este lo necesita.

6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Cumpliendo con las Normas vigentes, se dispondrá de vestuarios con taquillas individuales, asientos e iluminación; así como un sanitario por cada 25 trabajadores con lavabo y espejo; comedor y calienta-comidas.

7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista deberá elaborar un plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio Básico. La valoración económica de estas medidas alternativas no podrá implicar una disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa de Obras que controlará su aplicación práctica.

El plan de Seguridad y Salud podrá sufrir modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan ocurrir en el transcurso de la obra, pero siempre contará con la aprobación del coordinador.

Una vez aprobado se entregará una copia al vigilante de seguridad.

El plan estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, técnicos de prevención del Instituto Nacional de Salud e Higiene y de la Autoridad Local.

Palencia, Junio de 2015

El alumno



Fdo. Alberto Vitoria Amor
G. Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

CAPÍTULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
E38PIA010	u	Casco de obra ajustable c/rueda	6
E38PIA070	u	Gafas protec. Polvo	6
E38PIA120	u	Cascos protec. Auditiva	6
E38PIM010	u	Guantes de látex anti-corte	6
E38PIP030	u	Botas de seguridad c/puntera de metal	6
E38PIC100	u	Traje impermeable de poliéster	6
E38PIC090	u	Mono de operario 100% algodón	6

CAPÍTULO II: EQUIPAMIENTO

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
E38BC020	mes	Aseo 1 placa/ 1 ducha/3 grifos<10m2 i/transp.	3
E38BC200	mes	Comedor 18,75 m2	3
E38BM090	u	Banco metálico para 5 personas	2
E38BM080	u	Mesa melanina para 10 personas	1
E38BM060	u	Horno microondas 18l.	1

CAPÍTULO III: SEÑALIZACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
E38EB010	m	Banda balizamiento bicolor de 8 cm	100

CAPÍTULO IV: EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
E38EB010	u	Extintor polvo quím. ABC 6 Kg. PR.INC.	3

CAPÍTULO V: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
E38W060	u	Vigilancia de la salud	6
E38W040	u	Costo mensual limpieza y desinfección	3
E38BM110	u	Botiquín de urgencia	1
E38BM120	u	Reposición de botiquín de urgencia	1
E38BM140	u	Camilla portátil para evacuación	1

2.- CUADRO DE PRECIOS

Código	Descripción	Precio
E38PIA010	Casco	2,50 Dos euros y cincuenta céntimos
E38PIA070	Gafas protec.	0,42 Cero euros y cuarenta y dos céntimos
E38PIA120	Cascos protec.	2,50 Dos euros y cincuenta céntimos
E38PIM010	Guantes	1,80 Un euro y ochenta céntimos
E38PIP030	Botas de seguridad	6,99 Seis euros y noventa y nueve céntimos
E38PIC100	Traje impermeable	6,00 Seis euros
E38PIC090	Mono de operario	11,00 Once euros
E38BC020	Aseo	190,87 Ciento noventa euros y ochenta y siete céntimos
E38BC200	Comedor	260,87 Doscientos sesenta euros y ochenta y siete céntimos
E38BM090	Banco madera	50,43 Cincuenta euros y cuarenta y tres céntimos
E38BM080	Mesa melanina	51,02 Cincuenta y un euros y dos céntimos
E38BM060	Microondas	25,97 Veinticinco euros y noventa y siete céntimos
E38BM140	Camilla	29,72 Veintinueve euros y setenta y dos céntimos
E38EB010	Banda balizamiento	0,56 Cincuenta y seis céntimos
E38EB010	Extintor	47,25 Cuarenta y siete euros y veinticinco céntimos

E38W060	Vigilancia de salud	49,04 Cuarenta y nueve euros y cuatro céntimos
E38W040	Limpieza de casetas	74,94 Setenta y cuatro euros y noventa y cuatro céntimos
E38BM110	Botiquín	81,45 Ochenta y un euros y cuarenta y cinco céntimos
E38BM120	Reposición de botiquín	61,15 Sesenta y un euros y quince céntimos

3.- PRESUPUESTO PARCIAL

CAPÍTULO I

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
E38PIA010	Casco	6	2,50	15,00
E38PIA070	Gafas protec.	6	0,42	2,52
E38PIA120	Cascos protec.	6	2,50	15,00
E38PIC090	Mono de operario	6	11,00	66,00
E38PIC100	Traje impermeable	6	6,00	36,00
E38PIM010	Guantes	6	1,80	10,80
E38PIP030	Botas de seguridad	6	6,99	41,94
Total				187,26

CAPÍTULO II

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
E38BC200	Comedor	1	260,87	260,87
E38BC020	Aseo	3	190,87	572,61
E38BM060	Microondas	1	25,97	25,97
E38BM080	Mesa melanina	1	51,02	51,02
E38BM090	Banco madera	2	50,43	100,86
Total				1.011,33

CAPÍTULO III

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
E38EB010	Banda balizamiento	100	0,56	56,00
Total				56,00

CAPÍTULO IV

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
E38PFC010	Extintor	3	47,25	141,75
Total				141,75

CAPÍTULO V

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
E38W060	Vigilancia de la salud	6	49,04	294,24
E38BM110	Botiquín	1	81,45	81,45
E38BM120	Reposición de botiquín	1	61,15	61,15
E38BM140	Camilla	1	29,72	29,72
E38W040	Limpieza de casetas	3	74,94	224,82
Total				691,38

4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo I.....	187,26
Capítulo II.....	1.011,33
Capítulo III.....	56,00
Capítulo IV.....	141,75
Capítulo V.....	691,38
TOTAL.....	2.087,72

El presupuesto total de Seguridad y Salud de este proyecto asciende a la cantidad de DOS MIL OCHENTA Y SIETE EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Palencia, Junio de 2015

El alumno



Fdo. Alberto Vitoria Amor
G. Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de Senda Recreativa a lo largo de
las minas abandonadas del término municipal
de Celada de Roblecedo (Palencia)**

DOCUMENTO N°7: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Alumno: Alberto Vitoria Amor

**Tutor: Manuel Berrocal del Brío
Cotutor: Luis Ortiz Sanz
Cotutor: José Luis Marcos Robles**

JUNIO 2015

INDICE

EVALUACION SIMPLIFICADA DE IMPACTO AMBIENTAL	2
1.- ANTECEDENTES LEGALES	2
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
2.1.- Definición	2
2.2.- Fases del proyecto	3
2.2.1.- Fase de construcción.	3
2.2.2.- Fase de funcionamiento o explotación.	3
2.2.3.- Fase de mantenimiento.	4
3.- MATRIZ DE IMPACTOS	4
4.-MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS	7
4.1.- Calidad del aire	8
4.2.- Ruido	8
4.3.- Geología y geomorfología	8
4.4.- Hidrología	8
4.5.- Suelos	8
4.6.- Vegetación	9
4.7.- Fauna	9
4.8.- Paisaje	10
5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL	10
5.1.- Objetivos	10
5.2.- Recogida y análisis de datos	10
5.3.- Interpretación de la información recibida	10
6.- CONCLUSIÓN	11

EVALUACION SIMPLIFICADA DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- ANTECEDENTES LEGALES

De acuerdo con la Ley 11/2003, de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, este proyecto requiere una Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental.

En el Artículo 3 de la Ley 5/98 de Castilla y León se establece que “el órgano administrativo de medio ambiente u órgano ambiental de la administración de la Comunidad Autónoma, es la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, con las competencias atribuidas por la normativa vigente”. De acuerdo con lo anterior, el artículo 33 del Decreto 209/95 determina que el órgano competente para la tramitación y formulación de la Declaración de Impacto Ambiental y de las Evaluaciones Simplificadas es la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en la provincia afectada por el proyecto, en este caso Palencia.

El presente apartado va encaminado a predecir y valorar los efectos que puede producir en el medio ambiente la construcción de una senda recreativa por la antigua zona minera de Celada de Robledo, para determinar su viabilidad en términos ambientales y en su caso, la aplicación de medidas correctoras.

Básicamente contiene una descripción medioambiental del proyecto y de la situación "sin proyecto" del medio, tras lo cual se pasa a una descripción de las alteraciones que pueden producirse y de las medidas correctoras destinadas a disminuirlas o eliminarlas. Finalmente se establece un programa de seguimiento y control del proyecto para controlar posibles efectos residuales que pudieran tener lugar tras la aplicación de las medidas correctoras.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.- Definición

El proyecto consiste en la construcción de una senda recreativa destinada al paso de viandantes, que se ubica en los Montes de Utilidad pública (M.U.P.) nº 56 denominado “Avellanar”, el nº 58 “Dehesa de Avellanos”, y el nº 137 “Dehesa Canal” pertenecientes a los municipios de Celada de Robledo y Tremaya.

Sus principales características son:

- Longitud total: 5430 metros.
- Altitud: cota máxima 1228 metros y cota mínima 1035 metros.
- Ancho de la plataforma: 1,5 metros

- Situación: Parte de la propia localidad de Celada de Robledo y transcurre por los montes anteriormente citados.
- El trazado se diseña procurando minimizar el movimiento de tierras, atendiendo al terreno, la rasante, la anchura de la calzada y la inclinación de los taludes.
- Pendiente longitudinal máxima: 20%.
- Pendiente transversal: máximo del 1 %.
- Cunetas en tramos de desmonte
- Tráfico motorizado: Ninguno ya que la senda no está acondicionada ni cumple las condiciones mínimas de seguridad para ello.
- No se prevén préstamos, expropiaciones ni cese de las actividades ganaderas

2.2.- Fases del proyecto

A continuación se detallan las acciones a realizar en cada una de las fases del proyecto: fase de construcción, fase de funcionamiento o explotación y fase de mantenimiento.

2.2.1.- Fase de construcción.

Son de considerarse las siguientes acciones:

- Desbroce y despeje de la vegetación.
- Explanación a nivel.
- Emisión de contaminantes.
- Vertidos accidentales.

2.2.2.- Fase de funcionamiento o explotación.

Se atenderán las siguientes acciones:

- Aumento de accesibilidad y frecuencia, de usuarios.
- Ocupación espacial de las infraestructuras.
- Erosión eólica e hídrica en calzada.
- Vertidos accidentales.

2.2.3- Fase de mantenimiento.

Se tendrán en cuenta las acciones de:

- Desbroces periódicos.
- Control periódico de los carteles indicadores para reparar o reponerlos.
- Limpieza del sistema de drenaje.

3.- MATRIZ DE IMPACTOS

La matriz de impactos es una matriz del tipo causa-efecto consistente en un cuadro de doble entrada, en el que se enfrentan las acciones impactantes con los factores y procesos medioambientales susceptibles de recibir impactos. Es una herramienta que permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio.

La matriz de impactos por tanto, nos ofrecerá únicamente una información cualitativa, una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellos .A continuación se presentan las matrices de impactos para cada una de las fases del proyecto: construcción, funcionamiento o explotación y mantenimiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		Desbroce y despeje de la vegetación	Explanación a nivel	Emisión de contaminantes	Vertidos accidentales
Aire	Aumento de niveles de inmisión	X	X	X	
	Incremento de niveles sonoros	X	X		
Geomorfología	Aumento de inestabilidad de laderas	X			
	Modificación de la fisiografía		X		
Hidrología	Disminución de la calidad del agua	X			X
	Cambio en el flujo de caudales	X			
	Disminución en tasa de recarga de acuíferos	X			
Suelo	Destrucción y compactación del suelo		X		
	Aumento de la erosión eólica e hídrica	X			
	Disminución de la calidad edáfica	X			X
Vegetación	Destrucción directa de la vegetación	X			
	Degradación de comunidades vegetales	X			
	Cambios en comunidades vegetales	X			
	Aumento del riesgo de incendios				X
	Dificultad en la regeneración				
Fauna	Destrucción de hábitats	X			
	Efecto barrera para la dispersión	X			
	Erradicación de lugares de nidificación	X			
Paisaje	Aumento del área de cuencas visuales		X		
	Inclusión de componentes de escaso valor		X		
	Contraste cromático de forma, línea, textura....	X	X		

FASE DE EXPLOTACIÓN		Incremento de senderistas	Aumento de accesibilidad	Acción del agua y viento sobre la calzada	Abandono de desperdicios
Aire	Incremento de niveles sonoros	X	X		
Geomorfología y suelo	Aumento de inestabilidad de laderas			X	
	Destrucción y compactación del suelo	X	X	X	
	Aumento de la erosión eólica e hídrica			X	
	Disminución de la calidad edáfica	X	X	X	
Vegetación	Degradación de comunidades vegetales	X	X	X	
	Aumento de riesgo de incendios	X	X		X
	Dificultad en la regeneración	X	X	X	
	Aumento de la presión cinegética		X		
Fauna	Efecto barrera para la dispersión	X			
	Alteración y molestias para los animales	X	X		
Paisaje	Inclusión de componentes de escaso valor	X	X		X
	Contraste cromático de forma, línea, textura...				X

FASE DE MANTENIMIENTO		Desbroces periódicos	Limpieza del sistema de drenaje	Control de carteles indicativos
Aire	Aumento de niveles de inmisión	X		
	Incremento de niveles sonoros	X		X
Hidrología	Disminución de la calidad del agua		X	
	Cambios en flujos de caudales		X	
	Disminución en tasa de recarga de acuíferos		X	
Geomorfología y suelos	Aumento de inestabilidad de laderas	X	X	
	Destrucción y compactación del suelo		X	
	Aumento de la erosión eólica hídrica	X	X	
	Disminución de la calidad edáfica			
Vegetación y fauna	Degradación de comunidades vegetales	X		
	Aumento del riesgo de incendios	X		
	Alteración y molestias para los animales	X		
Paisaje	Inclusión de componentes de escaso valor			X
	Contraste cromático de forma, línea, textura...			X

4.-MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS

Las medidas correctoras tienen el objeto de reducir e incluso erradicar los impactos ambientales producidos por la construcción de la senda. A continuación, se representan una serie de medidas correctoras para distintos impactos, agrupados para cada factor ambiental.

4.1.- Calidad del aire

Es necesario prestar especial atención a la fase de construcción de la senda.

- Riego periódico de la explanación durante la fase de construcción.
- Orientación de la senda de acuerdo con los vientos dominantes.

4.2.- Ruido

Hay que procurar disminuir el nivel de ruidos en la fase de funcionamiento y fundamentalmente en la de construcción.

- Cuidado y revisión de los silenciadores de los motores de la maquinaria a emplear.
- Aconsejar a los visitantes que eviten ruidos innecesarios.

4.3.- Geología y geomorfología

- Diseño apropiado del trazado de la senda.
- Minimizar en lo posible los movimientos de tierras y tránsito de maquinaria durante la fase de construcción.
- Asegurar la estabilidad de las laderas.

4.4.- Hidrología

- Impedir el vertido de aceites y grasas de la limpieza de los motores. Se realizarán los cambios de lubricantes en el lugar de reposo de la maquinaria, siempre que éste no sea en el monte, o se habilitará una pequeña zona en el monte en el caso de que compense económicamente.
- Tomar las mismas precauciones que en el punto anterior a la hora de repostar el combustible, e incluso en mayor grado, ya que el número de veces que hay que realizar estas operaciones es mayor.

4.5.- Suelos

- Reservar un lugar de acopio durante el transcurso de la obra, para acumular la tierra vegetal levantada del suelo durante la limpieza y desbroce del terreno.

- Minimizar el movimiento de la maquinaria fuera de la zona de construcción de la senda.
- Respetar en lo posible los drenajes naturales y el sistema de escorrentía anterior a la obra, y en caso de ser alterados, realizar las correspondientes obras de regulación hídrica de los cauces afectados, realizando un adecuado diseño del drenaje y rectificación, si fuese necesario, durante la fase de funcionamiento.
- Durante la fase de construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje.
- Se adoptarán las medidas anteriormente mencionadas con relación al vertido de aceites, grasas y combustibles de los motores.

4.6.- Vegetación

- Favorecer la regeneración de la cubierta vegetal, donde haya sido inevitable la eliminación de la misma para la ejecución de la obra.
- Minimizar el movimiento de la maquinaria fuera de la zona de construcción
- Aconsejar a los visitantes que respeten la vegetación.
- Establecer dificultades para impedir la frecuencia en determinadas zonas, si fuese necesario, mediante la plantación de especies pinchudas.
- Reducir el riesgo de incendios, instalando señalización de advertencia.
- Será recomendable disponer de extintores, y un sistema de comunicación para dar y recibir avisos de urgencia. Será imprescindible la observación escrupulosa de cuanto venga reseñado en el Vigente Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.7.- Fauna

- Minimizar el movimiento de la maquinaria fuera de la zona de construcción.
- Procurar que la traza no discurra por una zona de elevado interés faunístico, para disminuir la destrucción de hábitats y de lugares de nidificación.
- Controlar el furtivismo. Mantener los caudales y la calidad de las aguas en beneficio, fundamentalmente, de la fauna acuática.
- Aconsejar a los visitantes que se abstengan de molestar a los animales.

4.8.- Paisaje

- Procurar un diseño adecuado de la senda para adaptarse a las formas del lugar.
- Evitar en lo posible cortes rectos en la cabecera y extremos de los taludes.
- Procurar que el sistema de carteles indicativos sea lo más acorde al medio, con materiales y diseño compatibles con el medio.

5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL

La función básica del Programa de Vigilancia y Control es establecer un sistema que garanticen el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental..

Permite además detectar alteraciones no previstas en este estudio, debiendo en este caso adoptar medidas correctoras.

5.1.- Objetivos

Será necesario identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para ser un programa efectivo, los indicadores de los tipos de impactos deben ser pocos, fácilmente medibles y representativos de sistema afectado (vegetación, paisaje, suelo...).

5.2.- Recogida y análisis de datos

Incluye la recogida de los datos, su almacenamiento, acceso y clasificación con variables. La recolección de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada, que dependerá de la variable que se esté controlando.

5.3.- Interpretación de la información recibida

Es el aspecto más importante del plan de seguimiento. Se realizará una comprobación de las afecciones aparecidas desde el último control y se tomarán las medidas correctoras necesarias.

6.- CONCLUSIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha estado encaminado al análisis y valoración de los efectos que pueda tener la construcción de la infraestructura turística integrada por la senda. Para realizar el Estudio se ha tenido en cuenta la legislación autonómica actual y se ha realizado un Estudio Simplificado de Impacto Ambiental.

Tras el análisis de un elevado número de factores e impactos identificados, sea a la conclusión de que estos impactos son moderados y de que la actividad no agresiva con el medio. Esto significa la admisión de la realización de la obra, incluidas las medidas correctoras descritas.

Palencia, Junio de 2014

El alumno



Fdo.: Alberto Vitoria Amor
Grado Ingeniería Forestal y del Medio Natural