



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

DOCUMENTO N°1:

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

CAPÍTULO 1: OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN	4
1.2. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN	4
1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO	5
1.4. PROMOTORES DEL PROYECTO	5
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES	6
2.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO	6
2.2. PLANES Y PROGRAMAS	6
2.3. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS	8
CAPÍTULO 3: BASES DEL PROYECTO	9
3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO	9
3.1.1. Finalidad del proyecto.....	9
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor.....	9
3.1.3. Criterios de valor	10
3.2. CONDICIONANTES AL PROYECTO	10
3.2.1. Estado legal	10
3.2.1.1. Propiedad.....	10
3.2.1.2. Situación administrativa	10
3.2.1.3. Servidumbres, ocupaciones y enclavados	10
3.2.1.4. Límites.....	11
3.2.1.5. Extensión	11
3.2.1.6. Usos y costumbres vecinales.....	11
3.2.2. Estado socioeconómico.....	11
3.2.2.1. Análisis demográfico.....	11
3.2.2.2. Comunicaciones y accesos a la zona	11
3.2.2.3. Coordenadas.....	11
3.2.2.4. Altitud media.....	11
3.2.2.5. Estudio edafológico.....	12
3.2.2.6. Productividad Potencial Forestal	12
3.2.2.7. Estudio climático	12
3.2.2.8. Estudio biogeográfico	14
3.2.2.9. Vegetación	14
3.2.2.10. Fauna.....	15
3.2.2.11. Estado fitosanitario, plagas y daños abióticos	15
CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	16
4.1. ELECCIÓN DE ESPECIE	16
4.1.1. Identificación de las alternativas.....	16
4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	17
4.1.2.1. Condicionantes internos.....	17

4.1.2.2. Condicionantes externos	17
4.1.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	18
4.1.4. Evaluación de las alternativas.....	18
4.1.4.1. Criba por factores del medio	18
4.1.5. Elección de la alternativa a desarrollar.....	18
4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	19
4.2.1. Identificación de las alternativas.....	19
4.2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	20
4.2.2.1. Condicionantes internos.....	20
4.2.2.2. Condicionantes externos	21
4.2.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	21
4.2.4. Elección de las alternativas a desarrollar.....	21
4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	22
4.3.1. Identificación de las alternativas.....	22
4.3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	23
4.3.2.1. Condicionantes internos.....	23
4.3.2.2. Condicionantes externos	23
4.3.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	23
4.3.4. Elección de las alternativas a desarrollar.....	24
4.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	24
4.4.1. Identificación de las alternativas.....	24
4.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	25
4.4.2.1. Condicionantes internos.....	25
4.4.2.2. Condicionantes externos	25
4.4.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	25
4.4.4. Evaluación de las alternativas.....	26
4.4.5. Elección de las alternativas a desarrollar.....	26
4.4.6. Densidad y marco de plantación.....	26
CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	28
5.1. APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN.....	28
5.2. PROGRAMA PRODUCTIVO	28
5.3. PROCESO PRODUCTIVO.....	29
5.3.1. Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno	29
5.3.2. Plantación	30
5.3.3. Cuidados posteriores a la repoblación.....	32
5.3.4. Trabajos complementarios	33
5.3.4.1. Cierre perimetral.....	33
5.3.4.1.1. Descripción del proceso	33
5.3.4.1.2. Material y herramientas necesarias.....	34
5.4. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES	35
5.4.1. Medios humanos	35
5.4.2. Medios mecánicos.....	36
5.4.3. Medios materiales	36

CAPÍTULO 6: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA	37
6.1. CALENDARIO DE ACTUACIONES.....	37
6.2. PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	37
CAPÍTULO 7: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	38
7.1. RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS.....	38
7.2. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN	38
7.3. CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTÍA.....	40
CAPÍTULO 8: PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	41
8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	41
8.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	41
CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	42
9.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	42
9.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	42

CAPÍTULO 1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN

Con el presente proyecto se pretende planificar las operaciones necesarias para llevar a cabo una repoblación de terrenos forestales que actualmente y en su gran mayoría se encuentran únicamente utilizados de vez en cuando por el ganado, dándole de esta forma un nuevo uso al suelo. Con ello se busca crear una cubierta vegetal, esperando obtener mejoras en los valores ecológicos, sociales y paisajísticos.

- Sociales y paisajísticos: se dotara al término municipal de una zona arbolada, con las mejoras (cinegéticas, turísticas...) que esto supone.
- Ecológicos: se reducirá la erosión del terreno y se creará un nuevo espacio de protección de la fauna silvestre, mejorando sus hábitats.

Esta repoblación tiene un principal objetivo, que es el paisajístico, de manera indirecta también protector. En este caso, con este proyecto no se espera obtener beneficios económicos de la repoblación, lo que en un futuro lejano se decida hacer con la repoblación, no se tendrá en cuenta en este proyecto.

1.2. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

Tal como y como se puede apreciar en el Plano de Localización, el presente proyecto se va a ejecutar dentro del término municipal de San Miguel de Aguayo (Cantabria), a la siendo sus límites:

Norte: Molledo y Bárcena de Pie de Concha
Sur: Campoo de Yuso
Este: Luena
Oeste: Pesquera y Santiurde de Reinosa

Todo el terreno de la zona a repoblar pertenece al Monte de Utilidad Pública 234, "Campo Carbón", término municipal de San Miguel de Aguayo (Cantabria).

La localidad de San Miguel de Aguayo se encuentra situada al sur de provincia de Cantabria, situado a 15 km de Reinosa. Para acceder a la zona a repoblar desde Reinosa hay coger la Autovía A-67 dirección Torrelavega/Santander, a 7,8 kilómetros tomar la salida 144 hacia Santiurde de Reinosa/Lantueno/San Miguel de Aguayo/Pesquera. Una vez tomada la salida, continuar por N-611 hasta encontrar el cruce de San Miguel de Aguayo, continuar por CA-716. Una vez en el pueblo de Santa María de Aguayo hay que coger la primera desviación a la izquierda nada más entrar en el pueblo, continuar por la pista de grava que nos dirige a la subestación del embalse llamado Alsa Torina. Antes de llegar a la subestación, unos 100 metros antes, a mano izquierda sale una pista, en ese mismo punto comienza la zona a repoblar.

Latitud y longitud media de la zona a repoblar:

- Latitud media: 43° 5' 33,80" N
- Longitud media: 4° 0' 25,39" W

1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie de actuación comprende 34,96 ha, dividida en 14 rodales diferentes.

1.4. PROMOTORES DEL PROYECTO

Se ha considerado como promotor del proyecto a la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico.

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

2.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO

Este proyecto se redacta a petición del pueblo de San Miguel de Aguayo, motivados por el progresivo abandono que sufre el mundo rural. Pretenden invertir los beneficios económicos que ingresan gracias al pantano de Alsa Torina, productor de energía eléctrica, en la zona para crear un entorno forestal en terrenos actualmente en desuso.

Dichos terrenos se encuentran bordeados por repoblaciones de pinos que se han llevado a cabo en los últimos años y por terrenos destinados al pastoreo de ganado, por tanto, al llevar a cabo la repoblación se creará una zona boscosa de cierta entidad, potenciándose los efectos positivos del arbolado. Se conseguirá una reducción de la erosión gracias a la protección que ejercerá la masa forestal creada.

También se pretende conseguir otros objetivos, como son aumentar la diversidad tanto vegetal como faunística, aumentar y mejorar los hábitats de los animales, con lo que cinegéticamente esto supondrá, mejorar la calidad paisajística.

Por otra parte, la motivación principal obedece a su presentación como Trabajo Fin de Grado de los estudios de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, cursados en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia.

2.2. PLANES Y PROGRAMAS

A nivel comunitario e internacional

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats).
- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.
- Directiva 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción.
- Reglamento (CE) 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).
- Reglamento (CE) nº 1290/2005 del Consejo, de 21 de junio de 2005, sobre la financiación de la Política Agrícola Común.

- Decisión 2006/144/CE del Consejo, de 20 de febrero de 2006 , sobre las directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (período de programación 2007-2013).
- CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Estrategia Forestal Europea.

A nivel estatal

- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 416/2014, de 6 de junio, por el que se aprueba el Plan sectorial de turismo de naturaleza y biodiversidad 2014-2020.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1220/2011, que modifica el RD 289/2003, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las Ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.
- Decreto 2360/1967, de 19 de agosto, relativo a la autorización de cultivos agrícolas en montes públicos y particulares y de repoblaciones forestales en determinados terrenos.
- Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales.
- Estrategia Forestal Española.
- Plan Forestal Español.
- Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación.
- Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal.
- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales.

A nivel autonómico

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley de Cantabria 10/2012, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, que modifica la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.
- Ley 6/1984, de 29 de octubre de 1984, sobre protección y fomento de las especies forestales autóctonas.

-
- Decreto 66/2014, de 30 de octubre, por el que se regula la Reserva Regional de Caza Saja.
 - Orden GAN/6/2015, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan Anual de la Reserva Regional de Caza Saja para la temporada 2015-2016.
 - Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.
 - Plan Anual de Aprovechamientos en Montes de Utilidad Pública.
 - Plan Forestal de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.3. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS

En las proximidades de la zona a repoblar, se han llevado a cabo diferentes repoblaciones de distintas especies. Todas ellas se han desarrollado de forma aceptable, consiguiendo el objetivo propuesto para ellas.

CAPÍTULO 3.- BASES DEL PROYECTO

3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad del presente Proyecto de Repoblación es crear una masa forestal formada por especies vegetales arbóreas que sea estable en el tiempo, en un terreno en el cual la vegetación actual no cubre las necesidades ecológicas y paisajísticas que de ella se podría esperar.

El objetivo preferente es hacer una repoblación paisajística y de esta manera, indirectamente, también cumplirá con el papel de protectora, que disminuirá la erosión hídrica.

De forma simultánea y según el principio de multifuncionalidad de los montes, el Proyecto también persigue los siguientes objetivos:

- Potenciar el valor paisajístico y el uso recreativo de la zona.
- Recuperar un área para mejorar su biodiversidad.
- Acelerar la sucesión vegetal para aumentar la diversidad específica.
- Mejorar las condiciones de la vida silvestre.

3.1.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR

A continuación, se citan las condiciones que impone el promotor, la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico, las cuales han de servir de directrices a la hora de elaborar este Proyecto:

- La repoblación tendrá necesariamente carácter paisajístico, aunque también se debe potenciar la función protectora.
- El promotor, a petición del alcalde de San Miguel de Aguayo, prohíbe repoblar con especies del género *Pinus* y *Eucalyptus*.
- Para la elección de especies, se deberán utilizar especies de frondosas autóctonas de la zona.
- La planta a emplear en la repoblación debe proceder de un vivero que presente condiciones ambientales similares a la zona a repoblar, para que no se produzcan desfases vegetativos.
- La repoblación será mixta. Se podrá optar por separar las especies por rodales.
- El Proyecto se adjudicará mediante un proceso de licitación llevado a cabo por el promotor.
- El encargado de la dirección de obra será el proyectista, mientras que el director de ejecución de obra será asignado por el contratista, siempre y cuando el promotor esté de acuerdo.

- Se deberán realizar obras de cierre perimetral para acotar el terreno a repoblar e impedir el acceso al ganado y a la fauna silvestre durante los primeros años de vida de la repoblación.
- El presupuesto del Proyecto debe ser lo más ajustado posible, pero siempre y cuando que no se comprometa la correcta ejecución de las obras y la consecución de sus objetivos.

3.1.3. CRITERIOS DE VALOR

En función de las características del medio en el que se va a efectuar la repoblación, es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Paisajísticos: se tratará de integrar la nueva masa respetando el medio natural en el que se encuentra ubicada la repoblación, de manera que el impacto visual sea el mínimo posible.
- Ecológicos: se debe de hacer uso de especies adaptadas a la zona, utilizando especies ecológicamente próximas a las de la vegetación existente en el entorno. Los medios empleados para la ejecución de la obra serán aquellos que satisfaciendo los objetivos, provoquen un menor impacto y deterioro en el terreno.
- Económicos: no se emplearán técnicas que supongan grandes inversiones de capital.
- Sociales: se debe procurar hacer uso de mano de obra procedente de la zona en la medida de lo posible. Los trabajos no deberán producir ningún perjuicio sobre las superficies colindantes.

3.2. CONDICIONANTES AL PROYECTO

3.2.1. ESTADO LEGAL

3.2.1.1. Propiedad

El propietario de la superficie a repoblar es el pueblo de San Miguel de Aguayo.

3.2.1.2. Situación administrativa

Como ya se ha indicado, la superficie de estudio se encuentra en su totalidad dentro del término municipal de San Miguel de Aguayo (Cantabria) y concretamente a la localidad de San Miguel de Aguayo.

3.2.1.3. Servidumbres, ocupaciones y enclavados

Todos los caminos y pistas se consideran servidumbres de paso. No existen enclavados ni ocupaciones. Por medio de la superficie a repoblar no pasa ningún tipo de camino ni pista, estos lo hacen de manera perimetral a la zona a repoblar.

3.2.1.4. Límites

Los límites del área son:

Norte: Molledo y Bárcena de Pie de Concha

Sur: Campoo de Yuso

Este: Luena

Oeste: Pesquera y Santiurde de Reinosa

3.2.1.5. Extensión

La superficie a repoblar abarca una extensión de 34,96 ha.

3.2.1.6. Usos y costumbres vecinales

La totalidad de la superficie no está destinada a ningún fin. En algunas épocas del año el único uso que se le dan a los terrenos es el de pastoreo del ganado.

3.2.2. ESTADO SOCIOECONÓMICO

3.2.2.1. Análisis demográfico

El municipio de San Miguel de Aguayo abarca una superficie de 36 km², con una población actual de 260 habitantes empadronados según INE (Instituto Nacional de Estadística). Su cercanía a Reinosa (15 km) le ha permitido no perder excesiva población, de hecho, se mantiene constante en los últimos años.

3.2.2.2. Comunicaciones y accesos a la zona

Para llegar al pueblo de San Miguel de Aguayo, hay que seguir las indicaciones que he comentado anteriormente. Desde Reinosa, es muy fácil acceder al pueblo en el que se encuentra la zona del presente proyecto y desde el mismo pueblo, llegar a la zona a repoblar es muy sencillo. Se puede llegar andando desde el mismo pueblo por el camino que nos dirige a la subestación eléctrica del pantano de Alsa Torina.

Para conocer la situación exacta de la zona a repoblar, así como también las pistas y caminos de acceso, se puede consultar el Documento Nº 2 Planos, del presente proyecto.

3.2.2.3. Coordenadas

La zona a repoblar, se encuentra en:

- Entre las coordenadas X: 418.068,62 e Y 4.771.594,24
- Huso 30 UTM, sistema de referencia ETRS 89

3.2.2.4. Altitud media

La zona a repoblar es una zona de ladera, la altitud en la cota más alta de la ladera es de 1161 m, en cambio, la cota más baja, es decir la que se sitúa a pie de ladera es de 842 m, por lo tanto, la altitud media es de 1028 m.

Al tratarse de una zona de ladera, las exposiciones de solana y umbría, es decir, las exposiciones al norte, sur, este y oeste, varían, se puede ver en el Anejo II. Estudio Fisiográfico.

3.2.2.5. Estudio edafológico

Tabla 1. Características del suelo

ROCA MADRE	Naturaleza silícea
pH	4,32 Ácido
TEXTURA	Franco-arenoso Arcilloso-grueso
PRESENCIA DE CARBONATOS	No
PRESENCIA DE CALIZA ACTIVA	No

Los datos sobre la calicata y los informes del suelo analizados se muestran en el Anejo III. Estudio Edafológico.

3.2.2.6. Productividad Potencial Forestal

La productividad potencial forestal según la definición de Gandullo-Serrada, es la máxima producción que pueda llegar a tener un monte, en el caso de tratarse de un monte con un suelo maduro, con la especie de mayor rendimiento, buen estado fitosanitario y una adecuada gestión.

Como se puede observar en el Mapa de Productividad Potencial Forestal de España Peninsular (2000), la zona de la repoblación forestal pertenece a la Clase 5 y 6, al tipo IIb, IIIa que se definen como zona que produce más de 6 – 6,75 m³/ha/año y 5,25 – 6 m³/ha/año.

3.2.2.7. Estudio climático

a. Elección del observatorio

La elección del observatorio se ha realizado teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Que disponga de datos suficientes para realizar el estudio.
- Que la zona de estudio y el observatorio se encuentren en la misma orientación respecto a las grandes cadenas montañosas.
- Que se hallen lo más cerca posible.
- Que no existan grandes masas de agua por medio.
- Que la diferencia de altitud sea la más parecida posible entre estación y zona de estudio.

El observatorio elegido, se sitúa en Nestares, al sur de la provincia de Cantabria a unos 15 km en línea recta desde nuestra zona (San Miguel de Aguayo).

Este observatorio está a 870 m de altitud, una altitud similar a la de la zona de estudio. El observatorio es de tipo Termo-pluviométrico, el cual nos da la información sobre las temperaturas y precipitación durante una serie de años (30 y 15 años).

En la Tabla 2, se exponen las características del observatorio.

Tabla 2. Características del observatorio.

Nombre del observatorio	Nestares
Provincia	Cantabria
Cuenca e indicativo	Hidrográfica del Cantábrico
Tipo de observatorio	Termo-pluviométrico
Periodo de observaciones	1961/2011
Latitud	42°59'31" N
Longitud	4°9'38" O
Altitud (m)	870

b. Características de la zona

Características generales de temperaturas:

- Temperatura media anual: 8,5 °C
- Mes más frío: enero
- Media de las mínimas: 2,8 °C.
- Media de las mínimas absolutas: -3,5 °C.
- Mes más cálido: julio.
- Media de las máximas: 14,2 °C.
- Media de las máximas absolutas: 22 °C.

Temperaturas extremas:

- Mínima absoluta: -17 °C.
- Máxima absoluta: 35,0 °C.

Características generales de precipitaciones:

- Precipitación total anual: 1050,17 mm.
- Precipitación de invierno: 335,7 mm.
- Precipitación de primavera: 253,7 mm.
- Precipitación de verano: 122,7 mm.
- Precipitación de otoño: 338,07 mm.

Periodo de heladas:

- Periodo medio de heladas: diciembre – marzo

c. Índices fitoclimáticos

Los índices fitoclimáticos son parámetros basados en la clasificación climática, que intentan evaluar el terreno de manera termo-pluviométrica para así conocer las condiciones que sufre la comunidad vegetal de la zona. Para tal análisis, existen infinidad de índices y factores. Se han seleccionado los más importantes o relevantes (Ver Anejo IV. Estudio climático).

Tabla 3. Índices fitoclimáticos

ÍNDICE FITOCLIMÁTICO	VALOR	CLASIFICACIÓN
Índice de Lang	123,5	Zona húmeda de grandes bosques
Índice de Martonne	56,8	Regiones muy húmedas
Índice de Emberger	185,8	Piso Mediterráneo Húmedo
Índice de Vernet	-3,63	Clima Submediterráneo

El clima de la zona se clasifica como clima oceánico-continental debido a largos y fríos inviernos y veranos de temperaturas suaves. Según los índices climáticos podemos afirmar que nuestra zona es una zona húmeda de grandes bosques, su género estaría catalogado como mediterráneo húmedo, con inviernos muy fríos y heladas muy frecuentes e intensas.

3.2.2.8. Estudio biogeográfico

Según los Mapas de las Series de Vegetación de España (1:400.000) de Salvador Rivas Martínez, estamos ante:

Una Región Eurosiberiana, de Serie montana orcantábrica acidófila del haya o *Fagus sylvatica* (Luzulo henriquesii-Fageto sigmetum) hayedos.

3.2.2.9. Vegetación

La vegetación actual en la zona a repoblar está compuesta por matorral de la especie *Ulex europaeus*, distintas herbáceas y de forma más irregular algunas formaciones de plantas arbustivas.

En la orilla del pantano predominan las especies del género *Betula* sp. por lo tanto, son un buen indicador para la elección de la nueva especie.

En los alrededores de la zona existen pastizales donde se efectúa un aprovechamiento ganadero del terreno.

(Ver Anejo V. Estudio de la vegetación).

3.2.2.10. Fauna

Las especies animales más importantes, desde el punto de vista cinegético, ya que sobre ellas se ejerce el ejercicio de la caza, una de las actividades más importantes que tienen lugar en la zona y en los alrededores y que deja ingresos en el pueblo, son las siguientes:

- *Sus scrofa* (Jabalí)
- *Capreolus capreolus* (Corzo)
- *Cervus elaphus* (Ciervo)
- *Lepus europaeus* (Liebre europea)
- *Alectoris rufa* (Perdiz roja)
- *Coturnix coturnix* (Codorniz)

Hay que destacar que estas especies, son comunes en los alrededores de la zona a repoblar. El resto de especies que forman parte de la biodiversidad del territorio y de la zona y no menos importantes que las anteriores, se citan en su correspondiente anejo a la memoria, clasificándolas en mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces (Ver Anejo VI. Estudio de la fauna).

3.2.2.11. Estado fitosanitario, plagas y daños abióticos

Se ha realizado una inspección visual alrededor de la zona, en busca de posibles plagas y enfermedades, siendo el resultado en gran parte de ello negativo, por lo que, de entrada, podemos afirmar que la zona y sus alrededores gozan en estos momentos de un buen estado fitosanitario.

Las plagas que aparecen en la zona no suponen un problema para la repoblación puesto que se encuentran parcialmente distribuidas en distintos árboles y nunca de forma masiva. Las plagas presentes son las siguientes:

- *Thaumetopoea pityiocampa*
- *Gelechia senticetella*
- *Xanthogaleruca luteola*
- *Gonipterus scutellatus*

En cuanto a los daños abióticos, los factores climáticos como la nieve y el viento pueden causar daños importantes en la masa, en este caso, la cantidad de nieve en invierno es muy alta y por lo tanto puede suponer un problema, el viento también tiene una mayor presencia y efectos más constantes en la zona.

Respecto a los incendios, estamos ante una zona en la que el número de incendios es elevado y la mayoría de los que se producen son intencionados.

En los alrededores de la zona a repoblar no se observan grandes superficies quemadas. Desde un punto de vista positivo hacia los incendios, la zona está muy próxima al embalse de Alsa Torina, se puede apreciar su cercanía en los Planos del proyecto. De esta manera, en caso de que se dé un incendio, por suerte, tenemos el agua muy cercana para que el operativo de incendios de la zona pueda servirse de ella y extinguir el incendio lo antes posible.

CAPÍTULO 4.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. ELECCIÓN DE ESPECIE

4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se han estudiado una serie de especies como posibles a implantar en la repoblación. Las especies propuestas poseen un hábitat próximo al de la zona a repoblar. Para la selección final se han realizado una serie de estudios y cribas que se mostrarán posteriormente. Se han tomado como punto de partida las especies de frondosas más utilizadas en repoblaciones forestales en la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las que puedan vegetar y desarrollarse óptimamente en los terrenos destinados para la repoblación.

Las especies propuestas a priori para la repoblación son:

- *Pinus radiata* D. Don
- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco
- *Chamaecyparis lawsoniana* (A.L.Murray) Parl.
- *Taxus baccata* L.
- *Castanea crenata* Siebold & Zucc.
- *Castanea sativa* Mill.
- *Fagus sylvatica* L.
- *Quercus robur* L.
- *Quercus petraea* (Matts.) Liebl.
- *Quercus rubra* L.
- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Betula alba* L.
- *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner
- *Corylus avellana* L.
- *Juglans regia* L.
- *Juglans nigra* L.
- *Ulmus glabra* Huds.
- *Eucalyptus globulus* Labill.
- *Ilex aquifolium* L.
- *Frangula alnus* Mill.
- *Crataegus monogyna* Jacq.
- *Malus sylvestris* (L.) Mill.
- *Pyrus cordata* Desv.
- *Sorbus aucuparia* L.
- *Prunus avium* L.
- *Salix caprea* L.

El desarrollo de las características ecológicas de cada una de las especies se encuentra en el Anejo VII. Estudio de las alternativas.

4.1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.1.2.1. Condicionantes internos

a. Climáticos

- Régimen térmico
 - Temperatura media anual: 8,5 °C
 - Mes más frío: enero
 - Media de las mínimas: 2,8 °C
 - Media de las mínimas absolutas: -3,5 °C
 - Mes más cálido: julio
 - Media de las máximas: 14,2 °C
 - Media de las máximas absolutas: 22 °C
 - Máxima absoluta: 35 °C
 - Mínimas absolutas: -17 °C

- Régimen pluviométrico
 - Precipitación anual: 1050,17 mm
 - Precipitación de invierno: 335,7 mm.
 - Precipitación de primavera: 253,7 mm.
 - Precipitación de verano: 122,7 mm.
 - Precipitación de otoño: 338,07 mm.

- Otros datos de interés
 - Periodo de helada segura: cuatro meses (diciembre, enero, febrero, marzo).
 - Periodo de heladas frecuentes: abril y noviembre.

b. Edáficos

- Suelo ácido: pH de 4,35
- Pedregosidad: escasa.
- Profundidad variable, mayor de 1 m.
- Textura: franco-arenosa, arcilloso grueso
- La presencia de materia orgánica es alta.

c. Fisiográficos

- Altitud de la zona: 1028 m
- Pendientes: 0-90%
- Exposición: noreste, este y sur.

4.1.2.2. Condicionantes externos

Según los condicionantes impuestos por el promotor del Proyecto para la elección de especies, se deben utilizar especies de frondosas autóctonas de la zona.

La repoblación será mixta, por lo que se deben emplear al menos dos especies distintas, y la planta debe proceder de un vivero que presente condiciones ambientales similares a la zona a repoblar.

En consecuencia, con estos condicionantes, se descarta la elección de las siguientes especies por no ser frondosas autóctonas de la zona:

- *Pinus radiata* D. Don
- *Eucalyptus globulus* Labill.
- *Taxus baccata* L.
- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco
- *Chamaecyparis lawsoniana* (A.L.Murray) Parl.
- *Castanea crenata* Siebold & Zucc.
- *Quercus rubra* L.
- *Juglans nigra* L.

4.1.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En caso de realizar la repoblación con las especies vegetales más adecuadas dentro de las anteriormente citadas, se logrará crear una cubierta vegetal que conduzca rápidamente a una masa forestal madura y en buenas condiciones que nos permita mejorar la calidad paisajística de nuestra zona. Asimismo, se conseguirá reducir la erosión, crear refugios para animales, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje.

En este sentido, todas las alternativas propuestas anteriormente cumplen en mayor o menor medida los objetivos del Proyecto, por lo que es necesario hacer una evaluación exhaustiva de todas ellas para decidir qué especies son las más adecuadas para llevar a cabo con éxito la repoblación.

4.1.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.1.4.1. Criba por factores del medio

Consiste en determinar que especies se pueden desechar como posibles para la repoblación comparando las condiciones del hábitat de cada una de ellas con las condiciones de la zona de estudio. Los factores utilizados son, altitud, precipitación, temperatura, y características edáficas.

Las especies descartadas son:

Castanea sativa, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Alnus glutinosa*, *Juglans regia*, *Ulmus glabra*, *Frangula alnus*, *Prunus avium* y *Pyrus cordata*.

En el anejo VII en la Tabla 7.2. Criba de especies por factores del medio, se amplía la anterior información.

4.1.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Analizando los diferentes métodos para la elección de especie se ha llegado a la conclusión de que las especies más adecuadas para llevar a cabo la repoblación son:

- *Quercus pyrenaica*

- *Betula alba*

4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Para introducir una especie forestal en una zona, antes de la preparación del suelo y de la implantación de la o las especies adecuadas, hay que eliminar la vegetación existente, constituida en el caso de la zona a repoblar por herbazales y matorrales, para evitar que hagan competencia a las plantas que se introduzcan, que tienen sistemas radicales muy someros.

En las plantaciones el principal inconveniente lo presenta el matorral, cuya vegetación supone una reducción de luz, sustancias nutritivas y humedad del suelo. Esto afecta notablemente al crecimiento y supervivencia de las plantas.

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para definir adecuada y suficientemente un procedimiento de desbroce es necesario referirse a cuatro criterios de clasificación:

- **Primer criterio:** se refiere a las especies a las que afecta el desbroce. Se distinguen dos tipos:
 - **Totales:** afectan a todas las especies de matorral.
 - **Selectivos:** respetan algunas especies que pueda ser conveniente recordar.
- **Segundo criterio:** se refiere a la extensión del desbroce. Se distinguen tres tipos:
 - **A hecho:** afectan a toda la superficie, aunque pueden ser selectivos.
 - **En fajas:** suelen disponer según curvas de nivel y también pueden ser selectivos.
 - **Por puntos o por casillas:** consisten en la apertura de huecos de forma cuadrada o circular con una superficie mínima de 1 m² hasta 4 m² como máximo y son necesariamente selectivos.
- **Tercer criterio:** se refiere a la forma de ejecución del desbroce. Se pueden establecer cinco tipos:
 - **Por quema:** consisten en prender fuego al matorral en pie, lo que da como resultado necesariamente un desbroce a hecho y total.
 - **Manual:** se ejecutan mediante operarios que van andando por el monte con herramientas de corte, de arranque o mecánicas. Pueden ser selectivos y adoptar cualquier superficie, aunque los desbroces totales no son recomendables por este procedimiento por el bajo rendimiento y alto coste.
 - **Mecanizado:** se realizan con un tractor provisto de aperos de diferente tipo y son incompatibles con la ejecución de forma puntual. Los realizados con retroexcavadoras o retroarañas pueden ser puntuales.

Dentro del desbroce mecanizado se pueden distinguir las siguientes opciones:

- **Desbroce mecanizado por laboreo, desbroce mecanizado por trituración** (desbrozadoras de cadenas o de martillos, de eje horizontal, y de rodillos).
- **Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer.**

- **Combinado con otra operación:** resultan de la aplicación de algún tratamiento combinado a la vez con la preparación del terreno. En Cantabria es muy común el uso de una retroaraña dotada de un cabezal desbrozador-ahoyador que realiza a la vez las labores de desbroce y preparación del terreno.

- **Químico:** los desbroces con aplicación de fitocidas o químicos no se aplican comúnmente en la actualidad en España.

- **Cuarto criterio:** se refiere a la forma de afectar al matorral. Se distinguen dos tipos:
 - **Por roza:** consiste en cortar el matorral por el cuello de la raíz dejando la cepa enterrada.
 - **Por arranque:** consiste en extraer la cepa del matorral junto con la parte aérea.

4.2.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.2.2.1. Condicionantes internos

- **Vegetación preexistente**

La vegetación actual de la zona a repoblar consta principalmente de matorral formado por *Ulex europaeus* (Tojo o escajo) mezclado con *Pteridium aquilinum* (Helecho común). En las zonas de mayor pendiente cabe destacar la ausencia casi por completo de matorral, puesto que predomina un tapiz herbáceo que es aprovechado por la ganadería extensiva de la zona.

- **Pendiente**

El principal condicionante será la pendiente, puesto que limita el uso de maquinaria. En la zona de estudio supone un gran problema, ya que hay pendientes que alcanzan el 90 %. Debido a las fuertes pendientes, se descarta por completo el uso de ciertas maquinarias como retroexcavadoras y tractores agrícolas y el de desbroce por quema puesto que el incendio se puede hacer incontrolable.

- **Pedregosidad superficial y afloramientos rocosos**

No existe una pedregosidad superficial con gran importancia en la zona a repoblar.

- **Superficie a desbrozar**

La superficie del terreno a repoblar es de 34,96 ha, pero no en toda la superficie es necesario desbrozar, puesto que hay zonas en las que la vegetación está

constituida por herbazales exclusivamente. Esta vegetación se encuentra en un estado muy pobre y se considera que no significa ninguna competencia para la vegetación que se va a implantar. Se ha calculado que la superficie total a desbrozar es de 13,87 ha.

Debido a la extensión que hay que desbrozar, se desaconseja el uso de desbroce manual debido a la alta carga de trabajo, y el desbroce por quema debido un posible descontrol del incendio.

4.2.2.2. Condicionantes externos

Se ha de tener en cuenta la influencia del desbroce sobre la erosión hídrica, aplicándose preferentemente métodos que no expongan al terreno a procesos de erosión muy intensos. Es por esto, que se desaconseja emplear el desbroce por arranque, y se aconseja el desbroce por roza.

Por otra parte, se debe seleccionar aquel método que resulte más económico, siempre y cuando se cumplan los objetivos de la repoblación.

4.2.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los tratamientos sobre la vegetación preexistente suponen una mayor garantía de éxito de la repoblación, al reducirse la competencia que se establecerá por la luz por la humedad y por los nutrientes. Quedan descartadas por ir en contra de los objetivos del Proyecto las siguientes alternativas:

- **Desbroce del matorral por quema:** es un método que genera un alto riesgo de propagación del incendio a masas colindantes, supone una pérdida de aportes de nutrientes al suelo y tiene un gran impacto visual que puede generar una alarma social.
- **Desbroce químico:** este método queda descartado puesto que aparte de ser muy caro, no se emplea normalmente en España.
- **Desbroce por arranque:** Se descarta el empleo de este método puesto que genera una erosión hídrica mucho más acusada que el desbroce por roza.

4.2.4. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

En función de las restricciones que imponen los condicionantes internos y externos, la eliminación de la vegetación preexistente se realizará mediante un desbroce mecanizado con retroaraña dispuesta de un cabezal desbrozador – ahoyador. El desbroce será puntual. La justificación de elegir este método se basa principalmente en que es un método combinado que permite desbrozar el matorral a la vez que se va haciendo la preparación del terreno. Además, se tiene constancia de que en la mayoría de las repoblaciones de este tipo que se hacen en Cantabria, el método utilizado es este.

4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno tiene como objetivo fundamental crear en el suelo la situación idónea para que la semilla o la planta que en él se instale tenga una mayor facilidad en el arraigo y un mejor desarrollo posterior. De hecho, la preparación del terreno, previa eliminación de la vegetación que puede resultar competidora a la planta introducida, rompe el perfil facilitando la penetración y el desarrollo de las raíces, con lo que se consigue la meteorización de las capas profundas del suelo, se aumenta la capacidad de retención del agua y se elimina la posible escorrentía existente al aumentar la permeabilidad.

La preparación del suelo para la repoblación forestal, que está justificada en todo caso para poder alojar la planta o la semilla, tiene otra justificación genérica en la debilidad y poca edad de las plantas de la nueva masa a las que hay que facilitar el arraigo y el primer desarrollo. También en la mayor parte de los casos se justifica la preparación del suelo en que las deficientes condiciones edáficas del monte que se repuebla pueden ser mejoradas, y con ese fin debe ser proyectada. En este sentido, las actuaciones de repoblación deben tener como objetivo el uso racional de los dos recursos básicos de los que disponen y que, a su vez, necesitan los sistemas agrarios: el agua y el suelo. Por ello, en la preparación del suelo en terrenos erosionados o que presentan una alta vulnerabilidad a la erosión, resulta necesario llevar a cabo una serie de labores, consistentes en la creación sobre la propia superficie del terreno de pequeñas estructuras hidráulicas con la propia tierra del suelo, que controlen las escorrentías en beneficio de las plantas que se introducen y, al mismo tiempo, impidan el arrastre del suelo, evitando de este modo la pérdida del mismo por la erosión.

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los distintos métodos de preparación del terreno, clasificados en función de la extensión superficial son los siguientes:

- Actuaciones puntuales
 - Ahoyado manual
 - Casillas o raspas
 - Ahoyado con barrena helicoidal
 - Ahoyado mecanizado con bulldozer
 - Ahoyado con retroexcavadora
 - Ahoyado con retroaraña
 - Ahoyado con pico mecánico
 - Ahoyado con barrón o plantamón

- Actuaciones lineales
 - Subsolado lineal
 - Acaballonado con desfonde
 - Aterrazado con subsolado

- Actuaciones areales:
 - Subsolado pleno
 - Acaballonado superficial
 - Laboreo pleno

4.3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.3.2.1. Condicionantes internos

Los factores a analizar para decidir sobre la preparación del terreno son:

- La **pendiente**, puesto que es un factor limitante para la mecanización en curvas de nivel.
- La **pedregosidad del perfil y su consistencia** que puede hacer inviable la manual en unos casos y algunos procedimientos de mecanización en otros.
- La **pedregosidad superficial** y los **afloramientos rocosos**, en este caso, son muy reducidos y no van afectar.
- Los **defectos del perfil**, que si son muy graves pueden no ser superados por una preparación manual.
- Un **exceso de humedad en el terreno**, que puede ser un condicionante para utilizar maquinaria pesada. Se puede solventar realizando la preparación del terreno en una época en la que el terreno esté más seco.
- **Superficie**: Debido a la extensión del terreno a repoblar se recomienda el uso de maquinaria para abaratar costes y reducir el tiempo.

4.3.2.2. Condicionantes externos

Uno de los condicionantes impuestos por el promotor es realizar el proyecto asumiendo el menor coste posible, pero siempre que se cumplan los objetivos de la repoblación. Es por esto, que se debe tener en cuenta la disponibilidad de maquinaria cerca de la zona a repoblar.

Otro tema a tener en cuenta es el aspecto social. Una actuación lineal o areal tiene un mayor impacto paisajístico que una actuación puntual. Por este motivo, es recomendable realizar actuaciones puntuales.

4.3.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo fundamental de la preparación del terreno es acondicionar el terreno de manera adecuada para que, al realizarse la implantación vegetal, la planta se encuentre con unas condiciones edáficas que permitan su correcto desarrollo, siendo además una labor que cause el menor impacto posible.

Los objetivos principales que debe cumplir la técnica de preparación del terreno son:

- Aumentar la profundidad del perfil, con lo cual se consigue que sea mayor la capacidad de retención de agua.
- Aumentar la velocidad de infiltración, intentando anular la escorrentía y por tanto, disminuir la erosión hídrica.

- Facilitar la penetración mecánica de las raíces y la aireación de las capas profundas del perfil, mejorando así el ambiente edáfico.
- Facilitar las labores posteriores de implantación.

A la hora de realizar esta labor, hay que tener en cuenta los objetivos del proyecto, paisajístico-protector, así como el presupuesto del mismo, el cual deberá ser el mínimo posible.

Al llevar a cabo la preparación de parte del terreno mediante maquinaria pesada, uno de los objetivos, el paisajístico, no se cumple, pero sí el de menor gasto. Teniendo en cuenta que los objetivos son a medio-largo plazo, se podrá usar maquinaria pesada para esta labor, aunque a lo que paisajísticamente se refiere no sea lo más idóneo a corto plazo.

4.3.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Tras el minucioso análisis de las diferentes alternativas posibles y teniendo en cuenta los condicionantes tanto internos como externos, y los objetivos del Proyecto, se ha decidido emplear para la preparación del terreno un **ahoyado con retroaraña**.

La elección de este método se fundamenta básicamente en que es totalmente compatible con las características del terreno y los objetivos del Proyecto, y además ofrece la posibilidad de acoplar un cabezal desbrozador – ahoyador a la retroaraña para que pueda hacer a la vez la operación de tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno. Gracias a esto es posible abaratar el coste del Proyecto.

Otro de los motivos por el que se ha escogido este método es porque se ha comprobado, en repoblaciones próximas a la zona que este método es efectivo y rentable.

4.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

La implantación es la última fase de la repoblación forestal. Las decisiones que en esta fase se tomen influirán en el éxito de la repoblación y el rendimiento de los trabajos.

4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Existen dos tipos de implantación vegetal: por siembra o por plantación.

- **SIEMBRA:** el método de siembra consiste en colocar directamente sobre el terreno a repoblar semillas de las nuevas especies que se quieren introducir. La repoblación por siembra es un método poco frecuente en España debido a las estrictas condiciones estacionales y específicas.
- **PLANTACIÓN:** la plantación supone el conjunto de operaciones desde que la planta forestal llega al monte, hasta que ésta queda instalada en el terreno definitivo.

La plantación quedará definida cuando se conozcan:

- **Especie/s:** monoespecíficas o mixtas
- **Tipo de planta:** raíz desnuda o en envase.
- **Densidad y marco**
- **Forma de ejecución:** manual, mecanizada, simultánea o no a la preparación del terreno.

4.4.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.4.2.1. Condicionantes internos

El clima, con abundantes precipitaciones repartidas a lo largo del año, es un factor que puede condicionar la implantación vegetal. Es necesario tener en cuenta el régimen de heladas puesto que puede condicionar la época de plantación (en la zona de estudio hay un período de heladas frecuentes entre los meses de diciembre a marzo).

La pendiente influirá en la medida de que no se podrá mecanizar el proceso de plantación a partir del 75 %, además de bajar los rendimientos de la plantación manual según aumente ésta.

Debido a experiencias previas de repoblaciones de este tipo que se realizan en Cantabria, la plantación de la vegetación deberá ser manual, puesto que este método asegura un menor número de marras que los restantes. Por lo tanto, quedan excluidos todos los métodos mecanizados de las labores de plantación.

Las condiciones de tempero del sustrato deberán de ser las idóneas para llevar a cabo esta labor.

4.4.2.2. Condicionantes externos

Puesto que la repoblación tiene carácter paisajístico, tendrán carácter preferente aquellos métodos de implantación de especies que minimicen el tiempo de recubrimiento vegetativo del terreno, y que tengan un bajo porcentaje de marras.

A igualdad de calidad en el proceso de implantación se elegirá aquel método que suponga un menor coste.

Acorde con los condicionantes impuestos por el promotor, la planta debe proceder de un vivero que presente condiciones ambientales similares para que no se produzcan desfases vegetativos. No podrá pasar un tiempo mayor de 24 horas desde la extracción de la planta en el vivero y su plantación en la zona del proyecto, disminuyendo de esta forma los problemas derivados de la sequedad de las raíces debido al viento y el sol, y disminuyendo también la situación de estrés para la planta. Por ello, el transporte de las plantas desde el vivero a la zona de la transformación se realizará de tal manera que las plantas no estén expuestas a las inclemencias meteorológicas.

4.4.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En principio, todas las alternativas propuestas para la implantación vegetal serían válidas puesto que no van en contra de los objetivos del Proyecto.

Si hubiera que descartar alguna, sería la implantación vegetal mediante siembra, puesto que la sucesión vegetal sería más lenta que en el caso de que se haga mediante plantación.

4.4.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En la inmensa mayoría de las repoblaciones que se hacen en Cantabria, la implantación vegetal es por medio de plantación manual, por lo que se descarta la implantación mediante siembra. Además, la necesidad de una gran cantidad de semilla, que no siempre es fácil de obtener, impide el uso de semilla selecta, con lo que hace desaconsejable la utilización de este método.

La plantación manual a raíz desnuda tiene la ventaja de ser más económica, tanto en el coste de adquisición de planta como en el transporte y ejecución de la plantación.

La plantación manual con cepellón asegura un menor número de marras, debido a que el cepellón protege el sistema radical de las condiciones adversas a la hora de ser transportada y plantada, favoreciendo su capacidad de arraigo. Por el contrario, es un método más caro que la plantación manual a raíz desnuda, como consecuencia de su mayor coste de producción y transporte.

4.4.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

En función de los condicionantes, de los objetivos del Proyecto, y de experiencias basadas en repoblaciones similares y cercanas, la alternativa seleccionada para la implantación vegetal será la plantación manual de plantas en envase.

4.4.6. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

Una vez determinada la forma de la implantación vegetal, es necesario determinar la densidad inicial de la nueva masa. La densidad es el número de plantas por hectárea que se van a introducir. Este número vendrá condicionado por la estación, la preparación del terreno, la composición de especies escogida y el uso que le vamos a dar al monte. Como en este caso se trata de una repoblación con carácter paisajístico y en menor medida protector, se buscará una densidad de plantación alta.

Si se elige un marco demasiado amplio, se favorecerá a la vegetación competidora, que aprovechará la existencia de luz. Un marco amplio conlleva la existencia de mucha luz, produciéndose una proliferación de matorral heliófilo que puede ser foco de incendios.

Sin embargo, un marco de plantación demasiado pequeño tampoco favorece el óptimo desarrollo de la masa. Por una parte, lleva a un mayor gasto debido al mayor número de planta. Por otro lado, la excesiva competencia intraespecífica puede que favorezca portes demasiado esbeltos que pueden resultar contraproducentes para el futuro de la masa, como en el caso de fuertes vientos.

Tabla 4. Densidad y marco de plantación elegido.

RODAL	DENSIDAD (pies/ha)	MARCO DE PLANTACIÓN
1	1600	2,5 x 2,5
2	1111	3 x 3
3	1111	3 x 3
4	1111	3 x 3
5	1600	2,5 x 2,5
6	1111	3 x 3
7	625	4 x 4
8	625	4 x 4
9	625	4 x 4
10	417	6 x 4
11	417	6 x 4
12	417	6 x 4
13	417	6 x 4
14	417	6 x 4

CAPÍTULO 5.- INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN

Hemos dividido la zona de repoblación en diferentes rodales, en esta caso 14. Cada uno de estos rodales ha de tener características homogéneas y estas han de ser diferentes a las del resto de ellos.

Para la definición de los rodales se han analizado las siguientes características:

- Pendiente: el terreno a repoblar no es llano, por lo que la pendiente será un factor a tener en cuenta.
- Suelo: las propiedades del suelo en toda la zona son similares
- Fisiografía: exposiciones noreste, este y sur.
- Especies a implantar: en este proyecto se utilizarán dos especies para repoblar, *Betula alba* y *Quercus pyrenaica*.
- Marco de plantación: el marco que se va a utilizar en esta repoblación, no va a ser el mismo en todos los rodales.
- Tratamiento de la vegetación preexistente: esta operación consiste en eliminar la vegetación actual de los rodales. En cada rodal se actuará de distinta manera.

Por lo tanto, hemos dividido la zona en distintos rodales, teniendo en cuenta las características anteriores. (Ver tabla 8.5. del Anejo VIII. Ingeniería del proyecto)

Además, hemos utilizado para dividir los rodales, las superficies y las formas en la que está dividida la zona, ya que los caminos y las pistas de acceso nos delimitan la mayor parte de los rodales.

En función de las citadas propiedades, hemos dividido la zona en 14 rodales. (Ver Plano 07. Plano de Rodales).

5.2. PROGRAMA PRODUCTIVO

Si las condiciones de trabajo son las adecuadas, el plazo de ejecución comenzaría el día 1 de junio de 2018 y finalizaría el día 7 de diciembre de 2018, el mismo año.

Este proyecto, únicamente, abarca las ejecuciones necesarias a realizar para llevar a cabo una repoblación paisajística. Las posteriores actuaciones selvícolas, sanitarias, etc. no son objeto del presente proyecto. Tampoco se realizarán riegos ya que se trata de una zona húmeda.

5.3. PROCESO PRODUCTIVO

5.3.1. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

La eliminación de la vegetación preexistente y la preparación del terreno se realizarán de manera conjunta mediante una **retroaraña** dispuesta de un cabezal desbrozador - ahoyador.

Maquinaria: Se utilizará una retroaraña de potencia 98/120 kW (131/160 CV). Este modelo es la retroaraña más utilizada en el mundo y se ha utilizado en repoblaciones de similares características en Cantabria.

Aperos: la retroaraña irá equipada con un doble cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora.

Procedimiento: La retroaraña realizará un desbroce puntual en los rodales que sean necesarios. Cuando la máquina haya desbrozado la superficie que equivale a la largura de su brazo, procederá a realizar el ahoyado. La apertura del hoyo debe ser de 40x40x40cm.

En los rodales 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 14, es decir, en estos 8 rodales realizaremos un desbroce puntual, es decir, únicamente se desbrozará donde posteriormente se realice el hoyo para la plantación

En los rodales 6, 7, 8, 9, 12 y 13 en este grupo es innecesario eliminar la vegetación preexistente. En los rodales 6, 7, 8 y 9 el matorral es inexistente o a penas muy escaso y únicamente existe pasto. Los rodales 12 y 13, sufrieron un incendio la primavera del año 2015 y por lo tanto, el matorral que había, desapareció. Actualmente, en estos dos rodales existe un pasto muy vigoroso. Por ello, en este grupo de rodales que suma 21,09 ha, no hay que llevar a cabo ninguna actuación para eliminar la vegetación preexistente.

Total de superficie a desbrozar: 13,87 ha.

En cuanto a la preparación del terreno, los marcos de plantación son los siguientes:

- Rodales 1 y 5: Marco real de 2,5 x 2,5 m.
- Rodales 2, 3, 4 y 6: Marco real 3 x3 m.
- Rodales 7,8 y 9: Marco real de 4 x 4 m.
- Rodales 10, 11, 12, 13 y 14: Marco real de 6 x 4 m.

(Marco de "a" x "b", donde "a" es la distancia entre filas, y "b" es la distancia entre árboles dentro de la misma fila).

- Rendimiento: jornales serán de 8 horas, pero los cálculos se han realizado con jornales de 7,5 horas. Los cálculos y respectivos rendimientos se pueden ver en el Anejo VIII. Ingeniería del Proyecto.
- Época: 1 de junio de 2018 al 28 de Septiembre del mismo año.

5.3.2. PLANTACIÓN

La plantación será manual y correrá a cargo de una cuadrilla formada por seis peones y un capataz, es decir, 6 + 1.

Se utilizarán plantas en envase de una savia para ambas especies. Este tipo de plantas, vienen en bandejas de plástico. Los peones cogerán dichas bandejas y comenzando por la parte más alta de la repoblación, es decir, por el rodal 1, irán colocando las plantas en los hoyos que previamente preparó la retroaraña. La planta se colocará en el centro del hoyo y con la azada se abrirá una cata para la colocación de la planta.

Antes de depositar la planta en el hoyo hay que proceder a extraer el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz. Posteriormente, se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra y se rellena el hueco con tierra fina procurando no introducir piedras y no doblar las raíces, asegurándose que la planta queda lo más recta posible. El envase se guarda para el posterior reciclado. Finalmente, se pisa la tierra alrededor de la planta para comprimirla y asegurarnos que la planta quede fija al terreno y se realiza un ligero aporcado con la mano.

- Requerimientos técnicos:

Las plantas deberán venir en envases de al menos 300 cm³ de capacidad, con estrías interiores de más de 2 mm que impidan el enrollamiento de las raíces y faciliten el autorrepicado de éstas, en sustrato de turba o similar. La longitud de la planta estará entre 20 y 30 cm. El tallo presentará una guía definida, libre de heridas, ataques de hongos y síntomas de heladas y el sistema radicular tendrá una ramificación abundante y sana y las raíces tendrán cortes limpios.

- Calidad de la planta:

Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requisitos exigibles al efecto de acuerdo al R.D 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie, subespecie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida en el proyecto para cada caso. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Es preferible que la planta sea de calidad y esté micorrizada. Las micorrizas son una simbiosis entre hongos y las raíces de las plantas, que permiten a éstas una mejor supervivencia y crecimiento, al captar del suelo para ellas parte del agua y de los nutrientes que precisan. Las ventajas de las plantas micorrizadas es que generan un mayor desarrollo en el primer año de plantación, menor número de marras, y mayor resistencia frente a agentes dañinos.

- Vivero suministrador de la planta:

Según los condicionantes impuestos por el Promotor, las plantas deben proceder del Vivero XXX

Localizado en: XXX

- Transporte y distribución:

El transporte de la planta debe asegurar, que ésta no sufra fuertes corrientes de aire, por lo que los vehículos serán de caja cerrada preferentemente. Los 65 km que separan el vivero, de la zona a repoblar, son la mayor parte de ellos por la autovía A-67 que une Santander con Reinosa, ello facilitará el transporte, se requiere rapidez, pero con cuidado en las operaciones de carga y de descarga y sin apilar los embalajes cuando sean flexibles. Existe riesgo durante el transporte de que las plantas alcancen temperaturas excesivas dentro de los camiones. La planta irá en bandejas cuya dimensión es de 30x43x35 cm, con una capacidad para 44 plantas y un volumen de 0,045 m³. Estas bandejas presentan un sistema de patas en su parte inferior para poder apilar, facilitando el embalaje y transporte. Los envases son retornables, por lo que deberán ser devueltos al vivero. Las plantas serán transportadas por un camión con una capacidad máxima de 15 m³, permitiendo transportar 350 bandejas y un total de 15.400 plantas por viaje. La elección de un camión de estas características se fundamenta en que otro de mayor envergadura no sería capaz de transitar por las pistas forestales de la zona y llegar hasta el punto de aviverado. Por lo tanto, será necesario realizar dos viajes, para completar las 28.419 plantas necesarias.

- Aviverado:

El aviverado de la planta en envase se realiza manteniendo humedad en el sustrato y en su caso aplicando protección de sombreado, contra insolaciones o heladas. En este caso, se mantendrán las plantas en el suelo, recubriendo las raíces con tierra y regando las plantas abundantemente. En el caso de posibles heladas se recubrirán con una lona de plástico.

- Época de plantación:

La plantación debe realizarse siempre que las condiciones edáficas y climáticas lo permitan. No debe plantarse cuando haya riesgo de helada segura, así como cuando la planta esté en actividad vegetativa. Resultan igualmente negativos los días con fuerte viento, así como los que registran humedades bajas.

La plantación se realiza siempre a savia parada. Para el caso de la estación de la zona a repoblar, se recomienda plantar en otoño desde la parada vegetativa de la planta en vivero, después del 15 de octubre, hasta el principio del invierno, alrededor de finales de diciembre.

Por razón de la especie, la época de plantación se determina teniendo en cuenta que las frondosas desarrollan el sistema radical en invierno, por lo que sí es posible climáticamente, es recomendable adelantar la plantación todo lo posible cuando se emplean frondosas, como es en este caso.

Por lo tanto, se determina que comience **la plantación 24 de octubre de 2018** y finalice el día **12 de diciembre de 2018**.

Tabla 5. Tipo de especie y plantas por rodal.

Rodal	Especie	%	Nº plantas
1	<i>Betula alba</i>	100	3104
2	<i>Betula alba</i>	100	1189
3	<i>Betula alba</i>	100	2433
4	<i>Betula alba</i>	100	1655
5	<i>Betula alba</i>	100	1824
6	<i>Betula alba</i>	100	6988
7	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	747
		50	747
8	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	1087
		50	1088
9	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	1975
		50	1975
10	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	876
11	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	821
12	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	626
13	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	463
14	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	821

5.3.3. CUIDADOS POSTERIORES A LA REPOBLACIÓN

No se contempla la realización de cuidados posteriores en este Proyecto.

Posteriormente se podrá realizar otra propuesta, si así fuese necesario para la reposición de marras, consistente en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos a la plantación. El porcentaje admisible de marras para no llevar a cabo una reposición será del orden de 10% del total. La evaluación del porcentaje de marras se hace dividiendo el monte repoblado en rodales, fijando una intensidad de muestreo sistemático por parcelas (1 parcela de 100 m²/ha) en las que se cuentan los pies y se da como valor de cada rodal la media de las parcelas inventariadas.

El proceso operativo de la reposición de marras será siempre manual, en época similar a la plantación.

5.3.4. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

5.3.4.1. Cierre perimetral

El cierre perimetral consiste en cercar mediante postes de madera y malla, todo el perímetro de la repoblación, evitando así de esta manera que tanto el ganado que pasta libremente por la zona como la fauna silvestre, entre en la zona a repoblar para alimentarse de ella.

5.3.4.1.1. Descripción del proceso

Para llevar a cabo el cierre perimetral, necesitamos saber los kilómetros que abarca el perímetro total para contabilizar el número de postes y rollos de malla necesarios. Antes de ello, es necesario dejar reflejado que la zona a repoblar como se puede observar en el Plano 07. Plano de Rodales, está delimitada por los tubos que transportan el agua del Embalse del Medajajo al Embalse de Alsa Torina. En esta zona, como se aprecia en el Plano 07. Plano de Rodales, existe un antiguo cierre de estacas de madera colocadas a una distancia media de 3 m con 4 filas de alambre de espino de doble hilo 13x15. Este cierre se realizó para que el ganado tanto vacuno como equino, no campase libremente por las inmediaciones a la instalación de la red fluvial.

Por lo tanto, en esta zona de perímetro cercana a los tubos de agua, mantendremos en pie el antiguo cierre, reforzándolo con algún poste entre medias de las antiguas estacas y colocando en todo ello la nueva malla, que se colocará en todo el perímetro completo.

El perímetro total de la repoblación es de 5,473 km, de este perímetro tenemos que descontar 1,029 km que son los que posee el antiguo cierre antes mencionado. Por lo tanto, el perímetro del cual tenemos que realizar el cierre completo es 4,444 km es decir 4.444 m, más el reforzamiento y mejora del antiguo cierre, 1.029 m.

Las estacas o postes, tienen una longitud total de 1,80 m, se tratan de postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados. Las estacas se deberán clavar 0,5 m en el terreno, quedando así de esta manera 1,30 m de estaca por encima del suelo. A continuación, se colocará la malla anudada galvanizada 100x8x15, esta malla posee 1 m de altura, 8 filas de alambres horizontales y 15 cm de espacio entre filas verticales. Hay que asegurar que la malla quede en contacto con el suelo para evitar así de esta manera el paso de animales por la parte de abajo. En los 30 cm restantes de la parte de arriba de las estacas, se colocarán dos filas de alambre de espino de doble hilo 13 x 15, así de esta manera, evitaremos que el ganado pueda aplastar la malla hacia abajo y se puedan meter por encima de la malla a la zona de la repoblación. En la siguiente tabla, justificamos la altura del cierre que vamos a realizar en el perímetro de la repoblación.

Las estacas se colocarán con una separación de 3 m entre una y otra. Cada

150 m de cierre, se realizará un paso para personas (Ver Plano 09.1. Plano de colocación de postes).

Para comenzar con el cierre de la zona a repoblar, en primer lugar, repartiremos las estacas de madera por todo el perímetro. El perímetro está delimitado por una pista forestal que une la zona más alta de la repoblación con la zona más baja, por lo tanto, nos facilitará esta labor. El cierre comenzará con cargar el remolque del todoterreno de las estacas que la empresa maderera nos ha dejado en la parte más baja de la repoblación, es decir, en la pista que colinda con el rodal 14 e ir repartiéndolas cada 3 m por todo el perímetro.

Una vez repartidas las estacas, se procederá al clavado de las mismas al terreno. Las estacas se clavarán 0,5 m al terreno mediante golpes con una porra. Posteriormente, se colocará la malla anudada extendiendo los rollos de malla y clavando la malla con los grampiones a las estacas, intentando dejar la malla lo más tensa posible. Finalmente, se colocarán en la parte de arriba, las dos filas de alambre de espino, de la misma manera, se extenderán los rollos por el perímetro y se irá clavando con grampiones a las estacas, lo más tenso posible.

5.3.4.1.2. Material y herramientas necesarias

Material

- **Postes de madera 1,80 m de largo y 6 cm diámetro:** postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas. El perímetro total abarca una longitud de 4.444 m, como se van a colocar cada 3 m, necesitaremos 1482 postes. Además, tenemos que sumar los postes necesarios para el reforzamiento del antiguo cierre presente en la zona de los tubos. La longitud de este cierre es de 1.029 m, para ello necesitaremos 343 postes, pero como únicamente queremos reforzarlo o sustituir alguna deteriorada, contaremos con la mitad de estacas que serían necesarias si lo hiciésemos completo, es decir con 150 estacas. También, tenemos que contabilizar las estacas necesarias para realizar los pasos para las personas. Estos pasos se colocan cada 150 m, es decir realizaremos 30 pasos. Cada paso lleva 4 peldaños de 77 cm de longitud. Se ha optado por esta medida, es decir 77 cm porque cada estaca tiene 1,80 m de largo, descontando la punta se quedarían en 1,55 m y descontando el corte de la motosierra (1 cm), saldrían de cada estaca (155 cm / 2) dos peldaños de 77 cm (Ver Plano 09.1. Plano de colocación de postes). De esta manera para realizar los pasos necesitaremos un total de 60 estacas. Tenemos que sumar el número de estacas necesarias para colocar dos riostras cada 100 m, un total de 220 estacas. El número total de estacas necesario para el cierre perimetral es de 1.912 estacas, redondeando, **2.000 estacas de madera de pino de 1,80 m de largo y 6 cm de diámetro.**

- **Malla anudada ganadera 100x8x15:** consiste en múltiples hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales, con menos tensión, generalmente de diferentes tamaños y configuraciones. Los rollos de malla son de 100 m. Por lo tanto, necesitaremos 54,73 rollos, es decir, **55 rollos de malla anudada ganadera 100x8x15.**
- **Alambre de espino de doble hilo 13x15:** consta de alambres horizontales de espinos, son adecuados para el control de ganado de gran tamaño (equino y vacuno). Los rollos de alambre son de 250 m. Para colocar las dos filas superiores de alambre, en los 4.444 m de perímetro, necesitaremos 35,55 rollos, es decir 36 rollos. A estos 36 rollos hay que sumarles los rollos que serán necesarios para sustituir algún alambre viejo o deteriorado del cierre antiguo de los tubos, con 8 rollos más, nos será suficiente. En total necesitaremos **44 rollos de alambre de espino de doble hilo 13x15.**

En resumen, necesitaremos:

- 2.000 estacas.
- 55 rollos de malla anudada ganadera.
- 44 rollos de alambre de espino.
- Grampiones y puntas de acero.

Herramientas

Las herramientas necesarias para realizar el cerramiento son:

- Porra: se utilizará para clavar las estacas al terreno.
- Banqueta: se utilizará para que los operarios tengan más altura y puedan golpear las estacas por la parte superior.
- Martillo: se utilizará para fijar tanto la malla como el alambre a las estacas.
- Tenaza: se utilizará para cortar el alambre o la malla si fuese necesario.
- Barra de hierro: se utilizará para tensar el alambre e incluso para quitar alguna piedra que impida clavar la estaca al suelo.
- Motosierra: se utilizará para cortar las estacas necesarias para hacer los pasos para personas.

5.4. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES

5.4.1. MEDIOS HUMANOS

- **Para el tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno**

No será necesario contratar a un maquinista si la empresa a la cual se le adjudique el Proyecto dispone de personal cualificado para manejar la retroaraña con cabezal desbrozador – ahoyador. Si por el contrario la empresa no dispone de este personal, será necesario contratar a un maquinista

cualificado. En todo caso, la contratación del personal correrá a cargo de la empresa.

▪ **Para el cerramiento y la plantación**

Se necesitará una cuadrilla forestal formada por seis peones y un capataz. El capataz asumirá la dirección de la cuadrilla y será el encargado del material, pero también participará en las labores de trabajo.

5.4.2. MEDIOS MECÁNICOS

▪ **Para el tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno**

Puesto que los trabajos de desbroce y preparación del terreno se van a realizar de manera conjunta, se necesitará una retroaraña dispuesta de un cabezal desbrozador – ahoyador de potencia 98/120 kW (131/160 CV). El cabezal consta de una desbrozadora de cadenas para la eliminación del matorral y un pico mecánico para el ahoyado.

▪ **Para el transporte de planta**

El transporte de la planta en envase forestal desde el vivero a la zona de repoblación se va a realizar mediante un camión de 15 m³ de capacidad. La planta irá en bandejas cuya dimensión es de 30x43x35 cm, con una capacidad para 44 plantas y un volumen de 0,045 m³. Las plantas serán transportadas por un camión con una capacidad máxima de 15 m³, permitiendo transportar 350 bandejas y un total de 15.400 plantas por viaje. La elección de un camión de estas características se fundamenta en que otro de mayor envergadura no sería capaz de transitar por las pistas forestales de la zona y llegar hasta el punto de aviverado. Por lo tanto, será necesario realizar dos viajes, para completar las 28.419 plantas necesarias.

▪ **Para el transporte de la cuadrilla forestal**

El transporte de la cuadrilla hasta el lugar de trabajo correrá a cargo de la empresa encargada de llevar a cabo el Proyecto, pero como se trata de una cuadrilla formada por seis peones y un capataz, será necesario un vehículo todoterreno de 7 plazas del tipo Land Rover Defender 110 CV 3000 TDI.

5.4.3. MEDIOS MATERIALES

▪ **Para el cerramiento**

- 2.000 estacas de madera de pino de 1,80 m de largo y 6 cm de diámetro.
- 55 rollos de malla anudada ganadera 100x8x15.
- 44 rollos de alambre de espino de doble hilo 13x15
- 2 clava estacas.
- 2 barras de hierro.
- Motosierra, piquetas, tenazas, puntas, grampillones de acero, etc.

▪ **Para la plantación**

Para la plantación se necesita una azada ligera de boca estrecha por obrero. Al estar trabajando una cuadrilla compuesta por 6 obreros, serán necesarias 6 azadas.

CAPÍTULO 6.- PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

6.1. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Si las condiciones de trabajo son las adecuadas, el plazo de ejecución comenzaría el día 1 de junio de 2018 y finalizaría el día 7 de diciembre de 2018, el mismo año.

El comienzo y el final de las distintas fases de ejecución son:

1. Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno: esta actuación se va a llevar a cabo un periodo total de 84 días:

- **Fecha de inicio:** 1 de junio de 2018.
- **Fecha de fin:** 28 de septiembre de 2018.

2. Cierre perimetral: el cierre perimetral se va a llevar a cabo previo a la plantación de las especies, para evitar que el ganado y la fauna silvestre, entren a la zona a repoblar y se alimenten de las nuevas especies implantadas. Su duración es de 15 días:

- **Fecha de inicio:** 1 de octubre de 2018
- **Fecha de fin:** 22 de octubre de 2018.

3. Plantación: es la última actuación que se va a llevar a cabo en el presente proyecto, con un periodo de 32 días:

- **Fecha de inicio:** 23 de octubre de 2018.
- **Fecha de fin:** 7 de diciembre de 2018.

(Ver Anejo IX. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto).

6.2. PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo total de ejecución del proyecto es un poco más de seis meses, 131 días laborables, que abarcan desde el día 1 de junio de 2018 al día 7 de diciembre de 2018.

CAPÍTULO 7.- NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

7.1. RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS

Debido a los condicionantes impuestos por el Promotor, se acotará la repoblación mediante un cierre perimetral para impedir el paso del ganado y de la fauna silvestre.

7.2. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

El control de las obras de repoblación se desarrolla durante y después de la ejecución de las mismas, según describe detalladamente el Pliego de Condiciones.

- **Normas durante el desbroce y la preparación del terreno**
 - La retroaraña deberá respetar los límites de pendiente, no sobrepasándolos, y sin poner en peligro su integridad física y la de cuantos le rodean.
 - En lo referente a métodos operativos, aperos y maquinaria de cada método empleado durante la preparación del terreno, deberá regirse por lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica. El Director de obra podrá realizar modificaciones durante la realización de las obras en función de las necesidades.

- **Normas para el cerramiento**
 - La distancia del cercado con las colindantes fincas de terreno de pradera será de 3 metros, según dicta el Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las Ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.
 - El cerramiento perimetral de la repoblación será de las características definidas en la Memoria. Las estacas irán cada 3 metros y el cerramiento irá arriostrado en cada cambio de alineación, horizontal o vertical, y al menos cada 100 m de alambrada.
 - Al tensar el alambre, se evitará especialmente sobrepasar el límite elástico del acero de los alambres, por lo que se controlarán debidamente los esfuerzos de tensado.
 - El cerramiento respetará, en todo caso, los caminos o sendas que hubiera, para lo que el Contratista habilitará las portillas o pasos que fueran precisos.
 - Queda prohibido fijar o anclar los cerramientos sobre árboles en pie, hitos y señales de todo tipo.

- **Instrucciones para la plantación**
 - Se extraerá la planta de los recipientes con el cuidado suficiente para evitar desmoronamientos del cepellón. La plantación se realizará con la profundidad necesaria para que la planta sobresalga del suelo entre 30

y 40 cm. La tierra que rodea al cepellón se apisonará con objeto de que quede sin oquedades.

- Completada la plantación, se completará la misma con el aporcado y realización del alcorque suficiente para concentrar en el mismo la escorrentía superficial.
- La plantación se hará de forma que la raíz principal de las plántulas quede derecha, enterrando su sistema radical hasta la altura del cuello de la raíz.
- Después se comprimirá la tierra alrededor de la planta para suprimir las cámaras de aire que pudieran formarse.
- Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas en el monte, se procederá a aviverarlas en un lugar abrigado, donde no reciban el sol directamente, colocándolas en zanjas de forma que sus sistemas radicales queden protegidos por una capa de tierra de, al menos, 10 cm de espesor.
- Queda prohibido realizar trabajos de plantación cuando el suelo se encuentre helado, así como cuando la planta haya entrado en actividad vegetativa y en días de viento de poniente Sur.
- El transporte de planta desde el vivero se realizará en las horas de menor calor, en vehículos cubiertos y a primera hora de la mañana procurando que al final de la jornada no quede ninguna de las plantas repartidas sin plantar.
- La hora de comienzo de los trabajos quedará fijada por el capataz según las condiciones climáticas.

▪ **Material forestal de reproducción**

- Las plantas pertenecerán a las especies que se señale en la Memoria y reunirán las condiciones que allí mismo se indiquen.
- El origen de las plantas serán las suministradas por el Vivero "XXX".

▪ **Características de la planta y defectos excluyentes**

- La robustez del tallo, medida por el diámetro del cuello de la raíz expresado en milímetros estará comprendida entre 2 y 3 mm.
- La relación entre la masa radical y la aérea será igual o superior a 1.
- El sistema radical debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas.

Además del no cumplimiento de las características anteriores, serán excluyentes los siguientes defectos:

- Alvéolos con más de una planta.
- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas total o parcialmente desecadas, en el tallo o en la parte radical.
- Tallos con fuertes curvaturas debidas a accidentes en viveros.
- Tallo múltiple, entendiéndose que existe cuando del cuello de la planta surgen varios tallos susceptibles de desarrollarse independientemente.
- Tallo con muchas guías.
- Tallos desprovistos de yemas terminales sanas.
- Cuello dañado por estrangulamientos, heridas o ataques de insectos.

- Raíces principales intensamente enrolladas o torcidas. Son excluyentes las defromaciones en "L", "Bucle", "Y", "S" y en general, aquellos que originan una raíz principal que forme un ángulo igual o inferior a 110° con el tallo.
- Raíces principales en forma de pivot sin que existan ramificaciones laterales primarias y repartidas por toda la altura del cepellón.
- Acumulación de raíces en "moño" en la parte inferior del contenedor.
- Ortotropía o presencia de raíces remotantes.
- Raicillas secundarias ausentes o seriamente amputadas.
- Plantas que presentan graves daños causados por insectos, hongos, roedores, etc.
- Plantas que presenten indicios (olor característico de fermentación, azulado de tejidos internos de la raíz principal) de recalentamiento, fermentación o enmohecimiento debidos a almacenes o transportes.
- Las plantas no deben mostrar signos de enfermedad ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas.

7.3. CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTIA

- **En la fase de preparación del terreno**
 - Comprobación de que los hoyos preparados cumplen las dimensiones expresadas en el Pliego de Condiciones.
 - Comprobación de la profundidad de labor en el terreno ahoyado.
- **En la fase de plantación**
 - Comprobación de características de la planta y cuidado de la misma en los manejos y acopios en monte y descalce de plantas 1 ó 2 días después de la plantación para comprobar

CAPÍTULO 8: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo I.- Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno	64 626,70 €
Capítulo II.- Cierre perimetral	35 690,50 €
Capítulo III.- Implantación vegetal	28 503,41 €
Capítulo V.- Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral	7 428,36 €
Presupuesto de Ejecución Material	136 248,97 €

8.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	136 248,97 €
Gastos generales (16% PEM)	21 799,83 €
Beneficio industrial (6% PEM)	8 174,94 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata	166 223,74 €
IVA (21% / 157 487,25 €)	33 072,32 €
IVA Planta (10% / 8 736,49 €)	873,65 €
Presupuesto de Ejecución por Licitación	200 169,71 €

El **Presupuesto total de Ejecución por Licitación** del PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA), asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UNO CÉNTIMOS (200169,71 €)**.

CAPÍTULO 9.-EVALUACIÓN DEL PROYECTO

9.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La actual Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental en su Anexo II de proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª, nos indica en el Grupo I, relativo a proyectos de agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería y dentro del punto b que dice lo siguiente: *Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.* Así proyectos que reúnan esas condiciones estarán sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el Título II de la ley.

Según la Ley, este proyecto no debe ser sometido a un Estudio de Impacto Ambiental, al ser la superficie de repoblación afecta, inferior a las 50 hectáreas.

Los impactos negativos de mayor rango son: la compactación del suelo por uso de maquinaria y eliminación de la vegetación. Estos dos impactos, son claramente compensados con la propia repoblación.

Por tanto, concluimos que, como resultado de la evaluación, la ejecución de este proyecto generará beneficios, tanto directos como indirectos, que superan considerablemente los impactos negativos producidos, todos ellos de escasa cuantía.

9.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Dado que este proyecto de repoblación forestal no trata de buscar un fin económico, sino de protección de suelos y de potenciar el valor paisajístico de la zona, se pueden sacar unos beneficios económicos a la larga que consistan en la afluencia de turistas al monte con la mejora del aspecto paisajístico de la zona, la creación de hábitats para diferentes especies en un futuro cuando la masa vaya evolucionando, etc.

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

- I. ESTADO LEGAL**
- II. ESTUDIO FISIAGRÁFICO**
- III. ESTUDIO EDAFOLÓGICO**
- IV. ESTUDIO CLIMÁTICO**
- V. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**
- VI. ESTUDIO DE LA FAUNA**
- VII. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**
- VIII. INGENIERÍA DEL PROYECTO**
- IX. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS**
- X. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- XI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**
- XII. BIBLIOGRAFÍA**

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. ESTADO LEGAL

ÍNDICE DEL ANEJO I

1. PROPIEDAD ACTUAL	2
2. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	2
3. LÍMITES.....	3
4. SUPERFICIE.....	4
5. SERVIDUMBRES, ENCLAVADOS Y OCUPACIONES	4
6. USO ACTUAL.....	4

1. PROPIEDAD Y POSESIÓN ACTUAL

El terreno a repoblar, monte "Campo Carbón", forma parte del ayuntamiento de San Miguel de Aguayo, monte nº 234 del Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Cantabria y que pertenece al pueblo de San Miguel de Aguayo.

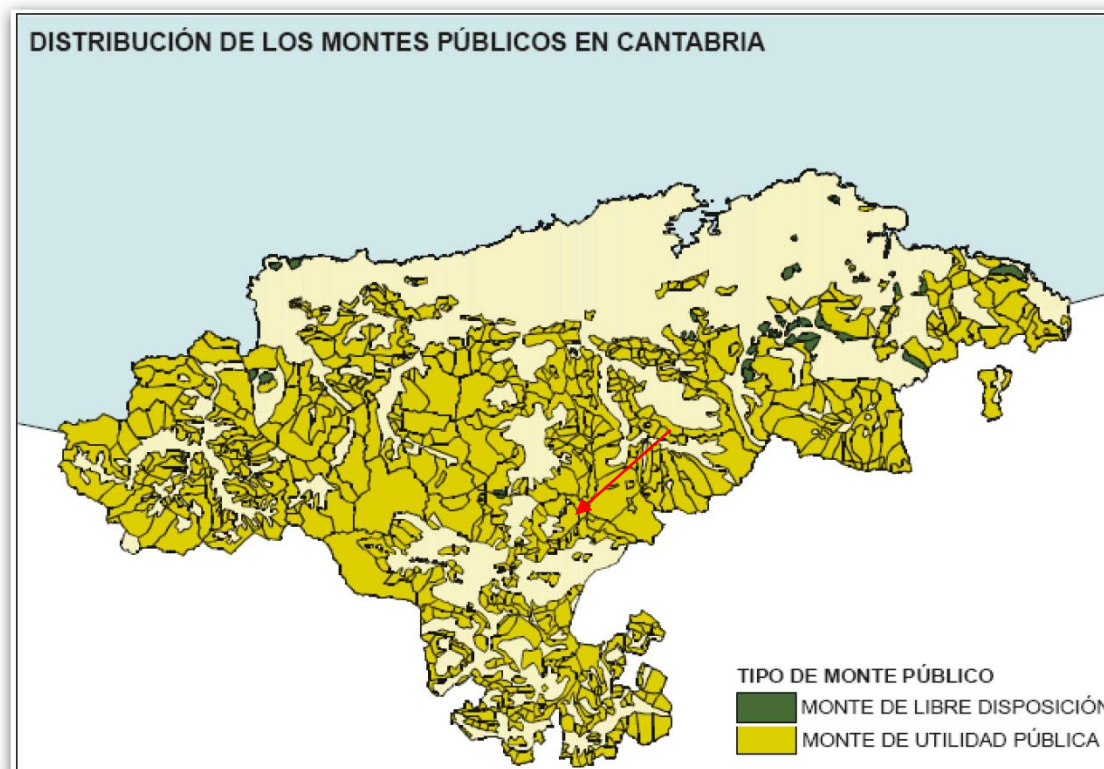


Figura 1.1. Ubicación de monte nº 234 del C.U.P. de Cantabria. Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria

2. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

El terreno donde se va a llevar a cabo la repoblación se denomina "Campo Carbón", en el término municipal de San Miguel de Aguayo, comunidad autónoma de Cantabria. El municipio pertenece a la comarca de Campoo, la cual limita al norte con las comarcas de Saja-Nansa, Besaya y Pas-Miera-Pisueña, al sur tanto con las provincias de Burgos y Palencia, al este con la provincia de Burgos y al oeste con la provincia de Palencia.

- Comunidad autónoma: Cantabria.
- Provincia: Cantabria.
- Comarca: Campoo.
- Término municipal: San Miguel de Aguayo.
- Pueblo: San Miguel de Aguayo.

El término municipal de San Miguel de Aguayo está formado por tres pueblos: Santa Olalla, Santa María y San Miguel que es la capital del municipio. Estos tres núcleos de población se sitúan a lo largo de la carretera autonómica CA-716 que es la vía que articula los dos núcleos principales San Miguel y Santa María.

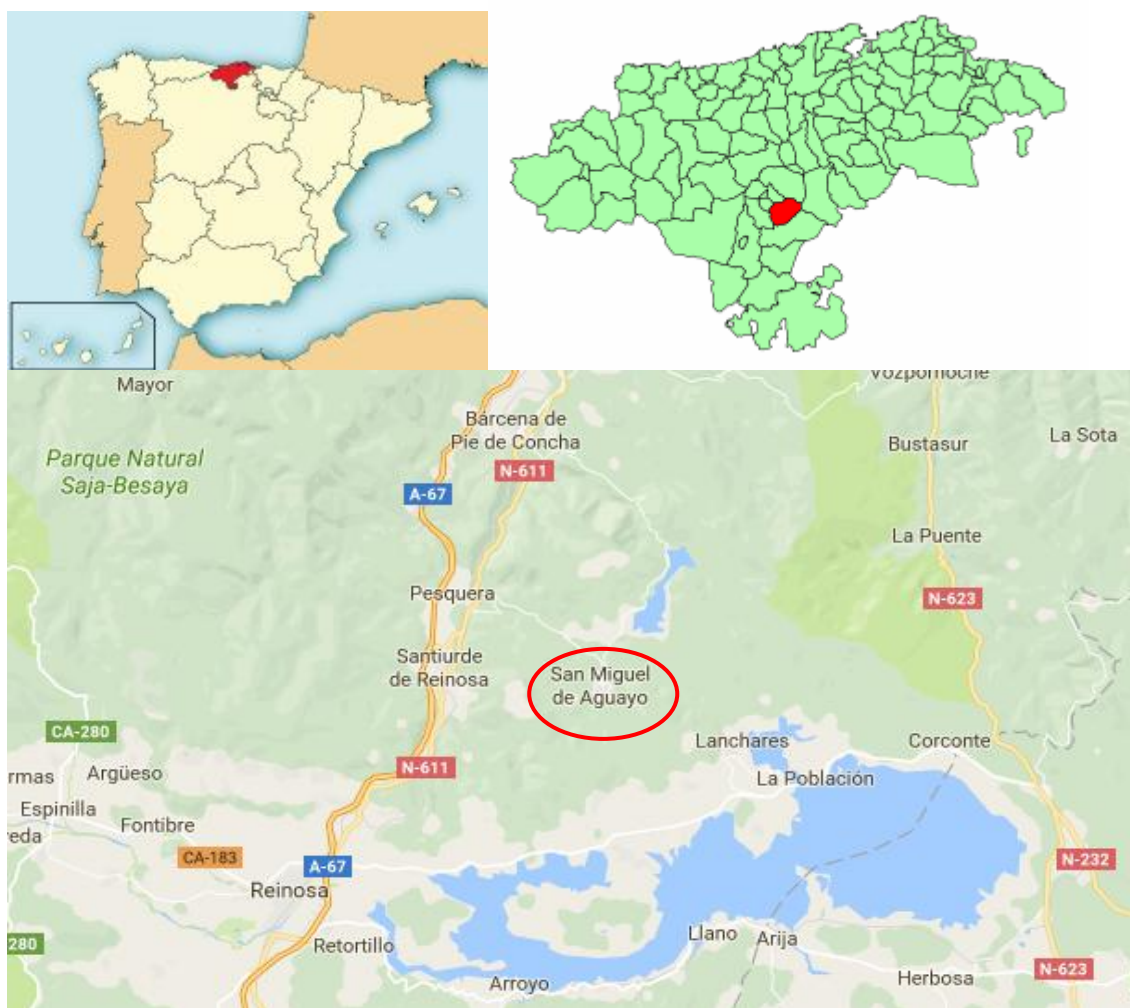


Figura 1.2. Localización del término municipal de San Miguel de Aguayo. Fuente: Google Maps.

En la zona donde se va a realizar la repoblación se encuentran localizados los embalses de Alsa y Mediajo, que junto con la central hidroeléctrica y el desnivel entre ambos, aporta el 38% de toda la energía eléctrica generada en Cantabria.

El monte "Campo Carbón" pertenece a un coto privado de caza, que en la actualidad se denomina "Club Deportivo Básico de Cazadores de Aguayo", el cual está integrado por todos los terrenos del término municipal de San Miguel de Aguayo.

3. LÍMITES

Los límites del término municipal de San Miguel de Aguayo son:

- Norte: Molledo y Bárcena de Pie de Concha.
- Sur: Campoo de Yuso.
- Este: Luena.
- Oeste: Pesquera y Santiurde de Reinosa.

En cuanto a límites naturales también podemos decir que nuestra zona a repoblar limita con:

- Sur: Embalse del Ebro.
- Este: Parque Natural Saja-Besaya.
- Oeste: Sierra del Escudo.

4. SUPERFICIE

La superficie del término municipal de San Miguel de Aguayo es de 3.599 ha de las cuales 34,96 son las que van a ser repobladas.

5. SERVIDUMBRES, ENCLAVADOS Y OCUPACIONES

En el terreno donde se va a llevar a cabo la repoblación hay que destacar que no existe ninguna servidumbre ni enclavado puesto que el terreno pertenece todo ello al término municipal de San Miguel de Aguayo.

En cuanto a las ocupaciones, hay que destacar que en la zona limitada para realizar la repoblación se encuentra una antigua cabaña de pastores, la cual está abandonada y derruida. Por otro lado, junto a la zona a repoblar, se encuentra la central hidroeléctrica y las tuberías que conectan ambos embalses.

6. USO ACTUAL

El terreno del ayuntamiento de San Miguel de Aguayo tiene diversos usos en la actualidad, que son:

- Aprovechamiento ganadero: durante las estaciones de primavera, verano y otoño el ganado se encuentra suelto, aprovechando los pastos comunales, mientras que en el invierno se encuentra estabulado. Los vecinos del término municipal de San Miguel de Aguayo cuentan con numerosas cabezas de ganado, principalmente vacuno y caballo, aunque también está presente el ganado caprino y ovino.
- Aprovechamiento cinegético: como bien hemos comentado anteriormente, la zona donde se va a llevar a cabo la repoblación, así como, todo el terreno perteneciente a dicho ayuntamiento, es aprovechado cinegéticamente por un coto privado de caza. Las especies cinegéticas que se pueden abatir son: ciervo, corzo y jabalí (caza mayor) y liebre, becada y zorro (caza menor).
- Uso recreativo: los montes de San Miguel de Aguayo cuentan con gran cantidad de rutas y pistas por las cuales transitan durante todas las épocas del año gran cantidad de senderistas o aficionados al mountain bike, además todos los años, el primer domingo de octubre se realiza la carrera vertical a Pico Jano.
- Aprovechamiento micológico: en los últimos años, debido a la gran variedad de flora y las condiciones edáficas, esta zona ha adquirido una cierta fama

por su riqueza micológica, sobre todo de setas como son el *Boletus edulis* y *Lactarius deliciosus*.

- Aprovechamiento maderero: algunas de las laderas de estos montes están repobladas con *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, cuyo aprovechamiento se realiza a matarrasa y posteriormente se vuelve a repoblar.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO II. ESTUDIO FISIAGRÁFICO

ÍNDICE DEL ANEJO II

1. PENDIENTES	2
2. ORIENTACIÓN	2
3. ALTIMETRÍA	3

1. PENDIENTES

La pendiente de la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto es bastante alta, estando comprendida en su mayor parte entre el 30% y el 70% y a su vez muy variable. El dato de la pendiente es muy importante en este tipo de proyecto, ya que condiciona las diferentes unidades de obra que se van a realizar, como pueden ser el desbroce y la preparación del terreno. También influye en la elección del tipo de maquinaria para la realización de dichos trabajos.

En la siguiente tabla se muestra la superficie ocupada por las diferentes pendientes.

Tabla 2.1. Relación pendiente-superficie.

RANGOS DE PENDIENTE (%)	SUPERFICIE (ha)	% SUPERFICIE SOBRE EL TOTAL
15-30	14,35	41,04
30-50	6,26	17,92
50-70	11,27	32,23
70-90	3,08	8,81

(Datos obtenidos de la cartografía digital).

2. ORIENTACIÓN

Por motivo del relieve accidentado de la zona aparecen diversas exposiciones, predominando las zonas con exposición este y norte.

Tabla 2.2. Superficies de orientación.

ORIENTACIÓN	SUPERFICIE (ha)	% SUPERFICIE SOBRE EL TOTAL
NE	11,72	33,52
E	16,28	46,56
S	6,96	19,92

(Datos obtenidos de la cartografía digital).

3. ALTIMETRÍA

La altitud de la zona es un dato que nos condiciona y a su vez nos sirve de gran ayuda para la elección de la especie que se va a utilizar para la repoblación.

El monte "Campo Carbón" presenta una altitud que oscila desde los 842 m en su parte más baja, hasta los 1161 m en su parte más alta. La altitud media de la zona donde se va a llevar a cabo el presente proyecto es de 1028 m sobre el nivel del mar.

Tabla 2.3. Cotas.

COTA MÁXIMA	1161 m
COTA MEDIA	1028 m
COTA MÍNIMA	842 m

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO III. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

ÍNDICE GENERAL del ANEJO III

1. TOMA DE MUESTRAS.....	2
2. DATOS ANALÍTICOS.....	3
3. TIPO DE SUELO	5

1. TOMA DE MUESTRAS

La zona del presente proyecto se localiza en el término municipal de San Miguel de Aguayo, un pueblo al sur de la provincia de Cantabria, muy próximo a Reinosa, uno de los pueblos más conocidos por la zona situado a unos 15 km de la zona de estudio. La zona en la que se va a realizar el proyecto, es una zona de ladera.

Actualmente en la ladera, no existe, ni ha existido ningún tipo de repoblación. Se puede decir que su único uso, es del tipo ganadero. La ladera está compuesta en su totalidad por zonas de pastizal de diversas especies pascícolas y árgomas de la especie *Ulex europaeus*, por lo tanto, para poder llevar a cabo el estudio edafológico, se ha realizado una única calicata ya que las características del suelo en toda la ladera, a simple vista, parecen similares.

La calicata se ha realizado en el Rodal número 4, el día de la apertura, fue una mañana de invierno pero se podría decir que prácticamente las características que presentaba la mañana, eran como un día primaveral. La temperatura era de 13 °C y no existía ninguna ráfaga de viento. La semana anterior a la apertura de la calicata había llovido por lo que la tierra no estaba lo suficientemente dura y ello facilitó bastante la labor.

CARACTERÍSTICAS DE LA CALICATA:

- **Fecha apertura:** 10 de Marzo de 2017.
- **Localización:** Rodal 4.
- **Coordenadas XML:**

Datum:	ETRS89
Latitud:	43,092447285
Longitud:	-4,0073271468
Huso UTM:	30
Coord. X:	418 017,34
Coord. Y:	4 771 573,36
- **Altitud:** 1060 m
- **Vegetación:** predomina la vegetación pascícola y argomales.
- **Dimensiones:** 0,60 metros de ancho y aproximadamente 1,10 metros de profundidad.
- **Pedregosidad:** muy escasa en ambos horizontes, sin importancia.
- **Horizontes:** a simple vista se diferenciaban 2 horizontes de los cuales, se ha analizado una muestra de cada uno. El color de los horizontes era muy similar en ambos, presentaban un color bastante oscuro.

2. DATOS ANALÍTICOS

Las muestras a analizar, se han llevado al Laboratorio del Instituto Tecnológico Agrario y Agroalimentario, ITAGRA. Este centro se localiza en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias perteneciente a la Universidad de Valladolid, en la ciudad de Palencia.

A continuación adjunto los resultados obtenidos de las dos muestras de suelo obtenidas:

Muestra 1: *170464*



170464

INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Mario Rayón González NIF : 72100635 M Domicilio : Avda Madrid, 45 6º 3 Población : 34003 Palencia (PALENCIA)	Núm.Boletín: 18120 Reg. Salida: 6960 Nº Muestra: 170464 Registro muestra : 16/03/2017 Inicio análisis : 17/03/2017 Finalización análisis : 12/04/2017
Muestra de : Suelo	Referencia : Hz 1

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	3.75	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.21 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Elementos gruesos	25.36 g/100g		Tamiz 2 mm
Arena fina	79.36 g/100g		Tamiz 100 µm
Arena ISSS	84.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	10.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	5.16 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Franco arenoso		
Materia orgánica oxidable	28.0 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO ₃ /100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT < 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	10.6 ±3.4 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	114 ±9 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	2.2 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.53 ±0.04 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.25 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 24.3° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.
 Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por: Laboratorio

PALENCIA, 12 de Abril de 2017

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN

Muestra 1: *170464*



Valoración

Cliente: Mario Rayón González N° de muestra: 170464 Fecha Muestreo:		Descripción: Suelo Localidad: Parcela: Hz 1	
Propiedades químicas		Interpretación	Observaciones
		■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto	
Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: 28.0		
Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete		
Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: 10,6		
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 114		
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 114		
Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 2.2		
Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.53		
Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.25		
NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín			

Muestra 2: *170465*



170465

INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Mario Rayón González NIF : 72100635 M Domicilio : Avda Madrid, 45 6º 3 Población : 34003 Palencia (PALENCIA)	Núm.Boletín: 18121 Reg. Salida: 6960 Nº Muestra: 170465 Registro muestra : 16/03/2017 Inicio análisis : 17/03/2017 Finalización análisis : 12/04/2017
Muestra de : Suelo	Referencia : Hz 2

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	4.90	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.02 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Elementos gruesos	43.19 g/100g		Tamiz 2 mm
Arena fina	30.96 g/100g		Tamiz 100 µm
Arena ISSS	54.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	16.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	29.16 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arcilloso grueso		
Materia orgánica oxidable	0.94 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT< 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	55 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	0.6 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.04 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.04 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 24.1° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.
Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por: Laboratorio

PALENCIA, 12 de Abril de 2017

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN

Muestra 2: *170465*



Valoración

Cliente: Mario Rayón González N° de muestra: 170465 Fecha Muestreo:		Descripción: Suelo Localidad: Parcela: Hz 2	
Propiedades químicas			
		Interpretación	Observaciones
		■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto	
Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0,94		
Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete		
Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: < 4		
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 55		
Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0,6		
Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0,04		
Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0,04		
NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín			

3. TIPO DE SUELO

La zona a repoblar se encuentra sobre una roca madre de naturaleza silíceica y soportando precipitaciones abundantes, como consecuencia, el suelo es ácido y no muy rico en elementos nutritivos.

El intenso lavado de las bases hacia capas profundas rebaja el pH de los horizontes superiores y produce fenómenos de lixiviación en las partículas coloidales. El pH de la muestra 1, la más superficial es de 3,75 y el de la muestra 2, 4,90.

Este fenómeno, sin embargo, no afecta a la materia orgánica.

Son suelos típicos de comarcas bajo clima templado-frío y de humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, pueda darse la existencia de bosque cerrado.

Las principales características del suelo son:

- Textura franca-arenoso (horizonte 1), arcilloso-grueso (horizonte 2).
- Permeabilidad media, sin problemas de drenaje.
- Suelo profundo y con afloramientos rocosos muy puntuales.
- Suelo muy fuertemente ácido (pH medio de 4,32)
- Sin presencia de carbonatos ni caliza activa.
- Deficiente en materia orgánica.
- Libre de influencia en cuanto a concentración de sales disueltas y conductividad.

Suelos de comarcas bajo clima templado-frío y de humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, puede darse la existencia de bosque cerrado (precipitaciones generalmente superiores a 700mm de lluvia anual, en nuestro caso las precipitaciones anuales superan los 700 mm).

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO IV. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ÍNDICE DEL ANEJO IV

1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO.....	2
2. DATOS GENERALES DE LA ESTACIÓN.....	2
3. CORRECCIÓN DE DATOS	4
4. RÉGIMEN DE HELADAS	6
5. ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS	7
5.1. ÍNDICE DE LANG	7
5.2. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE.....	8
5.3. ÍNDICE DE EMBERGER.....	9
5.4. ÍNDICE DE DANTÍN-REVENGA	10
5.5. ÍNDICE DE VERNET.....	11
6. ÍNDICES DE CONTINENTALIDAD.....	12
6.1. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI	12
7. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN.....	13
8. ESTUDIO DE LOS VIENTOS	14
9. CLIMODIAGRAMA DE WALTER Y LIETH.....	14
10. CONCLUSIONES	15
10.1. DESCRIPCIÓN DEL CLIMA DE LA ZONA.....	15
10.2. IMPACTOS E IMPLICACIONES DEL CLIMA EN EL PROYECTO.....	15

1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO

A la hora de la elección del observatorio se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- La altitud entre la zona del estudio y el lugar del observatorio.
- Que el observatorio y la zona de estudio tengan la misma orientación respecto a las grandes cadenas montañosas.
- El observatorio debe estar lo más cerca posible de la zona de estudio.
- La presencia de grandes masas de agua que puedan afectar al clima.
- La regularidad y amplitud de las series de datos

Se ha tomado como estación meteorológica la de Nestares, perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología, ya que la zona donde está ubicada tiene características similares a la zona de estudio. Además, este observatorio es una estación completa, es decir, termométrico y pluviométrico.

Su elección se basa en que esta estación es la más cercana y la que menor diferencia de cota tiene respecto a la zona a repoblar.

La distancia entre la estación y la zona donde se llevará a cabo el proyecto es de aproximadamente 15 Km. La altitud es un poco mayor en la zona a repoblar y la orientación es similar, por lo cual las condiciones termoplumiométricas serán parecidas.

2. DATOS GENERALES DE LA ESTACIÓN

Los datos termo-pluviométricos han sido facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología mediante correo electrónico para la realización del presente proyecto.

Tabla 4.1. Datos Observatorio Nestares.

Nombre de la estación	Nestares
Provincia	Cantabria
Índice climatológico	9001D
Características	Termo-pluviométrica
Periodo	1961-2011
Altitud	870m

Tabla 4.1. (Cont.) Datos Observatorio Nestares.

Latitud	42° 59' 31" N
Longitud	4° 9' 38" O
Distancia a la zona a repoblar	15 km
Diferencia de cota respecto a la zona a repoblar	160 m

El resumen de los datos obtenidos sin aplicar ningún tipo de corrección son los siguientes:

Tabla 4.1. Cuadro resumen de temperaturas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	15	19	22,5	25	32	34,5	36	34,5	33,5	26	24,5	20
T'a	12,6	15,3	19,5	22	26,8	31	33,3	33,1	29,3	22,5	16,9	13,2
T	6,1	8,2	11,6	13,8	17,2	23	24,9	24,5	20,2	17,6	9,3	6,3
Tm	2,2	3,4	5,9	7,8	11,2	15,6	18,3	17	14,2	10,1	5,2	2,5
t	-1,5	-1,5	0,4	2,4	5,6	8,7	9,6	10	6,5	5,1	1,1	-1,3
t'a	-9,3	-8	-5,8	-3,8	-1,6	2,5	3,4	5,2	2,5	-2,7	-4,1	-8,2
Ta	-16	-13,5	-14	-6	-4,5	-1	1,5	1,5	2,5	-6	-11	-15,5
P	99,1	80,3	68,9	93,1	95,25	45,3	34,31	37,45	67,03	124,29	108,91	118,74

Donde:

Ta: temperatura máxima absoluta.

T'a: media de las temperaturas máximas absolutas.

T: temperatura media de la máxima.

tm: temperatura media mensual.

t: temperatura media de la mínima.

t'a: media de las temperaturas mínimas absolutas.

ta: temperatura mínima absoluta.

P: precipitación (mm).

- Datos generales de las temperaturas

Temperatura media anual (tm): 9,5 °C

Mes más frío: enero. (tm = 2,2 °C)

Media de las mínimas (t): 3,9 °C

Media de las mínimas absolutas (t'a): -3,3 °C

Mes más cálido: julio. (tm = 18,3 °C)

Media de las máximas (T): 15,2 °C

Media de las máximas absolutas (T'a): 23 °C

- Datos generales de las precipitaciones

Precipitación total anual: 972,7 mm.

Precipitación de invierno: 298,14 mm.

Precipitación de primavera: 257,2 mm.

Precipitación de verano: 117,06 mm.

Precipitación de otoño: 300,13 mm

3. CORRECCIÓN DE LOS DATOS

Datos generales del monte:

- Nombre: "Campo Carbón".
- Municipio: San Miguel de Aguayo.
- Provincia: Cantabria.
- Altitud media: 1028 m
- Coordenadas sexagesimales:
 - Latitud media: 43° 5' 33.80"
 - Longitud media: 4° 0' 25.39"

Los datos de temperaturas y precipitaciones anteriormente señalados se han corregido y adaptado a nuestra zona de estudio, para ello se aplican las siguientes correcciones:

- Datos termométricos: Su corrección va ligada al desnivel existente entre la altitud a la que se encuentra la zona a repoblar y la altitud del observatorio donde hemos obtenido los datos, aplicando el gradiente vertical de la troposfera, que se estima en -0,65 °C por cada 100 m que ascendemos.

Puesto que la altura media de nuestra zona de estudio es de 1028 m y la del observatorio es de 870 m, la corrección a realizar es la siguiente:

$$\left(\frac{1028 - 870}{100}\right) \times (-0,65 \text{ °C}) = -1,027 \approx -1 \text{ °C}$$

- Datos pluviométricos: se corrigen aplicando un gradiente establecido para España que consiste en lo siguiente:
 - Debido a la irregularidad de las precipitaciones, los datos de los meses de julio y agosto no se modifican.
 - Para el resto de los meses, por cada 100 m ascendidos en altitud se incrementará un 8% la precipitación.

$$P_p = P_0 \cdot ((100 + 8\Delta H) / 100)$$

Donde:

P_p : precipitación en el terreno (mm).

P_0 : precipitación en el observatorio (mm).

ΔH : diferencia de altitud entre la zona a repoblar y el observatorio en hectómetros, por lo tanto, $\Delta H = 1,58$ hm.

La precipitación final, una vez calculada la diferencia de altitud, será la siguiente: $P_p = P_0 \cdot 1,126$

En la siguiente tabla se muestran los datos climáticos adaptados y corregidos a la zona donde se va a realizar la repoblación.

Tabla 4.3. Datos climáticos de la zona de estudio corregidos.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	14	18	21,5	24	31	33,5	35	33,5	32,5	25	23,5	19
T'a	11,6	14,3	18,5	21	25,8	30	32,3	32,1	28,3	21,5	15,9	12,2
T	5,1	7,2	10,6	12,8	16,2	22	23,9	23,5	19,2	16,6	8,3	5,3
tm	1,2	2,4	4,9	6,8	10,2	14,6	17,3	16	13,2	9,1	4,2	1,5
t	-2,5	-2,5	-0,6	1,4	4,6	7,7	8,6	9	5,5	4,1	0,1	-2,3
t'a	-10,3	-9	-6,8	-4,8	-2,6	1,5	2,4	4,2	1,5	-3,7	-5,1	-9,2
ta	-17	-14,5	-15	-7	-5,5	-2	0,5	0,5	1,5	-7	-12	-16,5
P	111,6	90,4	68,9	77,6	107,2	51,0	34,3	37,4	75,47	140,0	122,6	133,7

Donde:

- Ta:** temperatura máxima absoluta.
- T'a:** media de las temperaturas máximas absolutas.
- T:** temperatura media de la máxima.
- tm:** temperatura media mensual.
- t:** temperatura media de la mínima.
- t'a:** media de las temperaturas mínimas absolutas.
- ta:** temperatura mínima absoluta.
- P:** precipitación (mm).

Con la corrección anterior obtenemos unos nuevos datos y con ellos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Temperatura media anual (tm): 8,5 °C
- Mes más frío: enero. (tm = 1,2 °C)
- Media de las mínimas (t): 2,8 °C
- Media de las mínimas absolutas (t'a): -3,5 °C
- Mes más cálido: julio. (tm = 17,3 °C)
- Media de las máximas (T): 14,2 °C
- Media de las máximas absolutas (T'a): 22 °C
- Temperaturas extremas:
 - Máxima absoluta: 35 °C
 - Mínima absoluta: -17 °C
- Precipitación anual: 1050,17 mm.
 - Precipitación de invierno: 335,7 mm.
 - Precipitación de primavera: 253,7 mm.
 - Precipitación de verano: 122,7 mm.
 - Precipitación de otoño: 338,07 mm

4. RÉGIMEN DE HELADAS

Para el cálculo de las heladas utilizamos en método de Emberger, el cual a partir de los valores de la temperatura media de las mínimas (t), nos da a conocer el riesgo de heladas.

Tabla 4.4. Clasificación del riesgo de heladas.

t	Riesgo de helada
$< 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Riesgo seguro de heladas (S)
$0 \text{ } ^\circ\text{C} < t < 3 \text{ } ^\circ\text{C}$	Riesgo frecuente de heladas (F)
$3 \text{ } ^\circ\text{C} < t < 7 \text{ } ^\circ\text{C}$	Heladas poco frecuentes (PF)
$>7 \text{ } ^\circ\text{C}$	Escaso riesgo de heladas (E)

Por lo tanto, teniendo los valores de la temperatura media de las mínimas y comparándolos en la tabla anterior, llegamos a los siguientes resultados:

Tabla 4.5. Riesgo de heladas.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t (°C)	-2,5	-2,5	-0,6	1,4	4,6	7,7	8,6	9	5,5	4,1	0,1	-2,3
Riesgo de heladas	S	S	S	F	PF	PF	E	E	PF	PF	F	S

Con los siguientes resultados podemos afirmar que tenemos riesgo seguro de heladas en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, riesgo de heladas frecuentes en los meses de abril y noviembre, riesgo de heladas poco frecuentes en los meses de septiembre, octubre y mayo y riesgo escaso de heladas en los meses de julio y agosto.

5. ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS

Se trata de parámetros ecológicos de naturaleza climática que pretenden evaluar el régimen hídrico o termopluviométrico al que se ve sometida la comunidad vegetal.

5.1. ÍNDICE DE LANG

En la actualidad este índice está en desuso, aunque tiempo atrás ha sido muy utilizado, su fórmula es la siguiente:

$$I = \frac{P}{T}$$

Donde:

P: precipitación media anual (mm).

T: temperatura media anual (°C).

Por lo tanto, el índice de Lang en la zona donde vamos a realizar el proyecto es el siguiente:

$$I = \frac{1050,17}{8,5} = 123,5$$

Tabla 4.6. Clasificación de Lang (1918).

Valor de I	Clasificación
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepas o sabanas
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>de 160	Zonas prehúmedas de prados y tundras

Comparando el resultado anterior con los valores de la tabla de clasificación de Lang, obtenemos que nos encontramos en una zona húmeda de grandes bosques.

5.2. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Este índice es el más utilizado en la actualidad, la única diferencia con el índice de Lang es que al denominador se le suma el valor de 10 con el objetivo de evitar los valores negativos de I en las zonas más frías.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Donde:

P: precipitación media anual (mm).

T: temperatura media anual (°C).

Por lo tanto, del índice de Martonne en la zona donde vamos a realizar el proyecto es el siguiente:

$$I = \frac{1050,17}{8,5 + 10} = 56,8$$

Tabla 4.7. Clasificación de Martonne (1923)

Valor de I	Clasificación
0-5	Desiertos con vegetación escasa
5-10	Muy seco, con lluvias escasas y mal repartidas
10-20	Estepas o sabanas donde es necesario regar
20-30	Regiones húmedas donde conviene el riego en ocasiones
>30	Regiones muy húmedas

Comparando el resultado anterior con los valores de la tabla de clasificación de Martonne, obtenemos que nos encontramos en una región muy húmeda.

5.3. ÍNDICE DE EMBERGER

Este índice fue ideado para caracterizar comarcas mediterráneas y su fórmula es:

$$Q = \frac{100 \times P}{(M + m) \times (M - m)}$$

Donde:

P: precipitación media anual (mm).

M: media de las máximas del mes más cálido (°C).

m: media de las mínimas del mes más frío (°C).

Por lo tanto, del índice de Emberger en la zona donde vamos a realizar el proyecto es el siguiente:

$$Q = \frac{100 \times 1050,17}{(23,9 + (-2,5)) \times (23,9 - (-2,5))} = 185,8$$

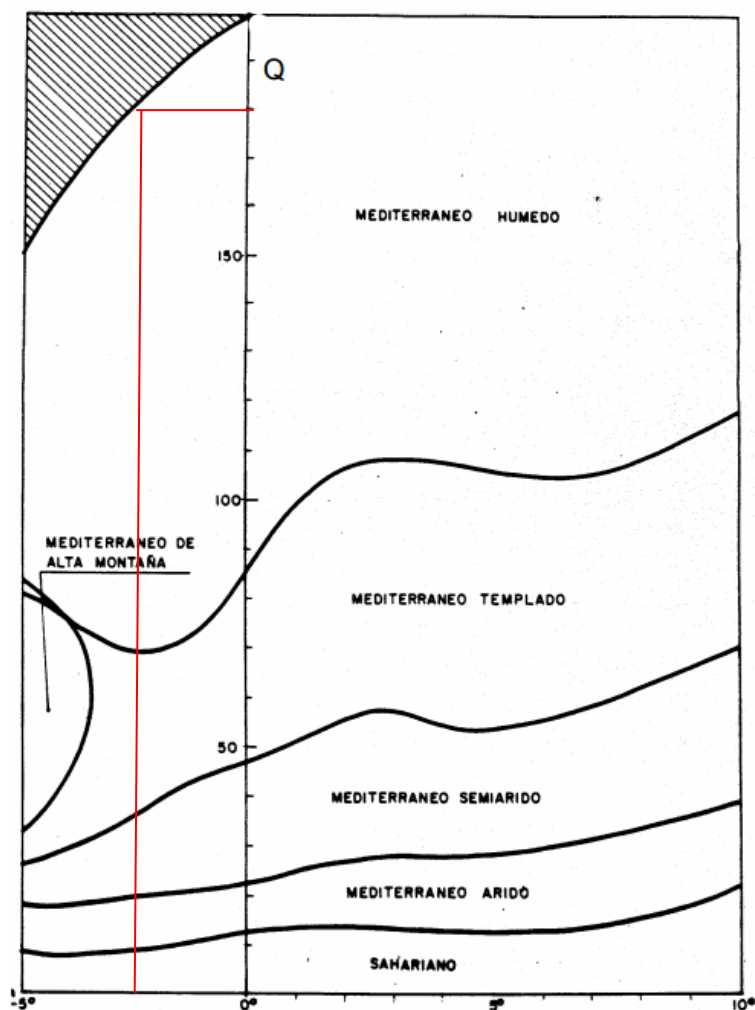


Figura 4.1. Gráfico del índice de Emberger.

Según Q y m podemos observar en el gráfico que nuestra zona de estudio pertenece a un clima mediterráneo húmedo.

El tipo de invierno es muy frío ya que $m < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las heladas son muy frecuentes e intensas. La estación con máximo de precipitaciones es el invierno.

5.4. ÍNDICE DE DANTÍN- REVENGA

A este índice también se le conoce como índice temopluviométrico, y con el conocemos la aridez del medio.

Su fórmula es la siguiente:

$$I = 100 \cdot \frac{T}{P}$$

Como la P (precipitación media anual en mm) y la T (temperatura media anual en °C), son respectivamente, 1050,17 mm y 8,5 °C, obtenemos que el valor de este índice es de 0,81.

Tabla 4.8. Clasificación de Dantín-Revenga (1943).

Índice termopluviométrico	Designación
0-2	Zona húmeda
2-3	Zona semiárida
3-6	Zona árida
>de 6	Zona subdesértica

Comparando el resultado obtenido con la tabla anterior llegamos a la conclusión que nuestra zona de estudio es una zona húmeda.

5.5. ÍNDICE DE VERNET

Con este índice se pretende diferenciar el régimen hídrico al que se ven sometidas las comunidades vegetales en Europa.

- Clima mediterráneo: caracterizado por la sequía estival acompañada de altas temperaturas.
- Clima oceánico: con pluviometría más o menos uniforme durante todo el año.
- Clima continental: con un máximo estival de precipitaciones.

Su fórmula es la siguiente:

$$I = \pm 100 \cdot \frac{H - h}{P} \cdot \frac{Mv}{Pv}$$

Donde:

- H: precipitación de la estación más lluviosa en mm.
- h: precipitación de la estación más seca en mm.
- P: precipitación media anual en mm.
- Pv: precipitación estival mm.
- Mv: media de las temperaturas máximas estivales en °C.

Por lo cual:

$$I = \pm 100 \cdot \frac{335,7 - 122,7}{1050,17} \cdot \frac{22}{122,7} = -3,63$$

Tabla 4.9. Clasificación de Vernet (1966).

Valores de I	Tipo de clima
>de 2	Continental
De 0 a 2	Oceánico-continental
De (-1) a 0	Oceánico
De (-2) a (-1)	Pseudooceánico
De (-3) a (-2)	Oceánico-mediterráneo
De (-4) a (-3)	Submediterráneo
< de (-4)	Mediterráneo

Según este índice llegamos a la conclusión de que nuestra zona pertenece al clima submediterráneo.

6. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD

6.1. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI

Con este índice lo que se pretende es evaluar la continentalidad que presenta un determinado clima, para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$k = 1,7 \cdot \left(\frac{Tm_{12} - Tm_1}{\text{sen}L} \right) - 20,4$$

Donde:

- Tm_{12} : temperatura media del mes más cálido en °C.
- Tm_1 : temperatura media del mes más frío en °C.
- L: latitud en grados sexagesimales.

$$k = 1,7 \cdot \left(\frac{18,3 - 2,2}{\text{sen} 42,51} \right) - 20,4 = 19,84$$

Teniendo en cuenta el resultado obtenido y comparándolo con la siguiente tabla, observamos que el clima de nuestra zona es oceánico-continental.

Tabla 4.10. Índice de continentalidad de Gorezynski.

Valor de K	Tipo de clima
<10	Oceánico
De 10 a 20	Oceánico-continental
>20	Continental

7. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN

La radiación a nivel del suelo la realizaremos a partir de las medias de insolación que se llevan a cabo en todas las estaciones.

Para calcularla a nivel del suelo, lo haremos a través de la siguiente expresión:

$$R = R_A \left[a + b \left(\frac{n}{N} \right) \right]$$

Donde:

- R: radiación a nivel del suelo.
- R_A : radiación global.
- N: insolación máxima posible.
- n: insolación media en el observatorio.

Los parámetros a y b presentan diferentes valores, siendo los más empleados Glover y McCulloch y los de Penman.

Tabla 4.11. Parámetros para el cálculo de la radiación.

Autor	a	b
Glover y McCulloch	$0,29\cos(\Phi) = 0,228$	0,55
Penman	0,18	0,55

Tabla 4.12. Valores de la radiación solar.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ra [Ly/día]	336	468	650	819	939	985	954	846	689	510	360	294
n [h/día]	4,27	5,48	6,74	7,5	8,29	10,48	11,41	10,44	8,09	5,49	4,57	3,76
N [h/día]	9,5	10,7	12	13,4	14,6	15,2	14,9	13,8	12,5	10,9	9,8	9,2
n/N	0,45	0,51	0,56	0,56	0,57	0,69	0,77	0,76	0,65	0,5	0,47	0,41
R _{Glover-McCulloch} [Ly/día]	155,57	232,13	340,28	428,76	496,74	586,09	609,62	535,95	394,81	250,16	170,64	129,66
R _{Penman} [Ly/día]	143,64	215,51	317,2	399,67	463,4	551,11	575,74	505,91	370,34	232,05	157,86	119,22

8. ESTUDIO DE LOS VIENTOS

En la siguiente tabla se muestran los vientos predominantes según es mes:

Tabla 4.13. Estudio de los vientos.

MESES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
DIRECC. DOM	N	W	N	W	NNE	NNE	NNE	NNE	W	N	W	W
FRECUENCIA (%)	7,7	10,5	11,2	11,4	8,8	9,5	9	9,2	9,1	8,5	9,7	7,7
CALMAS (%)	15	12,5	9,4	9	8,8	9,9	10,1	12	12,9	11,9	14,5	15

9. CLIMODIAGRAMA DE WALTER Y LIETH

El climodiagrama es un instrumento sencillo y eficaz que nos permite definir de forma gráfica el tipo de clima de la zona de estudio. En el eje de abscisas se representan los meses del año y en el de ordenadas se representa las temperaturas medias y las precipitaciones medias mensuales. Con esta gráfica obtenemos los siguientes resultados:

- Intervalo de sequía: es el tiempo en meses en que la precipitación está por debajo de la temperatura. En este caso no existe periodo de sequía, aunque se trata de una sequía meteorológica, que no tiene por qué implicar una sequía real.
- Intensidad de la sequedad: es el cociente entre el área seca y el área húmeda.

El área seca es la superficie entre precipitaciones y temperaturas cuando la temperatura está por encima de las precipitaciones, y el área húmeda es lo contrario. Para la zona de estudio toma un valor de 0.

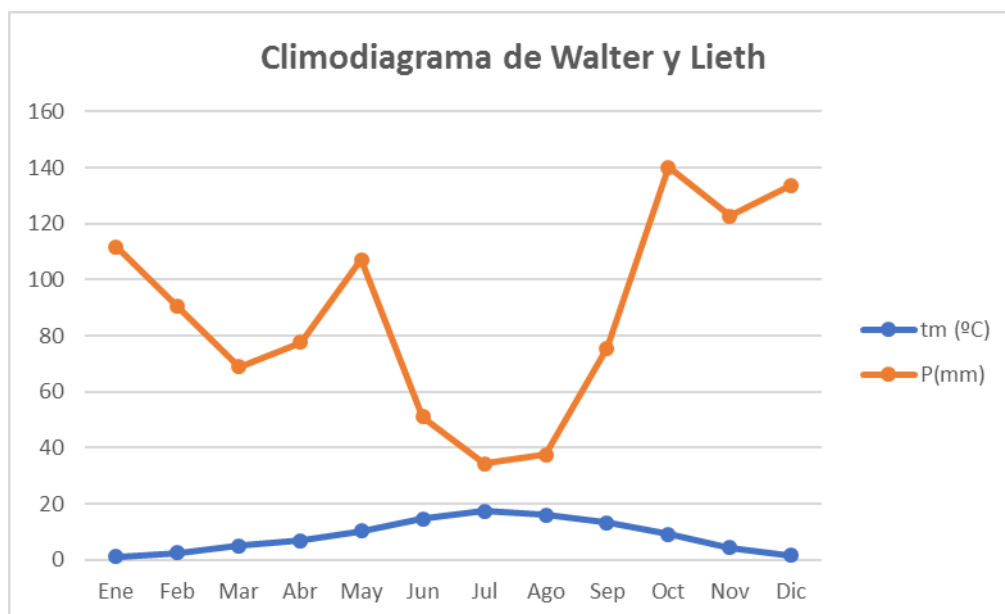


Figura 4.2. Climodiagrama de Walter y Lieth.

10. CONCLUSIONES

10.1. DESCRIPCIÓN DEL CLIMA DE LA ZONA

El clima de la zona de estudio le podemos clasificar como oceánico-continental, debido a largos y fríos inviernos y veranos de temperaturas suaves. Según los índices climáticos podemos afirmar que nuestra zona es una zona húmeda de grandes bosques, su género estaría catalogado como mediterráneo húmedo, con inviernos muy fríos y heladas muy frecuentes e intensas.

10.2. IMPACTOS E IMPLICACIONES DEL CLIMA EN EL PROYECTO

Conocer el clima de la zona donde se va a realizar el proyecto es muy importante para la elección de especies y para la realización de los trabajos que implica el presente proyecto. Debemos de tener en cuenta las bajas temperaturas y heladas frecuentes, así como las abundantes precipitaciones. Por otro lado las temperaturas no son excesivamente altas por lo cual el riesgo de incendio no es elevado.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO V. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

ÍNDICE DEL ANEJO V

1. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN.....	2
1.1. FORMACIONES VEGETALES	2
1.1.1. Hayedos	2
1.1.2. Otras formaciones de la zona.....	2
1.1.2.1. Abedulares y tremoledas	2
1.1.2.2. Cultivos forestales.....	3
1.1.3. Formaciones arbustivo-arborescentes.....	3
1.1.3.1. Avellanedas y mostajeras	3
1.1.3.2. Orla espinosa.....	3
1.1.3.3. Acebedas	3
1.1.4. Matorrales	4
1.1.5. Brezales	4
1.1.6. Formaciones de herbazales.....	4
1.1.6.1. Pastizales, cervunales y prados de siega.....	5
1.2. COMUNIDADES VEGETALES COMPLEJAS	5
1.2.1. Turberas.....	5
1.2.2. Comunidades de charcas y lagunas.....	5
2. VEGETACIÓN DE LA ZONA A REPOBLAR	6

1. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

1.1 FORMACIONES VEGETALES

El paisaje que rodea a la zona donde se va a realizar la repoblación cuenta con numerosas formaciones vegetales, las cuales comentaremos a continuación, debido al tipo de clima y las abundantes precipitaciones de esta región.

1.1.1. Hayedos

Los hayedos son los bosques más característicos y abundantes del norte de España, están formados por nuestra especie europea *Fagus sylvatica*. Debido a su funcionamiento y estructura constituyen uno de los tipos más medioeuropeos de bosque planocaducifolio. Estos bosques producen una gran sombra al formar un estrato arbóreo denso y por motivo de esto, hacen que el estrato sea casi monoespecífico, condicionando la posición florística del estrato herbáceo y la ausencia total del sotobosque. Solamente algunas especies pueden soportar un hayedo denso como es el caso de los tejos y de los acebos, aunque tampoco pueden desarrollarse con todo su vigor. Los suelos donde crecen este tipo de bosques son generalmente suelos profundos y ricos en nutrientes, el haya, aunque se acomoda a todo tipo de sustratos, también presenta una serie de condiciones ecológicas, lo que le hace un fuerte competidor con el resto de especies.

Los hayedos es la formación boscosa más recientemente instalada en Europa y la Península Ibérica, hace tan sólo 3000 años. La diferencia de temperaturas entre el mes más cálido y el mes más frío que soporta el haya es de alrededor 15 ° C, pero lo que más le afecta son las heladas tardías sobre sus brotes y hojas.

El haya es de temperamento de sombra, la precipitación que requiere suele ser elevada, por encima de los 600 mm/año y no debe de disminuir de los 150 mm en verano. Puede alcanzar una la altura de 30-35 metros en suelos con gran profundidad, presenta un porte muy variado, dependiendo de las condiciones del suelo, humedad, etc.

1.1.2. Otras formaciones de la zona

El resto de formaciones boscosas no llegan a tener una extensión considerable, pero debemos de destacar algunas de ellas:

1.1.2.1. Abedulares y tremoledas

El abedul (*Betula alba*) y el álamo temblón (*Populus tremula*) ocupan zonas con terrenos silíceos y forman parte de las comunidades pioneras. Normalmente se encuentran en zonas de vaguada y la flora característica es acidófila, pudiendo destacar el arándano.

1.1.2.2. Cultivos forestales

Estos cultivos forestales responden a plantaciones de masas monoespecíficas. Podemos diferenciar dos masas arboladas:

- Pinares
- Eucaliptales

En el caso que nos ocupa, las masas arboladas monoespecíficas que encontramos en esta zona, son el pinar, ya que, por la altitud, así como, las condiciones del suelo en el que se desarrolla, las orográficas y climáticas del territorio, favorece el crecimiento de esta especie, desplazando la presencia del eucaliptal a la zona costera y algunas localidades de los valles de la zona prelitoral.

La especie de pino de repoblación más frecuente en la región es el Pino de Monterrey (*Pinus radiata*) y Pino albar (*Pinus sylvestris*). El resto de la vegetación asociada, al estrato arbóreo, es limitada debido a la densidad de las ramas que no dejan pasar la luz al suelo en el que se desarrollan. Además de los pinos propios de la reforestación llevada a cabo, aparecen otras especies arbóreas juntamente con ellas, entre las que pueden aparecer especies como: Pino negro (*Pinus uncinata*), Pino laricio (*Pinus nigra*), Ciprés de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*), y otros.

1.1.3. Formaciones arbustivo-arborescentes

Son formaciones espontáneas, con varios estratos y en las cuales predominan los arbustos, los cuales forman un estrato con cobertura elevada.

1.1.3.1. Avellanedas y mostajeras

Los avellanos silvestres (*Corylus avellana*) aparecen en terrenos profundos y frescos, en linderos de caminos y praderas. La extensión es de escasa importancia. 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.

1.1.3.2. Orla espinosa

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

1.1.3.3. Acebedas

El acebo (*Ilex aquifolium*) existe de forma diseminada por la mayoría del monte. Los frutos suponen un importante alimento para la fauna de la zona, especialmente en

invierno. También les podemos encontrar formando el sotobosque en hayedos y robledales.

1.1.4. Matorrales

En las latitudes en las que nos movemos, se desarrolla este tipo de ecosistema, el matorral. Estas estructuras paisajísticas se sitúan preferentemente en zonas montañosas del interior.

Ocupan zonas de grandes extensiones de terreno que, en un principio, podría haber estado ocupado por bosque, el cual, tras diferentes modificaciones y manipulaciones del terreno, han ido transformándose hasta dar origen a estas estructuras paisajísticas.

El matorral, va avanzando en el terreno a medida que las explotaciones ganaderas de "diente" se van abandonando. Entre las especies más comunes de este ecosistema podemos mencionar en el estrato herbáceo, el helecho común y la carrasquilla azul. Por otro lado, en el estrato subarborescente y arbustivo, tojos, brezos y enebros entre otros.

Las especies características de esta estructura de matorral, son sin duda, el *Lithodoro diffusae* y *Genista hispanica*. Son especies que se establecen fácilmente en suelos calizos y bien drenados en los que, el pastoreo ha originado su empobrecimiento y estas especies han ido asentándose.

1.1.5. Brezales

Los brezales han sufrido grandes cambios en las últimas décadas. Éstas son las zonas en las que, el ganado pasta libremente en lugares más o menos alejados de los núcleos urbanos, dependiendo de la época del año en la que nos encontramos y, por lo tanto, de las condiciones climatológicas.

Esta es la causa de la deforestación de determinadas formaciones vegetales para así, conseguir tierras de pasto para el ganado.

Las especies que aparecen con más frecuencia en estos ecosistemas son: los tojos (*Ulex europaeus*, *Ulex gallii*) y los brezos (*Erica arborea*, *Erica cinerea*, *Erica tetralix*, *Erica umbellata*, *Daboecia cantabrica*...).

1.1.6. Formaciones de herbazales

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

1.1.6.1. 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 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: *Nardus stricta*.

1.2. COMUNIDADES VEGETALES COMPLEJAS

1.2.1. Turberas

Plantas comunes en las turberas son, entre otras, los cárices (*Carex* sp.), el atrapamoscas (*Drosera rotundifolia*), diversos juncos (*Juncus* sp.), *Narthecium ossifragum*, *Erica tetralix* y *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.

1.2.2. Comunidades de charcas y lagunas.

Adaptadas a vivir con parte de su aparato vegetativo sumergido en agua, las especies más representativas son *Potamogeton natans* y *Potamogeton polygonifolius*, pues son las plantas que constituyen la mayor parte de la vegetación flotante. En las charcas de poca profundidad, se establecen ciperáceas y juncáceas, principalmente representantes de los géneros *Carex* y *Juncus*; *Sparganium ramosum* y *Typha latifolia* pueden aparecer en las zonas más bajas.

Se desarrollan en charcas, pequeñas lagunas, aguas estancadas o remansos en curvas fluviales. La mayor parte de charcas y lagunas de interés se encuentran en las áreas de alta montaña, pero apenas poseen elementos de estas comunidades. En general, son poco abundantes en toda la zona.

2. VEGETACIÓN DE LA ZONA A REPOBLAR

La zona donde vamos a realizar la repoblación no cuenta con numerosa diversidad de especies debido a incendios y desbroces que se han realizado años atrás.

En la siguiente tabla se muestra la vegetación presente en la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto.

Tabla 5.1. Vegetación de la zona de repoblación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Avellano	<i>Corylus avellana</i>
Tojo	<i>Ulex europaeus</i>
Árguma	<i>Genista hispanica</i>
Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>
Brezo de las turberas	<i>Erica tetralix</i>
Brezo vizcaíno	<i>Daboecia cantabrica</i>
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>
Cañuela	<i>Festuca pratensi</i>
Poa de los prados	<i>Poa pratensis</i>
Cerbuno	<i>Nardus stricta</i>

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO VI. ESTUDIO DE LA FAUNA

ÍNDICE DEL ANEJO VI

1. LISTADO DE ESPECIES.....	2
1.1. MAMÍFEROS	2
1.2. AVES	3
1.3. REPTILES Y ANFIBIOS	6
1.4. PECES.....	6
1.5. ESPECIES SIGNIFICATIVAS	7
2. ESPECIES QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO A LA REPOBLACIÓN	7
3. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA	7

1. LISTADO DE ESPECIES

A continuación, mostraremos un listado de especies observadas en la zona donde se va a realizar el proyecto y en sus alrededores. En general la fauna de la zona viene marcada por la existencia de múltiples aves debido a la cercanía al embalse de Alsa y al embalse del Ebro. Por otro lado, su situación geográfica, hace que cuente con una gran biodiversidad, al estar localizado en las proximidades del Parque Natural Saja-Besaya.

1.1. MAMÍFEROS

Tabla 6.1. Fauna mamífera.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>
Musaraña común	<i>Crocidura russula</i>
Topo común	<i>Talpa europaea</i>
Topo ciego	<i>Talpa occidentalis</i>
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>
Lirón gris	<i>Glis glis</i>
Topillo rojo	<i>Clethrionomys glaeareolus</i>
Topillo nival	<i>Microtus nivalis</i>
Ratilla agreste	<i>Microtus agrestis</i>
Rata de agua norteña	<i>Arvicola terrestris</i>
Rata de agua meridional	<i>Arvivola sapidus</i>
Ratón leonado	<i>Apodemus flavicollis</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>
Rata común	<i>Rattus norvegicus</i>
Rata campestre	<i>Rattus rattus</i>
Lobo	<i>Canis lupus</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>
Armiño	<i>Mustela erminea</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Turón	<i>Mustela putorius</i>
Marta	<i>Martes martes</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Nutria	<i>Lutra lutra</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>
Jabalí	<i>Sus Scrofa</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Murciélago común	<i>Pipistrelus pipistrelus</i>
Ratilla campesina	<i>Microtus arvalis</i>
Ratilla agreste	<i>Microtus agrestis</i>

1.2. AVES

Tabla 6.2. Fauna avícola.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>
Ánsar común	<i>Anser Anser</i>
Milano real	<i>Milvus milvus</i>
Milano negro	<i>Milvus nigrans</i>
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>
Halcón abejero	<i>Pernis apivorus</i>
Alimoche	<i>Neophrom percnopterus</i>
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>
Aguilucho pálido	<i>Cyrcus cyaneus</i>
Aguilucho cenizo	<i>Cyrcus pygargus</i>
Halcón común	<i>Falco peregrinus</i>
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>
Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>
Becada	<i>Scolopax rusticola</i>
Agachadiza común	<i>Gallinago gallinago</i>
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
Autillo	<i>Otus scops</i>
Búho chico	<i>Asio otus</i>
Búho real	<i>Bubo bubo</i>
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Vencejo común	<i>Apus apus</i>
Vencejo real	<i>Apus melba</i>
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>
Abubilla	<i>Upupa epops</i>
Pito negro	<i>Dryocopus martius</i>
Pito real	<i>Picus viridis</i>
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>

Tabla 6.2. (Cont.) Fauna avícola.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Pico mediano	<i>Dendrocopos medius</i>
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>
Totavía	<i>Lullula arborea</i>
Alondra común	<i>Alauda arbensis</i>
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
Avión común	<i>Delichon urbica</i>
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>
Bisbita ribereño	<i>Anthus spinoletta</i>
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>
Chochin	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>
Acentor alpino	<i>Prunella collaris</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochrurus</i>
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Roquero rojo	<i>Monticola saxatilis</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>
carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>
Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus</i>
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>

Tabla 6.2. (Cont.) Fauna avícola.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>
Carbonero común	<i>Parus major</i>
Carbonero palustre	<i>Parus palustris</i>
Herrerillo capuchino	<i>Parus caeruleus</i>
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>
Treparriscos	<i>Tlichodroma muraria</i>
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>
Agateador norteño	<i>Certhia familiaris</i>
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>
Corneja	<i>Corvus corone</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Chova piquirroja	<i>Pryrhocorax pryrhocorax</i>
Chova piquigualda	<i>Pryrhocorax graculus</i>
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>
Gorrión alpino	<i>Montifringilla nivalis</i>
Pinzón real	<i>Fringilla montifringilla</i>
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>
Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>
Picogordo	<i>C. coccothraustes</i>
Camachuelo común	<i>Phyrrula phyrrula</i>
Pardillo común	<i>Accanthis cannabina</i>
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>
Piquituerto	<i>Loxia curvirostra</i>
Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>

1.3. REPTILES Y ANFIBIOS

Tabla 6.3. Fauna, reptiles y anfibios.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>
Tritón alpino	<i>Triturus alpestris</i>
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>
Sapillo pintojo	<i>Discoglossus galganoi</i>
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>
Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>
Rana bermeja	<i>Rana temporaria</i>
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>
Lagarto verde	<i>Lacerta viridis</i>
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Lagartija de Bocage	<i>Podarcis bocagei</i>
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>
Lagartija serrana	<i>Lacerta monticola</i>
Lagartija de turbera	<i>Lacerta vivípara</i>
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>
Lución	<i>Anguis fragilis</i>
Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>
Eslizón tridáctilo	<i>Chalcides chalcides</i>
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>
Víbora de Seoane	<i>Vipera seoanei</i>
Víbora aspid	<i>Vipera aspis</i>

1.4. PECES

Tabla 6.4. Fauna ictícola.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Barbo ibérico	<i>Barbus bocagei</i>
Carpín	<i>Carasius auratus</i>
Boga de río	<i>Chondrostoma polylepis</i>

1.5. ESPECIES SIGNIFICATIVAS.

- LOBO (*Canis lupus*)
- NUTRIA (*Lutra lutra*)
- GATO MONTÉS (*Felis silvestris*)
- CIGÜEÑA BLANCA (*Ciconia ciconia*)
- BÚHO REAL (*Bubo bubo*)
- PITO NEGRO (*Dryocopus martius*)
- PICO MEDIANO (*Dendrocopos medius*)
- PICO MENOR (*Dendrocopos minor*)
- GORRIÓN ALPINO (*Montifrigilla nivalis*)
- ÁGUILA REAL (*Aquila chrysaetos*)
- BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)
- ALIMOCHE (*Neophrom percnopterus*)
- HALCÓN COMÚN (*Falco peregrinus*)
- AGUILUCHO CENIZO (*Cyrcus pygargus*)

2. ESPECIES QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO A LA REPOBLACIÓN

De las especies que caracterizan la fauna de la zona, las anteriormente nombradas, podemos considerar peligrosas para la repoblación a las siguientes: ciervo (*Cervus elaphus*), liebre (*Lepus granatensis*), corzo (*Capreolus capreolus*) y jabalí (*Sus scrofa*), además del ganado doméstico, haciendo especial mención a las cabras y ovejas que pastan en las inmediaciones de la repoblación y por las cuales se ha optado en poner la malla anudada ganadera.

3. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

No se tomará ninguna medida, ya que con el trabajo que vamos a realizar en nuestra zona, no vamos a causar perjuicio ninguno a la fauna.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO VII. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE GENERAL del ANEJO VII

1. ELECCIÓN DE ESPECIES	2
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	2
1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	6
1.2.1. Condicionantes internos.....	6
1.2.2. Condicionantes externos.....	7
1.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
1.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
1.4.1. Criba por factores del medio	7
1.4.2. Método basado en las series de vegetación de Rivas-Martínez.....	9
1.4.3. Experiencias realizadas en la zona	10
1.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	10
2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	13
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	13
2.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	17
2.2.1. Condicionantes internos.....	17
2.2.2. Condicionantes externos.....	18
2.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	18
2.4. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A DESARROLLAR	19
3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	19
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	20
3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	24
3.2.1. Condicionantes internos.....	24
3.2.2. Condicionantes externos.....	24
3.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	24
3.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	25
4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	26
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	26
4.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	29
4.2.1. Condicionantes internos.....	29
4.2.2. Condicionantes externos.....	30
4.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	30
4.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	30
4.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	31
4.6. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN.....	32
5. RESUMEN DE ALTERNATIVAS.....	33

1. ELECCIÓN DE ESPECIES

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Cuando se va a realizar la elección de especie, lo primero que se debe conocer son los requerimientos de las principales especies que se van a considerar, con la finalidad de poder elegir entre ellas, las que mejor se adecuen a la zona.

A continuación se resumen las características ecológicas de las posibles especies a introducir en la zona de estudio y se muestra una descripción de éstas.

- Familia *Pinaceae*
 - ***Pinus radiata*** D. Don (Pino de Monterrey, Pino Insignis)
Especie termófila, propia de zonas bajas hasta 500 m de altitud con ausencia de heladas. En las regiones productivas crece con 1000 a 2000 mm de lluvia anual. Suelos sueltos, drenados y profundos, tanto en sustratos silíceos como calcáreos, aunque prefiere pH ligeramente ácido. Temperamento de media luz, creciendo los pimpollos bien entre arbustos pero posteriormente exigen plena luz.
 - ***Pseudotsuga menziesii*** (Mirb.)
Franco (Abeto de Douglas, Pino de Oregón). Suelos frescos y húmedos, pero bien drenados. Prefiere los de naturaleza Silícea y ácidos. Vegeta en zonas de elevada humedad ambiental, desde el nivel del mar hasta 1.700 m. de altitud, y con precipitaciones superiores a los 1.000 mm anuales.
- Familia *Cupressaceae*
 - ***Chamaecyparis lawsoniana*** (A.L.Murray) Parl. (Cedro de Oregón, Ciprés de Lawson)
Indiferente en cuanto al suelo, vegeta en zonas de marcada acidez y pobres. Es resistente a las heladas ya los fuertes vientos. Requiere precipitaciones superiores a los 800 mm. Capaz de adaptarse a situaciones de plena luz a sombra. Presenta su óptimo altitudinal entre los 200 y 1.000 m.
- Familia *Taxaceae*
 - ***Taxus baccata*** L. (Tejo)
Indiferente al sustrato, de preferencia calizo. En lugares frescos y húmedos de montañas, aunque resiste al frío y soporta exposición. Se puede encontrar desde el nivel del mar hasta unos 1500 metros de altura.
- Familia *Fagaceae*
 - ***Castanea crenata*** Siebold & Zucc. (Castaño japonés)
Requiere sustratos silíceos, arcillosos y ligeramente ácidos. Suelos sueltos y profundos, evitando los demasiado húmedos y pantanosos. La precipitación anual no debe ser inferior a los 600 mm, y en verano debe llover al menos 150 o 200 mm. No resiste fríos intensos, con temperaturas medias del mes de

Enero entre 0 y 5° C, y en Agosto entre 14 y 22° C. Aparece desde el nivel del mar hasta los 1.200 m., aunque su óptimo se encuentra a partir de los 500 m. de altitud. Especie de media sombra.

- ***Castanea sativa*** Mill. (Castaño)
Higrófilo, exige más de 600 mm de precipitación anual. Prefiere suelos profundos y silíceos, bien drenados con sustrato de granito, areniscas y cuarcitas. Climas con veranos cálidos, no demasiado secos. Prefiere las zonas algo montañosas pero no muy elevadas, entre los 200 y 1000 metros de altitud. Se considera especie termófila.
- ***Fagus sylvatica*** L. (Haya)
Indiferente en cuanto al sustrato, prefiere los suelos fértiles y frescos. Abunda más en los calizos, aunque es silícicola en el límite meridional de su área de distribución. Su óptimo se encuentra en suelos pardos, rehuyendo los encharcables. Requiere precipitaciones superiores a los 600 mm y más de 200 mm en verano. Su amplitud térmica óptima oscila entre 3 y 18° C. Vive en zonas umbrías y es resistente a las bajas temperaturas, aunque no soporta las heladas tardías. Su altitud abarca desde los 50 a los 1900 m de altitud.
- ***Quercus robur*** L. (Roble común, Roble carballo o Roble fresnal)
El sustrato puede ser muy variado, prefiriendo los silíceos y arcillosos a los calizos. Domina especialmente sobre tierras pardas. Suelos frescos, sueltos y profundos, de valles o laderas suaves. Requiere humedad edáfica y ambiental, con precipitaciones anuales superiores a los 600 mm y estivales de 200 mm. Tolerancia los terrenos compactos y las inundaciones temporales. La temperatura media anual oscila entre 9 y 14° C, resistiendo extremas de -22 a 44° C. Es de temperamento robusto y muy exigente en luz, sobre todo en sus primeras fases de desarrollo. Propio de llanuras y zonas bajas, de 0 a 1000 m de altitud.
- ***Quercus petraea*** (Matts.) Liebl. (Roble albar)
Especie orófila, propia de montañas y colinas, de 600 a 1700 m. Crece en sustratos tanto silíceos como calizos, aunque prefiere estos últimos. Prefiere los suelos sueltos y bien drenados, incluso con gran cantidad de piedra y muy pendientes. Precipitaciones anuales superiores a los 600 mm, de los que más de 150 mm deben ser en verano. Especie más montana que el *Quercus robur*, resiste mejor el frío y es más xerófila. Tiene un temperamento de media luz, y se desarrolla en lugares con temperaturas medias que oscilan entre -3 y 25° C.
- ***Quercus pyrenaica*** Willd. (Rebollo)
Crece formando bosques extensos especialmente en suelos silíceos (cuarcitas, areniscas, pizarras, micacitas, neises, granitos, arenas, conglomerados), más raramente calizos, en zonas subatlánticas o continentales, ocupando el espacio de los encinares altitudinalmente, entre los 400 y 1600 m de altitud. Crece a plena luz aunque soporta sombra. Suelos de moderadamente secos a húmedos con pH 3.5 - 5.5.
- ***Quercus rubra*** L. (Roble americano)
De origen Norteamericano, presenta una ecología muy similar a los robles autóctonos de la zona. Prefiere los terrenos silíceos, y soporta los suelos pobres, ácidos o arcillosos. Requiere precipitaciones superiores a los 800 mm anuales. Es de temperamento robusto, y se adapta a todo tipo de situaciones. Habita desde el nivel del mar hasta los 1.000 m. de altitud.

- Familia *Betulaceae*
 - ***Betula alba*** L. (Abedul blanco, Abedul)
Especie de suelos sueltos, frescos, pobres y ácidos, y con humedad permanente. Es pionera y mejora los terrenos. Se extiende desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud. Es una especie de temperamento robusto, que aguanta grandes oscilaciones térmicas.
 - ***Alnus glutinosa*** (L.) Gaertner (Aliso común, Alisa)
Especie de temperamento robusto que crece en márgenes de ríos y riberas, fondos de valle y laderas húmedas, desde el nivel del mar a los 1700 m de altitud. Prefiere sustratos ácidos y aquellos ricos en limos. Es higrófila estricta y no tolera el estiaje.
 - ***Corylus avellana*** L. (Avellano)
Indiferente al sustrato, aunque prefiere calizo, es propio de barrancos húmedos. Resiste la sombra pero para fructificar requiere luz. Necesita una humedad ambiental elevada y es resistente al frío. Desde el nivel del mar a los 1700 m de altitud.

- Familia *Juglandaceae*
 - ***Juglans regia*** L. (Nogal común)
Indiferente a la naturaleza del sustrato, prefiere terrenos fértiles, frescos y sueltos. Resiste una gran oscilación térmica, prefiriendo los climas templados o templado- cálidos. Aparece desde el nivel del mar hasta los 800 m, tratándose de una especie de media sombra.
 - ***Juglans nigra*** L. (Nogal americano) Es más resistente a las heladas que el nogal común, pero donde mejor prolifera es en las grandes regiones templadas y de suelos fértiles con altos niveles de pluviosidad. Desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud.

- Familia *Ulmaceae*
 - ***Ulmus glabra*** Huds. (Olmo de montaña)
Aparece en terrenos ligeros y frescos de valles y laderas fértiles. Requiere humedad edáfica y ambiental. Precipitaciones superiores a los 1.000 mm, de los que al menos 200 mm deben corresponder a la estación seca. Aparece en las montañas de la mitad norte junto a tilos, hayas, arces y fresnos, desde el nivel del mar hasta los 1800 m.

- Familia *Myrtaceae*
 - ***Eucalyptus globulus*** Labill. (Eucalipto, eucalipto azul)
Indiferente al sustrato, se desarrolla mejor en silíceos, con pH inferior a 5. Sensible a las heladas, desde el nivel del mar hasta 1000 m. Originario de Australia.

- Familia *Aquifoliaceae*
 - ***Ilex aquifolium*** L. (Acebo)
Prefiere los suelos silíceos, frescos y sueltos. Necesita precipitaciones superiores a 600 mm. Aparece casi siempre mezclado con otras especies. Tiene un temperamento de sombra y soporta un calor moderado. Piso montano principalmente.

- Familia *Rhamnaceae*
 - ***Frangula alnus*** Mill. (Arraclán, Avellanillo)
Indiferente al sustrato, suelos húmedos, bosques, orillas de barrancos y arroyos, desde el nivel del mar hasta los 1200 m de altitud. Requiere humedad y precipitaciones abundantes.

- Familia *Rosaceae*
 - ***Crataegus monogyna*** Jacq. (Espino albar, Majuelo)
Indiferente al sustrato, crece mejor en suelos sueltos y frescos. Frecuente en setos y bosques de toda la península, sobre todo en las regiones baja y montana.
 - ***Malus sylvestris*** (L.) Mill. (Manzano silvestre, Maíllo)
Suelos húmedos y silíceos de las montañas de la mitad norte peninsular. Típico de claros en hayedos y robledales, desde los 600 a los 1500 m de altitud.
 - ***Pyrus cordata*** Desv. (Peral silvestre, Pirujal)
Indiferente al sustrato, prefiere suelos frescos y húmedos. Aparece salpicada en bosques de la mitad norte de la Península a una altitud desde el nivel del mar hasta los 800 m.
 - ***Sorbus aucuparia*** L. (Serbal de los cazadores)
Indiferente en cuanto a la naturaleza del sustrato, prefiere los suelos silíceos, frescos y sueltos. Requiere precipitaciones superiores a los 600 mm. Aparece salpicado en bosques y setos de la mayoría de las sierras de la mitad Norte peninsular.
 - ***Prunus avium*** L. (Cerezo silvestre)
Requiere suelos frescos y húmedos, calizos o silíceos. Es de temperamento robusto. Soporta mal las heladas tardías y necesita precipitaciones superiores a los 600 mm. Aparece entre 800 y 1600 m de altitud.

- Familia *Salicaceae*
 - ***Salix caprea*** L. (Sauce capruno)
Crece en claros, bordes y zonas umbrosas de bosques, zonas húmedas y riberas, desde el nivel del mar a los 2100 m de altura. Prefiere suelos arenosos, sueltos y frescos. Frecuente en el norte de la Península.

1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Los condicionantes se dividen en dos grupos, por una parte tenemos los condicionantes internos referentes a las características intrínsecas de la zona, como son las condiciones climáticas, edáficas, etcétera. Y por otra parte están los condicionantes externos, tales como la distancia máxima admisible del vivero suministrador de la planta a utilizar, las restricciones impuestas por el promotor, etcétera.

1.2.1. Condicionantes internos

Las especies elegidas para la repoblación, deben tener la capacidad de un buen desarrollo en la zona del proyecto, a fin de que la repoblación sea exitosa, por lo tanto las especies elegidas tendrán que responder favorablemente a los condicionantes climáticos y edafológicos.

- **Altitud**
 - Altitud media: 1028 m
 - Cota máxima: 1161 m
 - Cota mínima: 842 m

- **Pendiente**

Tabla 7.1. Rangos de pendiente-superficie.

RANGOS DE PENDIENTE (%)	SUPERFICIE (ha)	% SUPERFICIE SOBRE EL TOTAL
15-30	14,35	41,04
30-50	6,26	17,92
50-70	11,27	32,23
70-90	3,08	8,81

- **Clima**
 - Temperatura media anual: 8,5 °C
 - Mes más cálido: julio
 - Periodo medio de heladas: Diciembre - Marzo.
 - Precipitación media anual: 1050,17 mm
 - Precipitación de invierno: 337,5 mm
 - Precipitación de verano: 122,7 mm
- **Sustrato**
 - Textura franco-arenoso (horizontes 1) y arcilloso-grueso (horizonte 2).
 - Permeabilidad media, sin problemas de drenaje.
 - Suelo profundo y con afloramientos rocosos muy puntuales.
 - Suelo muy fuertemente ácido (pH medio de 4,32).
 - Sin presencia de carbonatos ni caliza activa.
 - Deficiente en materia orgánica.

- Libre de influencia en cuanto a concentración de sales disueltas y conductividad.
- Suelo sometido a un grado de erosión alto debido a las fuertes pendientes.

1.2.2. Condicionantes externos

Según los condicionantes impuestos por el promotor del Proyecto para la elección de especies, se prohíbe repoblar con especies del género *Pinus* y *Eucalyptus*, y se deben utilizar especies de frondosas autóctonas de la zona. La repoblación será mixta, por lo que se deben emplear al menos dos especies distintas, y la planta debe proceder de un vivero que presente condiciones ambientales similares a la zona a repoblar para que no se produzcan desfases vegetativos.

En consecuencia con estos condicionantes, se descarta la elección de las siguientes especies por ser del género *Pinus* o *Eucalyptus* y por no ser frondosas autóctonas de la zona:

- *Pinus radiata* D. Don
- *Eucalyptus globulus* Labill.
- *Taxus baccata* L.
- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco
- *Chamaecyparis lawsoniana* (A.L.Murray) Parl.
- *Castanea crenata* Siebold & Zucc.
- *Quercus rubra* L.
- *Juglans nigra* L.

1.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo preferente del Proyecto es hacer una repoblación paisajística y uso recreativo de la zona. Otros objetivos que se fijan para la repoblación es que se mejoren las condiciones de la vida silvestre y que se pueda generar un aprovechamiento futuro no maderable para la población rural del entorno.

En este sentido, todas las alternativas propuestas anteriormente cumplen en mayor o menor medida los objetivos del Proyecto, por lo que es necesario hacer una evaluación exhaustiva de todas ellas para decidir qué especies son las más adecuadas para llevar a cabo con éxito la repoblación.

1.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

1.4.1. Criba por factores del medio

Este método se basa en la eliminación de las especies que no se adecuen bien a las condiciones del medio. De esta manera, se realizan tres cribas: una altitudinal, una climática y otra edáfica, en las que se van eliminando especies hasta obtener las más factibles.

A continuación se presenta una tabla que refleja la criba por factores del medio de las especies que quedan después de quitar las que ya se han excluido por los condicionantes externos.

Tabla 7.2. Criba de especies por factores del medio.

Especie	Altitud (m)	Precipitaciones (mm)	Temperatura (°C)	Sustrato	Valoración
<i>Castanea sativa</i>	200-1000	450-1400	De -16 °C a 38 °C. Sensible a heladas tardías. Termófila	Silíceo, profundo y bien drenado	No apta
<i>Fagus sylvatica</i>	50-1900	>600 anuales >200 en verano	Óptima entre 3 °C y 18 °C	Indiferente. Suelos fértiles y frescos	Apta
<i>Quercus robur</i>	0-1000	>600 anuales >200 en verano	Óptima entre 9 °C y 14 °C	Silíceo y arcilloso	No apta
<i>Quercus petraea</i>	600-1700	>600	Óptima entre 3 °C y 25 °C	Indiferente. Prefiere calizos	No apta
<i>Quercus pyrenaica</i>	400-1600	>600	Amplio rango. -5 °C a 45 °C	Ácido	Apta
<i>Betula alba</i>	0-2000	>600	Soporta grandes oscilaciones térmicas	Silíceo con humedad permanente	Apta
<i>Alnus glutinosa</i>	0-1700	Higrófila estricta	Temperamento robusto	Márgenes de ríos y fondos de valle	No apta
<i>Corylus avellana</i>	0-1700	Higrófila	-	Indiferente, prefiere calizo	Apta
<i>Juglans regia</i>	0-800	>700	Soporta grandes oscilaciones térmicas	Indiferente. Prefiere suelos sueltos y frescos	No apta
<i>Ulmus glabra</i>	0-1800	>800	Resistente al frío	Suelos fértiles y exigentes en humedad	No apta
<i>Ilex aquifolium</i>	400-1600	>600	Calor moderado. Piso montano	Prefiere suelos silíceos, frescos y sueltos	Apta
<i>Frangula alnus</i>	0-1200	Higrófila	-	Indiferente. Suelos húmedos. Orillas de barrancos y arroyos	No apta

Tabla 7.2. (Cont). Criba de especies por factores del medio.

<i>Prunus avium</i>	800-1600	>600	Temperamento robusto	Indiferente. Suelos frescos y sueltos	No apta
<i>Malus sylvestris</i>	400-1500	>600	-	Silíceo y húmedo	Apta
<i>Pyrus cordata</i>	0-800	>600	-	Indiferente. Suelos frescos y sueltos	No apta
<i>Sorbus aucuparia</i>	0-2000	>600	-	Prefiere suelos silíceos, frescos y sueltos	Apta
<i>Crataegus monogyna</i>	0-1600	Tolera mal las sequías estivales	Calor moderado. Piso montano	Indiferente. Suelos frescos y sueltos	Apta
<i>Salix caprea</i>	0-2000	>600	Requiere humedad	Prefiere suelos arenosos, sueltos y frescos	Apta

Tras efectuar la criba por factores del medio se obtienen las siguientes especies que por sus características ecológicas son aptas para efectuar la repoblación:

- *Fagus sylvatica* L.
- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Betula alba* L.
- *Corylus avellana* L.
- *Ilex aquifolium* L.
- *Crataegus monogyna* Jacq.
- *Malus sylvestris* (L.) Mill.
- *Sorbus aucuparia* L.
- *Salix caprea* L.

1.4.2. Método basado en las series de vegetación de Rivas – Martínez

Este método se basa en la existencia de unos mapas de series de vegetación de Rivas Martínez, los cuales indican la serie en la que está catalogado el terreno a repoblar. La zona a repoblar pertenece a una Región Eurosiberiana, de Serie montana orocantábrica acidófila del haya o *Fagus sylvatica* (Luzulo henriquesii-Fageto sigmetum) hayedos.

De esta clasificación de Rivas – Martínez se puede concluir que son aptas para utilizar en la repoblación las siguientes especies:

- *Castanea sativa* Mill.
- *Quercus robur* L.
- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Pyrus cordata* Desv.
- *Sorbus aucuparia* L.
- *Betula alba* L.
- *Corylus avellana* L.
- *Ilex aquifolium* L.
- *Crataegus monogyna* Jacq.

Sin embargo, cabe destacar el valor orientativo y nunca restrictivo de estas tablas, ya que no tienen en consideración las singularidades del lugar de estudio.

1.4.3. Experiencias realizadas en la zona

En las proximidades de la zona del presente proyecto se han llevado a cabo repoblaciones del género *Pinus* y *Eucalyptus*.

De manera espontánea y en algunas orillas y bordes del pantano de Alsa Torina, crecen numerosos pies de la especie *Betula alba*, cabe destacar que la especie *Quercus pyrenaica*, se desarrolla y se da de manera natural fabulosamente en la zona.

1.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

En función de la criba por factores del medio, de las series de vegetación y principalmente, basándonos en experiencias en la zona, se han elegido las siguientes especies para la repoblación:

- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Betula alba* L.

La elección principal se ha realizado teniendo en cuenta las especies visualizadas en la zona que se han dado de forma natural sin ninguna intervención humana como pueden ser el caso de las repoblaciones.

Con el uso de ambas especies se potenciará el valor paisajístico y uso recreativo de la zona, se recupera un área que su único uso en alguna época del año es el uso ganadero, se mejoran las condiciones de la vida silvestre (el *Quercus pyrenaica* aporta una fuente de alimento muy importante, para poder ser aprovechada en un futuro por la fauna silvestre).

- **Descripción de las especies elegidas para la repoblación**
 - ***Quercus pyrenaica*** Willd.

Nombre común: Rebollo, melojo.

Descripción: el melojo o marajo es un roble no muy elevado, que raramente sobrepasa los 20 ó 25 m de altura, de copa irregular, frecuentemente lobada capaz de rebrotar abundante raíz, por lo que a veces forma extensas manchas arbustivas o se pueden observar árboles rodeados de numerosos retoños. Tronco derecho o irregular, de corteza cenicienta o pardo-grisácea, de poco espesor, agrietada longitudinalmente en los ejemplares viejos; suele ramificarse en abundancia desde poca altura. Hojas simples, alternas, con pecíolo corto (hasta 25 m), hendidas en lóbulos profundos e irregulares que a menudo llegan cerca del nervio medio, truncadas o casi acorazonadas en la base de unos 7-16 cm de largo; al empezar a desarrollarse están cubiertas por ambas caras de una densa borra formada de pelos estrellados que les da una tonalidad cenicienta y que se mantiene en la cara inferior, pero tienden a depilarse parcialmente por el haz, tomando un color verde-ceniciento o verde; persisten marchitas y sin caer durante gran parte del invierno en los retoños y ejemplares muy jóvenes. Flores masculinas menuditas, con envuelta dividida en 5-8 lacinias pelosas y un número variable de estambres, agrupadas en amentos alargados y flojos que cuelgan de un número variable de estambres, agrupadas en amentos alargados y flojos que cuelgan en un número variable de ramillas.

Floración: florece por abril, mayo o principios de junio; madura y disemina sus frutos por octubre o noviembre.

Frutos: los frutos son unas bellotas que nacen solitarias o agrupadas en amentos alargados por dos o tres sobre cabillos muy cortos, que a lo sumo miden 2 cm; cúpula hemisférica, en forma de dedal, con numerosas escamas empizarradas, poco prominentes; pulpa de la bellota de sabor amargo.

Ecología: Es un roble muy bien adaptado al clima mediterráneo por la pelosidad de sus hojas, que reduce la transpiración. Puede formar extensos bosques, aunque a veces se asocia a otras especies, siempre sobre sustratos ácidos o desprovistos de cal, entre los 200 y los 2100 m. El sistema radical se hace tan potente que forma nuevos troncos que crecen desde la cepa. Como ha sido muy explotado por su madera o para hacer carbón, con frecuencia encontramos numerosos ejemplares que en realidad son todos procedentes de un mismo individuo cuya cepa puede ser varias veces centenaria.

Distribución: Se distribuye por el suroccidente de Europa (España y Francia) y norte de África (Marruecos). En Pirineos está sólo localizado en la Sierra de Leyre, Navarra.

Aprovechamiento: la madera es de peor calidad que la de *Quercus robur* y *Quercus petraea* y, además, menos aprovechable por ser sus troncos poco gruesos y más irregulares; se utiliza sobre todo para postes, traviesas de ferrocarril y, localmente para sustituir a los robles en donde faltan éstos. Por su facultad de retoñar de raíz es muy adecuada para su explotación en monte bajo, ya que suministra leña y carbón de excelente calidad; la corteza sirve al mismo tiempo como nutriente y la prefieren muchos en lugar de la de carvallo y otros robles. Sus brotes tiernos son ramoneados por el ganado y las bellotas tienen cierto interés en la montanera, aunque son bastante mejores las de las especies de hoja perenne, sobre todo las de encina.

▪ **Betula alba** L.

Nombre común: Abedul, abedul banco.

Descripción: árbol caducifolio, de hasta 20 m. Tronco con la corteza lisa y blanca, exfoliable en grandes bandas horizontales; en la base se agrieta y es oscuro. Hojas ovado-trianguulares o romboidales, estrechándose gradualmente hacia el ápice y con el margen irregularmente aserrado. Flores masculinas y femeninas en amentos colgantes. Los amentos masculinos visibles en invierno antes de la salida de las hojas. Amentos femeninos cilíndricos, que se deshacen al madurar, dispersando los frutos, unas nuececillas aplanadas con alas.

Floración: la floración tiene lugar entre marzo y mayo. Las olorosas flores son hermafroditas (tienen ambos órganos sexuales, masculinos y femeninos), son polinizadas por el viento. Las masculinas en amentos que salen antes que las hojas y cuelgan (1-3) al final de las ramas, tienen dos estambres con los filamentos bifidos. Las femeninas solitarias, colgantes, permanecen largo tiempo.

Frutos: tiene forma de nuez lenticular con dos alas membranosas. Las semillas maduran desde agosto a septiembre.

Ecología: tolera varios tipos de suelos, aunque vegeta mejor en suelos ácidos, fértiles y bien drenados, con algo de humedad, en exposiciones soleadas o con media sombra. Puede soportar temperaturas muy bajas. Tolera el viento y su orientación es a pleno sol. Requiere humedad, pero sin encharcar. Crece a nivel del mar, llegando también a zonas muy altas, de incluso 2000m. Aparece en riberas de ríos, arroyos y laderas húmedas.

Distribución: es frecuente en toda Europa y ampliamente distribuido, especialmente en terrenos arenosos, linderos de bosque o en bosques entre campiñas. En Europa meridional, solamente se encuentra en zonas de montaña. En España se encuentra en la Cordillera Cantábrica, Galicia, Montes de León y Zamora, Sierra de Gredos y Guadarrama, Hoz de Beteta (Cuenca) y Montes de Toledo.

Aprovechamiento: la madera es dura y resistente, buena para quemar y hacer carbón. Se trabaja con facilidad, por lo que se utiliza en ebanistería, en la fabricación de aperos de labranza, calzado y de contrachapados; raras veces lo suficientemente grande para hacer vigas. También se elabora a partir de ella pasta de papel.

Repoblación: el abedul resiste condiciones climáticas duras, como fríos invernales intensos, vientos y nevadas. Es muy resistente a heladas y alcanza cotas no superadas por ninguna otra frondosa, llegando a los 1700 m. No soporta las condiciones climáticas mediterráneas, requiriendo elevada humedad ambiental durante casi todo el año. Es una especie muy rústica y poco exigente en cuanto a la calidad de los suelos, resiste los muy ácidos y pobres siempre que no sean excesivamente filtrantes, y soporta el encharcamiento estacional. Es en este sentido una excepción entre las especies frondosas, resultando muy interesante esta especie para ser utilizada como nodriza, que mejora las condiciones del suelo para la instalación posterior de otras más exigentes. El temperamento del abedul es de luz, por lo que no le va bien, desde la primera edad, la cubierta arbórea. Se considera una especie de temperamento robusto y colonizadora. La regeneración del abedul es muy buena a partir de semilla, fructificando en abundantes cosechas anuales a partir de los 10 años. Requiere sin embargo terrenos despejados para el desarrollo de las

plántulas, condiciones que se dan en terrenos labrados o quemados. Brota bien de cepa aunque no de raíz.

2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Para introducir una especie forestal en una zona, antes de la preparación del suelo y de la implantación de la o las especies adecuadas, hay que eliminar la vegetación existente, constituida en el caso de la zona a repoblar por herbazales y matorrales, para evitar que hagan competencia a las plantas que se introduzcan, que tienen sistemas radicales muy someros.

En las plantaciones el principal inconveniente lo presenta el matorral, cuya vegetación supone una reducción de luz, sustancias nutritivas y humedad del suelo. Esto afecta notablemente al crecimiento y supervivencia de las plantas.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para definir adecuada y suficientemente un procedimiento de desbroce es necesario referirse a cuatro criterios de clasificación:

- **Primer criterio:** se refiere a las especies a las que afecta el desbroce. Se distinguen dos tipos:
 - **Totales:** afectan a todas las especies de matorral.
 - **Selectivos:** respetan algunas especies que pueda ser conveniente recordar.

- **Segundo criterio:** se refiere a la extensión del desbroce. Se distinguen tres tipos:
 - **A hecho:** afectan a toda la superficie, aunque pueden ser selectivos.
 - **En fajas:** suelen disponer según curvas de nivel y también pueden ser selectivos.
 - **Por puntos o por casillas:** consisten en la apertura de huecos de forma cuadrada o circular con una superficie mínima de 1 m² hasta 4 m² como máximo y son necesariamente selectivos.

- **Tercer criterio:** se refiere a la forma de ejecución del desbroce. Se pueden establecer cinco tipos:
 - **Por quema:** consisten en prender fuego al matorral en pie, lo que da como resultado necesariamente un desbroce a hecho y total.
 - **Manual:** se ejecutan mediante operarios que van andando por el monte con herramientas de corte, de arranque o mecánicas. Pueden ser selectivos y adoptar cualquier superficie, aunque los desbroces totales no son recomendables por este procedimiento por el bajo rendimiento y alto coste.

- **Mecanizado:** se realizan con un tractor provisto de aperos de diferente tipo y son incompatibles con la ejecución de forma puntual. Los realizados con retroexcavadoras o retroarañas pueden ser puntuales.

Dentro del desbroce mecanizado se pueden distinguir las siguientes opciones:

- **Desbroce mecanizado por laboreo, desbroce mecanizado por trituración** (desbrozadoras de cadenas o de martillos, de eje horizontal, y de rodillos).
- **Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer.**
- **Combinado con otra operación:** resultan de la aplicación de algún tratamiento combinado a la vez con la preparación del terreno. En Cantabria es muy común el uso de una retroaraña dotada de un cabezal desbrozador-ahoyador que realiza a la vez las labores de desbroce y preparación del terreno.
- **Químico:** los desbroces con aplicación de fitocidas o químicos no se aplican comúnmente en la actualidad en España.
- **Cuarto criterio:** se refiere a la forma de afectar al matorral. Se distinguen dos tipos:
 - **Por roza:** consiste en cortar el matorral por el cuello de la raíz dejando la cepa enterrada.
 - **Por arranque:** consiste en extraer la cepa del matorral junto con la parte aérea.

- **Descripción de los tipos de desbroce**

1. Desbroce manual

Herramientas: hoz, calabozo o podón, y motodesbrozadora para las rozas. Azada, retamero y zapapico para los arranques.

Método operativo: se forman cuadrillas de 9 a 12 trabajadores provistos de herramienta y controlados por un capataz que avanza por el monte cada uno por una faja si es lineal el desbroce o en línea de máxima pendiente si se ejecutan casillas que se señalan previamente o bien se replantean sobre la marcha. Los restos del desbroce se suelen dejar apilados en fajas o montones para su natural descomposición.

Condiciones de aplicación: es la forma más eficaz de hacer un desbroce selectivo. No tiene limitaciones de pendiente. La roza es preferible hacerla con motodesbrozadora por ser más rápida y requerir menos esfuerzo. El arranque debería limitarse al desbroce puntual, ligado a la ejecución de la plantación cuando hay baja espesura del matorral.

Rendimientos: son muy variables en función de la altura y espesura del matorral, oscilando entre 2800 m² /jornal y 1250 m² /jornal y disminuye en un 10% a un 50% en los selectivos.

2. Quema de matorral en pie

Herramientas y equipos: lanzallamas, antorchas y equipos de extinción de incendios como batefuegos, palines, extintores de mochila, y vehículos motobomba.

Método operativo: se realizan cortafuegos que delimitan la zona a quemar previamente. La superficie delimitada para una operación no debe ser superior a 10-20 ha en el Norte de la Península donde la cantidad de matorral es más abundante y a 15-100 ha en el resto. Las condiciones meteorológicas no serán favorables a la progresión rápida del fuego y se controlará su progresión hasta la extinción total.

Condiciones de aplicación y efectos: los desbroces por quema resultan siempre totales y a hecho. Está muy limitada su aplicación por las fuertes pendientes que pueden hacer incontrolable el incendio, por la época del año y el día concreto más adecuado, en que la humedad relativa debe ser alta y la velocidad del viento baja, y sobre todo por las condiciones edáficas pues se debe limitar a suelos permeables, no calizos y bastante humificados. Por otra parte, es una operación que puede no ser bien comprendida por las poblaciones rurales con lo que puede constituir un mal ejemplo de cara a las campañas estivales de prevención y extinción de incendios forestales. Ha sido hace varios años un sistema de aplicación limitada y que los inconvenientes sociológicos están descartando en la actualidad. En lugares sin las limitaciones apuntadas en relación con las condiciones de propagación de incendios forestales, con aspectos sociológicos y con suelos de textura equilibrada, reacción ácida y alta humificación, el procedimiento, además de la economía, tiene la ventaja de mineralizar parte de la materia orgánica del suelo proporcionando nutrientes a la masa introducida.

Rendimiento: muy alto, del orden de 1 jornal/ha.

3. Desbroce mecanizado por laboreo

Equipo y aperos: tractor agrícola de ruedas y gradas de discos o de púas.

Método operativo: la grada, arrastrada por el tractor, va realizando una labor en los 20 cm superiores del perfil de modo que la vegetación queda arrancada y semienterrada.

Condiciones de aplicación y efectos: se trata de un desbroce por arranque, poco selectivo, y que puede ser por fajas o a hecho. Está limitado por: la pendiente, que será menor del 20%; la pedregosidad superficial y afloramientos rocosos, que serán escasos; y sobre todo por la espesura y altura del matorral, que deberán ser ambas muy pequeñas. Es el procedimiento que se aplica para lograr escardas de herbáceas y resulta combinado a la preparación del suelo para siembras a voleo.

Rendimientos: en función de la potencia del tractor y de la anchura del apero. Entre 4 y 8 horas/ha.

4. Desbroce mecanizado por trituración

Equipo y aperos: tractor preferiblemente de cadenas para evitar pinchazos. Tres tipos de aperos: la llamada desbrozadora de cadenas, también de martillos, de eje vertical y asimismo denominada cortadora rotativa, accionada por la toma de fuerza del tractor; desbrozadoras de eje horizontal y de martillos que van acopladas a toma de fuerza,

trasera o delantera; y rodillos desarbustadores arrastrados, estando este apero descartado en la actualidad por su baja maniobrabilidad y escasos efectos.

Método operativo: la desbrozadora de cadenas va suspendida y apoyada sobre una rueda que a través de un husillo gradúa la altura de corte, accionada por toma de fuerza del tractor trasera y recubriendo el disco de inercia y las cadenas una carcasa metálica que evita la proyección de los trozos de matorral triturado por el golpeo de las cadenas. Circula realizando desbroces a hecho o bien por fajas de igual anchura que la del apero. Estas últimas en curva de nivel hasta una pendiente del 35%. Los restos del desbroce quedan triturados y esparcidos homogéneamente por el suelo. La anchura de la desbrozadora va desde 1,20 m a 2,80 m, requiriéndose una potencia mínima del tractor para la pequeña de 50 CV. Las desbrozadoras de eje horizontal van en cabeza de tractor (también atrás) y son mecanismos más complicados que el anterior y por ello menos utilizados. La altura del matorral condiciona el diámetro de la desbrozadora y por tanto la potencia del tractor. Las limitaciones de pendiente son similares y también la forma de operar. Los rodillos desarbustadores son aperos en desuso. Son cilindros huecos que se rellenan de agua o arena y que, según las generatrices, disponen de cuchillas que al avanzar van cortando el matorral aplastado contra el suelo. Tienen poca maniobrabilidad y requieren grandes potencias en el tractor y terrenos casi llanos.

Condiciones de aplicación: los desbroces resultantes son por roza, se pueden realizar por fajas o a hecho y su selectividad depende de la habilidad del tractorista en localizar y sortear los ejemplares a reservar, pero pueden plantearse como selectivos, especialmente respecto de las especies de matorral o arbóreas brotadoras.

Rendimiento: variable con la anchura del apero y la potencia del tractor, pudiéndose establecer una cifra media de 5 horas/ha, para fajas al 50%.

5. Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer

Equipo y apero: tractor de cadenas convencional de más de 100 CV provisto de cuchilla frontal con dispositivo angledozer y tilldozer.

Método operativo: el tractor avanza con la cuchilla frontal paralela al suelo, normalmente en curva de nivel. Hay dos modalidades de desbroce con este procedimiento: una es la llamada roza al aire en la que la cuchilla no toca la superficie del suelo y va cortando, o arrancando en algún caso, la parte aérea del matorral; y la otra se llama decapado en la que la cuchilla penetra entre 5 y 10 cm en el suelo y procede al arranque de todo el matorral y a la remoción y acaballado de la parte superficial del perfil. En ambos casos el avance del tractor desbroza una faja de anchura equivalente a la longitud de la proyección ortogonal de la cuchilla y deja un cordón de restos en la zona aguas abajo de la faja. Estos restos se suelen dejar así para su descomposición natural. La mayor ventaja operativa de estos tipos de desbroce es que el mismo equipo con un subsolador se emplea muy frecuentemente en la preparación del suelo.

Condiciones de aplicación y efectos: el resultado de la roza al aire es un desbroce por roza y del decapado un desbroce por arranque. Por la extensión superficial se pueden aplicar indistintamente a desbroces lineales y a hecho. La selectividad de ambos procedimientos es muy dudosa. El decapado no se debe aplicar en suelos de escasa profundidad o de gran pedregosidad pues concentra la tierra fina en un cordón o

caballón en el que no se puede plantar. Tampoco es conveniente el decapado en suelos calizos superficialmente descarbonatados.

Rendimiento: variable con la pendiente, la anchura de la cuchilla y con la potencia del tractor. Valor medio en ejecución de fajas al 50% de 4 horas/ha.

6. Desbroce con herbicidas

Equipos, productos y aperos: los productos a emplear son herbicidas de acción sobre las especies leñosas, selectivos o no, pero serán productos cuya actividad no permanezca en el suelo pues podían perjudicar el desarrollo de las plantas a introducir. El resultado es un desbroce que no elimina la parte aérea muerta del matorral y que se puede calificar como roza. Puede tener la ventaja de tratar los matorrales que brotan de cepa sin aumentar, como lo hace el decapado, los riesgos de erosión hídrica. Aparte de la falta de productos adecuados y de experimentación suficiente, el retraso de la aplicación de herbicidas en España para estos fines ha sido que su costo superaba el de tratamientos mecánicos convencionales. El abaratamiento de aquellos y el encarecimiento de éstos puede inducir en el futuro su mayor aplicación. También la sofisticación de los procedimientos de aplicación (se anuncian en el norte de Europa motodesbrozadoras que aplican simultáneamente a la zona de corte una dosis adecuada de herbicida para evitar el rebrote) pueden contribuir a este desarrollo. La aplicación de herbicidas en las repoblaciones forestales parece que se orienta más hacia el control de la vegetación accesoria después de realizada la plantación, como cuidado cultural, que hacia su aplicación como desbroce previo.

7. Desbroces combinados con otras operaciones

Algunos procedimientos de preparación del suelo llevan aparejada la eliminación del matorral, por lo que cuando se aplican, el desbroce por arranque es simultáneo y no es necesario proyectarlo independientemente. Aunque se describen en el próximo capítulo, se enumeran a continuación. Se trata de los desbroces que provoca la preparación del suelo por: ahoyado manual, con azadas o con pico mecánico, en superficies puntuales de escasa extensión; ahoyado mecanizado con retroexcavadora, que realiza con eficacia casillas por arranque de superficie suficiente. También se puede considerar como un desbroce asociado a otra operación el que se realiza simultáneamente a la plantación, puntual y por arranque, cuando la espesura del matorral es escasa.

2.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

2.2.1. Condicionantes internos

- **Vegetación preexistente**

La vegetación actual de la zona a repoblar consta principalmente de matorral formado por *Ulex europaeus* (Tojo o escajo) mezclado con *Pteridium aquilinum* (Helecho común). En las zonas de mayor pendiente cabe destacar la ausencia casi por completo de matorral, puesto que predomina un tapiz herbáceo que es aprovechado por la ganadería extensiva de la zona.

- **Pendiente**

El principal condicionante será la pendiente, puesto que limita el uso de maquinaria. En la zona de estudio supone un gran problema, ya que hay pendientes que alcanzan el 90 %. Debido a las fuertes pendientes, se descarta por completo el uso de ciertas maquinarias como retroexcavadoras y tractores agrícolas y el desbroce por quema puesto que el incendio se puede hacer incontrolable.

- **Pedregosidad superficial y afloramientos rocosos**

No existe una pedregosidad superficial con gran importancia en la zona a repoblar.

- **Superficie a desbrozar**

La superficie del terreno a repoblar es de 34,96 ha, pero no en toda la superficie es necesario desbrozar, puesto que hay zonas en las que la vegetación está constituida por herbazales exclusivamente. Esta vegetación se encuentra en un estado muy pobre y se considera que no significa ninguna competencia para la vegetación que se va a implantar. Se ha calculado que la superficie total a desbrozar es de 13,87 ha.

Debido a la extensión que hay que desbrozar, se desaconseja el uso de desbroce manual debido a la alta carga de trabajo, y el desbroce por quema debido un posible descontrol del incendio.

2.2.2. Condicionantes externos

Se ha de tener en cuenta la influencia del desbroce sobre la erosión hídrica, aplicándose preferentemente métodos que no expongan al terreno a procesos de erosión muy intensos. Es por esto, que se desaconseja emplear el desbroce por arranque, y se aconseja el desbroce por roza.

Por otra parte, se debe seleccionar aquél método que resulte más económico, siempre y cuando se cumplan los objetivos de la repoblación.

2.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los tratamientos sobre la vegetación preexistente suponen una mayor garantía de éxito de la repoblación, al reducirse la competencia que se establecerá por la luz por la humedad y por los nutrientes. Quedan descartadas por ir en contra de los objetivos del Proyecto las siguientes alternativas:

- **Desbroce del matorral por quema:** es un método que genera un alto riesgo de propagación del incendio a masas colindantes, supone una pérdida de aportes de nutrientes al suelo y tiene un gran impacto visual que puede generar una alarma social.
- **Desbroce químico:** este método queda descartado puesto que aparte de ser muy caro, no se emplea normalmente en España.

- **Desbroce por arranque:** Se descarta el empleo de este método puesto que genera una erosión hídrica mucho más acusada que el desbroce por roza.

2.4. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

En función de las restricciones que imponen los condicionantes internos y externos, la eliminación de la vegetación preexistente se realizará mediante un desbroce mecanizado con retroaraña dispuesta de un cabezal desbrozador – ahoyador. El desbroce será puntual. La justificación de elegir este método se basa principalmente en que es un método combinado que permite desbrozar el matorral a la vez que se va haciendo la preparación del terreno. Además, se tiene constancia de que en la mayoría de las repoblaciones de este tipo que se hacen en Cantabria, el método utilizado es este.

- **Desbroce mecanizado con retroaraña**

La retroaraña es una máquina completamente hidráulica en todas las funciones, con 360º de giro, montada sobre un chasis simétrico con cuatro patas, cada una de ellas orientable individualmente en sentido vertical y horizontal. En su desplazamiento recuerda al de la araña, de ahí el nombre. La retroaraña realiza los trabajos propios de cualquier retroexcavadora de su tamaño, pero además, gracias a su configuración, se desenvuelve en zonas con muy difícil acceso, como por ejemplo, contenciones del terreno, zonas pantanosas o cubiertas de agua y también, en trabajos forestales realizados en laderas con fuerte pendiente.

Sus características le permiten:

- Gran versatilidad de movimientos.
- Es capaz de minimizar el impacto provocado por su desplazamiento.
- Evita el deterioro del suelo, a la vez que se optimiza el rendimiento de trabajo.
- Permite diseñar y ejecutar repoblaciones en lugares casi inviables por condiciones de pedregosidad y pendiente. Además, en igualdad de condiciones, su uso ayuda a conseguir mayores porcentajes de arraigo frente a otros métodos. Por este motivo, la retroaraña aparece como una alternativa técnicamente positiva y ecológicamente óptima para el caso de repoblaciones en laderas.

El **cabezal desbrozador – ahoyador** consiste en un cabezal susceptible de ser incorporado a una retroaraña, que está equipado con dispositivos de desbrozado y de ahoyado capacitados para la realización de trabajos relacionados con el desbroce y la preparación del terreno mediante la operación de ambos simultáneamente.

3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno tiene como objetivo fundamental crear en el suelo la situación idónea para que la semilla o la planta que en él se instale tenga una mayor facilidad en el arraigo y un mejor desarrollo posterior. De hecho, la preparación del terreno, previa eliminación de la vegetación que puede resultar competidora a la planta introducida, rompe el perfil facilitando la penetración y el desarrollo de las raíces, con lo que se consigue la meteorización de las capas profundas del suelo, se aumenta la

capacidad de retención del agua y se elimina la posible escorrentía existente al aumentar la permeabilidad.

La preparación del suelo para la repoblación forestal, que está justificada en todo caso para poder alojar la planta o la semilla, tiene otra justificación genérica en la debilidad y poca edad de las plantas de la nueva masa a las que hay que facilitar el arraigo y el primer desarrollo. También en la mayor parte de los casos se justifica la preparación del suelo en que las deficientes condiciones edáficas del monte que se repuebla pueden ser mejoradas, y con ese fin debe ser proyectada. En este sentido, las actuaciones de repoblación deben tener como objetivo el uso racional de los dos recursos básicos de los que disponen y que, a su vez, necesitan los sistemas agrarios: el agua y el suelo. Por ello, en la preparación del suelo en terrenos erosionados o que presentan una alta vulnerabilidad a la erosión, resulta necesario llevar a cabo una serie de labores, consistentes en la creación sobre la propia superficie del terreno de pequeñas estructuras hidráulicas con la propia tierra del suelo, que controlen las escorrentías en beneficio de las plantas que se introducen y, al mismo tiempo, impidan el arrastre del suelo, evitando de este modo la pérdida del mismo por la erosión.

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los distintos métodos de preparación del terreno, clasificados en función de la extensión superficial son los siguientes:

- Actuaciones puntuales:
 - Ahoyado manual
 - Casillas o raspas
 - Ahoyado con barrena helicoidal
 - Ahoyado mecanizado con bulldozer
 - Ahoyado con retroexcavadora
 - Ahoyado con retroaraña
 - Ahoyado con pico mecánico
 - Ahoyado con barrón o plantamón

- Actuaciones lineales
 - Subsulado lineal
 - Acaballonado con desfonde
 - Aterrazado con subsulado

- Actuaciones areales:
 - Subsulado pleno
 - Acaballonado superficial
 - Laboreo pleno

- **Descripción de las alternativas**
 - **Actuaciones puntuales**

1. Ahoyado manual

Descripción: los hoyos realizados manualmente son cavidades con dimensiones alrededor de 40x40x40 cm en los que la dimensión que debe ser más controlada es la profundidad.

Rendimiento: es muy variable con la pendiente, la dureza del suelo y la habilidad del operario. Es una tarea que tradicionalmente se ha contratado a destajo. Los rendimientos oscilan entre 50 y 38 hoyos/jornal, lo que para una densidad de 1500 hoyos/ha, requiere un empleo de 30 a 39 jornales/ha.

2. Raspas

Descripción: las raspas, también denominadas casillas (por ir asociadas frecuentemente a desbroces puntuales), son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial de forma rectangular o cuadrada de 40x40 cm realizadas con azada, sin extraer la tierra removida. Se llaman someras cuando la profundidad es de 10 cm y picadas cuando alcanza 30 cm. Su ejecución requiere desbroce previo.

Rendimiento: con densidades de 1500 raspas/ha, para las someras del orden de 5 a 12 jornales/ha y para las picadas del orden de 20 jornales/ha.

3. Ahoyado con barrena helicoidal

Descripción: consiste en la apertura de hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro mediante barrenas helicoidales accionadas por un motor. La profundidad del ahoyado oscila entre 0,40 y 1,00 m, en función del tipo de planta y las condiciones edáficas.

Rendimiento: variable con la densidad de plantación, la potencia del tractor y la profundidad del ahoyado. En choperas con hoyos de 1 m y 300 pies/ha el rendimiento es de 15 horas/ha. En ahoyados de 0,5 m de profundidad y con densidades de 1600 pies/ha para especies con planta de tamaño normal, incluyendo la plantación se tienen rendimientos de 26 horas/ha.

4. Ahoyado mecanizado con bulldozer

Descripción: Consiste en la apertura de los hoyos mediante la introducción en el suelo del ripper de un tractor de cadenas que se desplaza por la línea de máxima pendiente de la ladera en sentido descendente, con dos rejonos, generalmente modificados. Estacionado en un punto clava el ripper dejándose caer (0,5 m). También conocidos como "hoyos navarros".

Rendimiento: para una densidad de 1500 hoyos/ha, se calcula un rendimiento entre 8 y 10 horas/ha.

5. Ahoyado con retroexcavadora

Descripción: consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática mediante la acción de la cuchara de una retroexcavadora.

Rendimiento: varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40 y 65 hoyos/hora.

6. Ahoyado con retroaraña

Descripción: es una variante del método de ahoyado con retroexcavadora. La preparación consiste en un hoyo de características análogas a los realizados con retroexcavadoras convencionales. La gran ventaja de esta máquina es que permite superar las limitaciones de pedregosidad superficial. De aplicación reciente en España, no hay demasiadas máquinas.

Rendimiento: su rendimiento oscila entre los 60 y 80 hoyos/hora.

7. Ahoyado con pico mecánico

Descripción: consiste en la formación de banquetas con microcuenca, similares a las descritas anteriormente, por remoción de la tierra contenida en un prisma de dimensiones variables entre 0,4 y 0,6 m de ancho, 0,4 y 0,8 m de largo y 0,3 y 0,5 m de profundidad, sin extraerla, mediante un pico mecánico o pala percutora, haciendo a continuación una plataforma horizontal o con contrapendiente y los regueros de la microcuenca con azada.

Rendimiento: Los rendimientos obtenidos en las zonas donde se aplica el procedimiento están oscilando entre 18 y 36 unidades de banqueta, incluido el marcado y la formación de microcuencas, por jornal. Hay que añadir el coste del tractor y de los picos.

8. Empleo de barrón o plantamón

Descripción: consiste en realizar hoyos de escasa anchura y profundidad suficiente mediante percusión sobre el suelo de una herramienta adecuada.

Rendimiento: operación relativamente barata, apropiada para la plantación en envase. Incluyendo la plantación, el rendimiento es de 180 a 110 pies /jornal.

▪ Actuaciones lineales

1. Subsolado lineal

Descripción: consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo de una profundidad de 40 a 60 cm, dados generalmente en curva de nivel, que no alteran el orden de los horizontes, mediante un apero denominado subsolador o ripper.

Rendimiento: para ejecutar 5000 m/ha de subsolado con dos ripper se emplean del orden de 4 horas/ha.

2. Acaballonado con desfonde

Descripción: consiste en la formación de lomos de tierra o caballones, según curvas de nivel, de diferente anchura y altura en función del tamaño del apero, a base de hacer pasar arados de vertedera, lo que a su vez deja un surco o canal en las zonas aguas arriba del caballón que se ha formado con la tierra extraída del surco.

Rendimiento: para 3000 m/ha de caballón, precisa 3 horas/ha.

3. Aterrazado con subsolado

Descripción: consiste en la formación de terrazas o plataformas horizontales o con contrapendiente en una ladera, horizontales según curvas de nivel, mediante la ejecución de un desmote y un terraplén, con anchura suficiente para la circulación del tractor que la construye y que son subsoladas en toda su longitud.

Rendimiento: variable con la potencia del tractor, separación entre ejes de terrazas, pendiente, longitud de las besanas y dureza del terreno. Oscila, para 2500 m de terraza por ha, entre 6 y 12 horas/ha.

▪ Actuaciones areales

1. Subsulado pleno

Descripción: También se denomina subsulado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsulado lineal, según se describe en el método anterior, en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

Rendimiento: variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. Para 10000 m de subsulado por ha con dos subsoladores a la vez, el rendimiento es del orden de 8 horas/ha.

2. Acaballonado superficial

Descripción: este procedimiento también se denomina terraza volcada, es la combinación en una misma faja de un decapado y un subsulado, ejecutados en curva de nivel.

Rendimiento: para ejecuciones con 5000 m/ha de subsulado con separación entre ejes de faja de 4 m, los rendimientos están entre 4 y 6 horas/ha.

3. Laboreo pleno

Descripción: Consiste en realizar una labor similar a la de los alzados que se utilizan en el campo agrícola, removiendo toda la superficie del terreno.

Rendimiento: dadas las fáciles condiciones, escasa pendiente y desbroce previo o innecesario, el rendimiento es alto, alrededor de 4 horas/ha.

3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

3.2.1. Condicionantes internos

Los factores a analizar para decidir sobre la preparación del terreno son:

- La **pendiente**, puesto que es un factor limitante para la mecanización en curvas de nivel.
- La **pedregosidad del perfil y su consistencia** que puede hacer inviable la manual en unos casos y algunos procedimientos de mecanización en otros.
- La **pedregosidad superficial** y los **afloramientos rocosos**, en este caso, son muy reducidos y no van afectar.
- Los **defectos del perfil**, que si son muy graves pueden no ser superados por una preparación manual.
- Un **exceso de humedad en el terreno**, que puede ser un condicionante para utilizar maquinaria pesada. Se puede solventar realizando la preparación del terreno en una época en la que el terreno esté más seco.
- **Superficie:** Debido a la extensión del terreno a repoblar se recomienda el uso de maquinaria para abaratar costes y reducir el tiempo.

3.2.2. Condicionantes externos

Uno de los condicionantes impuestos por el promotor es realizar el proyecto asumiendo el menor coste posible, pero siempre que se cumplan los objetivos de la repoblación. Es por esto, que se debe tener en cuenta la disponibilidad de maquinaria cerca de la zona a repoblar.

Otro tema a tener en cuenta es el aspecto social. Una actuación lineal o areal tiene un mayor impacto paisajístico que una actuación puntual. Por este motivo, es recomendable realizar actuaciones puntuales.

3.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo fundamental de la preparación del terreno es acondicionar el terreno de manera adecuada para que, al realizarse la implantación vegetal, la planta se encuentre con unas condiciones edáficas que permitan su correcto desarrollo, siendo además una labor que cause el menor impacto posible.

Los objetivos principales que debe cumplir la técnica de preparación del terreno son:

- Aumentar la profundidad del perfil, con lo cual se consigue que sea mayor la capacidad de retención de agua.
- Aumentar la velocidad de infiltración, intentando anular la escorrentía y por tanto, disminuir la erosión hídrica.
- Facilitar la penetración mecánica de las raíces y la aireación de las capas profundas del perfil, mejorando así el ambiente edáfico.
- Facilitar las labores posteriores de implantación.

A la hora de realizar esta labor, hay que tener en cuenta los objetivos del proyecto, paisajístico-protector, así como el presupuesto del mismo, el cual deberá ser el mínimo posible.

Al llevar a cabo la preparación de parte del terreno mediante maquinaria pesada, uno de los objetivos, el paisajístico, no se cumple, pero si el de menor gasto. Teniendo en cuenta que los objetivos son a medio-largo plazo, se podrá usar maquinaria pesada para esta labor, aunque a lo que paisajísticamente se refiere no sea lo más idóneo a corto plazo.

3.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Tras el minucioso análisis de las diferentes alternativas posibles y teniendo en cuenta los condicionantes tanto internos como externos, y los objetivos del Proyecto, se ha decidido emplear para la preparación del terreno un **ahoyado con retroaraña**.

La elección de este método se fundamenta básicamente en que es totalmente compatible con las características del terreno y los objetivos del Proyecto, y además ofrece la posibilidad de acoplar un cabezal desbrozador – ahoyador a la retroaraña para que pueda hacer a la vez la operación de tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno. Gracias a esto es posible abaratar el coste del Proyecto.

Otro de los motivos por el que se ha escogido este método es porque se ha comprobado, en repoblaciones próximas a la zona que este método es efectivo y rentable.

- **Ahoyado con retroaraña**

Definición: Hoyo similar al de la retroexcavadora con la ventaja de una máquina de gran movilidad que permite superar problemas de pendiente (75%) y de pedregosidad. Dimensiones del hoyo: 40x40x40 cm.

Equipo: La retroaraña es una retroexcavadora con dos ruedas traseras sin capacidad motriz y dos patas delanteras regulables en longitud y movimiento independiente, terminadas en 2 apoyos. Cabina autonivelable. Cazo utilizado para excavar y como apoyo; puede ser sustituido por un rejón.

Método: Apoya cazo en suelo, desplaza las patas delanteras, apoya dichas patas y arrastra las traseras con ruedas. Fija en un punto excava depositando tierra en el mismo hoyo.

Rendimiento: [60 – 80] hoyos/hora.

4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

La implantación es la última fase de la repoblación forestal. Las decisiones que en esta fase se tomen influirán en el éxito de la repoblación y el rendimiento de los trabajos.

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Existen dos tipos de implantación vegetal: por siembra o por plantación.

- **SIEMBRA:** el método de siembra consiste en colocar directamente sobre el terreno a repoblar semillas de las nuevas especies que se quieren introducir. La repoblación por siembra es un método poco frecuente en España debido a las estrictas condiciones estacionales y específicas.

Comparativa de las ventajas e inconvenientes en la realización de siembras:

- **VENTAJAS**
 - Mayor facilidad y menor costo.
 - Mejor adaptación de la plántula al medio. La planta nace y se desarrolla desde un principio en el medio en el que ha de vivir.
 - Ocupación del terreno más rápida y posibilidad de proteger mejor al suelo.
 - Procedimiento adecuado sólo para climas semihúmedos.
 - Menor remoción de terreno. La labor requerida no suele pasar de los 20 ó 35 cm.
 - En las labores puede emplearse maquinaria y aperos ligeros.
 - Mayor densidad de planta a igualdad de esfuerzo y mayor posibilidad de selección de pies.
 - Reducción del riesgo de introducción de hongos, virus e insectos perjudiciales al ser más sencillo el control fitosanitario de la semilla.
 - Portes más erectos, y poda natural más rápida al conseguirse mayores densidades en los primeros años.
- **DESVENTAJAS**
 - Dificultad para determinar la respuesta en cada tipo de suelo.
 - No se puede usar en climas secos y tampoco es apropiado el método
 - Método desaconsejable para suelos fuertes, pedregosos o muy húmedos.
 - Si la semilla permanece mucho tiempo en el suelo, hay peligro de que sea consumida por roedores y aves, por lo que el porcentaje de marras es difícil de calcular.
 - Mayor riesgo para que las plantas sufran los efectos de las heladas tardías y la sequía del nivel más superficial del suelo
 - Debe conocerse el poder germinativo de la semilla.
 - Necesidad de empleo de repelentes, protectores o de reducción de la población de predadores.
 - Cuidados culturales más intensos durante los primeros años, con un mayor costo de los clareos. Adelanto en la necesidad de practicar las claras.
 - Mayor riesgo de plagas y de enfermedades en los primeros momentos de la planta, respecto a los que tendría en el vivero.
 - Mayor riesgo de incendios

- Tipos de siembra:

- **Siembra por puntos**

Siembra manual en una preparación de casillas (raspas), donde se colocan de 3 a 5 semillas en función de la potencia germinativa de la semilla. Seguidamente se tapa semilla con una altura de tierra equivalente a 1,5 – 2 veces la máxima dimensión de la semilla.

La cobertura de la semilla:

- Reduce el tiempo de germinación.
- Proporciona arraigos más efectivos.
- Esconde la semilla a los predadores.

Tras la cobertura, conviene que las semillas queden en una microcuenca que recoja la humedad.

- **Siembra a voleo**

Preparación del suelo mecanizada a hecho o lineal. Generalmente la preparación del terreno se realiza 2 meses antes de la siembra y consiste en:

- Terrenos arenosos: arado superficial pleno o por fajas con profundidad > 30 cm.
- Terrenos francos: laboreo ligero. (disgregar) capa superior del suelo pasando una grada (profundidad 10 cm).

Siembra de ejecución manual (a puñados) o mecanizada (aperos especiales acoplados a un tractor / abonadoras centrífugas); en la que la semilla cae aleatoriamente en el terreno preparado. Para asegurar la buena distribución de la semilla: mezclarla con material inerte de granulometría similar.

Para siembras a voleo de semillas de 0,3 a 1 cm, la cobertura se realiza con "rastra".

- **PLANTACIÓN**

La plantación supone el conjunto de operaciones desde que la planta forestal llega al monte, hasta que ésta queda instalada en el terreno definitivo.

La plantación quedará definida cuando se conozcan:

- **Especie/s:** monoespecíficas o mixtas
- **Tipo de planta:** raíz desnuda o en envase.
- **Densidad y marco**
- **Forma de ejecución:** manual, mecanizada, simultánea o no a la preparación del terreno.

Comparativa de las ventajas e inconvenientes en la realización de plantaciones.

- **VENTAJAS**

- Mayor probabilidad de éxito en caso de medios difíciles.
- Ganancia de un tiempo a igual edad de las plantas.
- Ocupación más rápida y posibilidad de regular el terreno.
- La mezcla de especies es más sencilla.
- Menor densidad, lo que conlleva a un menor coste de cuidados.
- En las labores puede emplearse maquinaria y aperos ligeros.
- Menor riesgo de plagas y enfermedades.

- **DESVENTAJAS**

- Menor densidad, poda natural más tardía.
- Peor calidad de madera a menos que se incremente el gasto en podas.
- Necesario disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad.
- Disponibilidad de planta de calidad en viveros.
- Mayor coste de las labores de plantación.

Normalmente se utilizan, para plantaciones forestales, plantas de pequeño tamaño (15 – 40 cm) ya que son las que han demostrado una mayor capacidad para superar e estrés de plantación. Se utilizan dos tipos de plantas:

- **Planta a raíz desnuda:** Son aquellas plantas que se han producido directamente en las eras de cultivo del vivero, en general con una o dos savias. Estas plantas favorecen un adecuado desarrollo de la raíz en equilibrio con la parte aérea.
- **Planta en contenedor:** Son las plantas que crecen en contenedores preparados para tal efecto. Los envases pueden clasificarse en dos tipos: envases reutilizables (bandejas de plástico rígidas de alveolos individuales) y los no reutilizables (bandejas de plástico de un solo uso, paper – pot, root – trainers, etc).

Los procedimientos de plantación son los siguientes:

- **Plantación manual a raíz desnuda**
 - Generalmente coníferas, plantaciones monoespecíficas o mixtas.
 - Se utiliza azada, barrón o plantamón.
 - Pocas limitaciones (excepto económicas) aunque las condiciones de tempero en suelo y meteorológicas del día, son más exigentes que con planta en envase.
 - Rendimiento bajo (175 plantas /jornal).
- **Plantación manual de planta en envase**
 - Cualquier tipo de especie. En estaciones duras el envase asegura un mayor porcentaje de arraigo y es menos exigente en cuanto al tempero del suelo
 - Procedimiento y herramientas similares al anterior. Los envases deben ser recogidos y reciclados.

▪ **Plantación mecanizada a raíz desnuda**

- Se utiliza plantadora arrastrada por un tractor.

Consta de:

- Disco afilado que corta restos de vegetación.
- Rejón abre un surco.
- Chapas de guía para situar adecuadamente la planta.
- Asiento.
- Ruedas convergentes que comprimen la tierra cerrando el surco.
- Requiere 3 operarios + tractorista

Ventajas de la plantadora:

- Rápida y económica
- Sirve un tractor de tipo medio (50 cv)
- Calidad de la plantación homogénea

Inconvenientes de la plantadora:

- Requiere suelo llano (poca pendiente) y sin pedregosidad
- Requiere previa preparación lineal o areal
- Requiere superficies grandes/homogéneas
- Rendimiento (plantadora de 1 fila) 700-800 plantas /hora

▪ **Plantación mecanizada de planta en envase**

- Similar al anterior, salvo que la plantadora lleva un tubo alimentador en vez de 2 chapas guía para depositar la planta y rodillos, en vez de ruedas oblicuas, para cerrar el surco y comprimir el cepellón.
- Rendimiento (plantadora de 1 fila) 700-800 plantas /hora.

▪ **Plantación simultánea**

a) Con barrón/plantamón

- Útil en estaciones difíciles. Normalmente se utiliza planta en envase,
- Preferible suelo con textura arenosa para que no se compacten paredes del hoyo.
- Resultan masas de baja densidad y abundantes marras.

b) Entre vertederas de arado bisurco en el acaballado con desfonde

- Operario caminando junto a la máquina coloca la planta (generalmente a raíz desnuda) en el caballón formado por la primera vertedera, sujetándola hasta que la tierra movida por la 2ª vertedera cubre el sistema radical. Tras la máquina va una 3ª persona rectificando manualmente posibles fallos.
- Requiere terreno de poca pendiente y poca pedregosidad
- Rendimiento: 2,5 – 3 horas de tractor / ha + horas trabajadores.

4.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.2.1. Condicionantes internos

El clima, con abundantes precipitaciones repartidas a lo largo del año, es un factor que puede condicionar la implantación vegetal. Es necesario tener en cuenta el régimen de heladas puesto que puede condicionar la época de plantación (en la zona de estudio hay un período de heladas frecuentes entre los meses de diciembre a marzo).

La pendiente influirá en la medida de que no se podrá mecanizar el proceso de plantación a partir del 75 %, además de bajar los rendimientos de la plantación manual según aumente ésta.

Debido a experiencias previas de repoblaciones de este tipo que se realizan en Cantabria, la plantación de la vegetación deberá ser manual, puesto que este método asegura un menor número de marras que los restantes. Por lo tanto, quedan excluidos todos los métodos mecanizados de las labores de plantación.

Las condiciones de tempero del sustrato deberán de ser las idóneas para llevar a cabo esta labor.

4.2.2. Condicionantes externos

Puesto que la repoblación tiene carácter paisajístico, tendrán carácter preferente aquellos métodos de implantación de especies que minimicen el tiempo de recubrimiento vegetativo del terreno, y que tengan un bajo porcentaje de marras.

A igualdad de calidad en el proceso de implantación se elegirá aquel método que suponga un menor coste.

Acorde con los condicionantes impuestos por el promotor, la planta debe proceder de un vivero que presente condiciones ambientales similares a la zona a repoblar para que no se produzcan desfases vegetativos. No podrá pasar un tiempo mayor de 24 horas desde la extracción de la planta en el vivero y su plantación en la zona del proyecto, disminuyendo de esta forma los problemas derivados de la sequedad de las raíces debido al viento y el sol, y disminuyendo también la situación de estrés para la planta.

Por ello, el transporte de las plantas desde el vivero a la zona de la transformación se realizará de tal manera que las plantas no estén expuestas a las inclemencias meteorológicas.

4.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En principio, todas las alternativas propuestas para la implantación vegetal serían válidas puesto que no van en contra de los objetivos del Proyecto.

Si hubiera que descartar alguna, sería la implantación vegetal mediante siembra, puesto que la sucesión vegetal sería más lenta que en el caso de que se haga mediante plantación.

4.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En la inmensa mayoría de las repoblaciones que se hacen en Cantabria, la implantación vegetal es por medio de plantación manual, por lo que se descarta la implantación mediante siembra. Además, la necesidad de una gran cantidad de semilla, que no siempre es fácil de obtener, impide el uso de semilla selecta, con lo que hace desaconsejable la utilización de este método.

La plantación manual a raíz desnuda tiene la ventaja de ser más económica, tanto en el coste de adquisición de planta como en el transporte y ejecución de la plantación.

La plantación manual con cepellón asegura un menor número de marras, debido a que el cepellón protege el sistema radical de las condiciones adversas a la hora de ser transportada y plantada, favoreciendo su capacidad de arraigo. Por el contrario, es un método más caro que la plantación manual a raíz desnuda, como consecuencia de su mayor coste de producción y transporte.

4.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

En función de los condicionantes, de los objetivos del Proyecto, y de experiencias basadas en repoblaciones similares y cercanas, la alternativa seleccionada para la implantación vegetal será la plantación manual de plantas en envase.

Según las indicaciones del Centro Vivero "XXX", las plantas serán todas de una savia.

- **Plantación manual de plantas en envase**

Se aplica con cualquier tipo de especies. El envase más utilizados entre 1975 y 1990 fue la bolsa de polietileno. En la actualidad los más utilizados son paper-pot entre los no recuperables y los de plástico rígido o semirrígido (Super Leach, Forest-pot, Arnabat, etc.) entre los recuperables. Es muy importante que en caso de siembra de más de una semilla por envase en vivero, las plantas cuando llegan al monte sólo tengan una planta por envase.

Herramientas: azadas de boca estrecha, barrón, y plantamón, igual que anteriormente. Una herramienta específica para utilizar paper-pot es el denominado puty-putky, cilindro metálico de diámetro interno igual al del envase, con mango, regatón y acabado en pico de dos valvas que cerrado se puede clavar en el suelo y en esta posición mediante una palanca se abre dejando un hueco para alojar el paper-pot, que se lanza por el cilindro. Hecha esta operación se extrae la herramienta y se compacta la tierra alrededor de la planta. Para el transporte de planta en envase por el monte se utilizan cajas de plástico de diferentes tamaños, donde se recogen los envases recuperables vacíos. La planta ha debido ser regada convenientemente antes de la plantación.

Método operativo: se procede igual que con el empleo de planta a raíz desnuda en la localización del sitio y en la apertura de la cata. Utilizando bolsa de polietileno y paper-pot hay que quitar completamente el envase, y dar un corte con navaja según una generatriz del cilindro para evitar estrangulamientos y facilitar la extensión del sistema radical, a la vez que se corta alguna raíz espirulada que pueda estar situada alrededor de la principal. Con los envases recuperables se procede extrayendo el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz y depositándolo en la cata. En cualquier caso se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, se rellena el hueco con tierra fina y se pisa alrededor.

Rendimiento: Varía con las mismas circunstancias que en el caso anterior, pero resulta más bajo por causa del transporte de una planta de mayor peso y volumen, lo que

umenta, bien los tiempos muertos, bien la mano de obra dedicada a la distribución de planta por el monte. El rendimiento medio, incluido transporte, es de 150 plantas/jornal.

4.6. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

Una vez determinada la forma de la implantación vegetal, es necesario determinar la densidad inicial de la nueva masa. La densidad es el número de plantas por hectárea que se van a introducir. Este número vendrá condicionado por la estación, la preparación del terreno, la composición de especies escogida y el uso que le vamos a dar al monte. Como en este caso se trata de una repoblación con carácter paisajístico y en menor medida protector, se buscará una densidad de plantación alta.

Si se elige un marco demasiado amplio, se favorecerá a la vegetación competidora, que aprovechará la existencia de luz. Un marco amplio conlleva la existencia de mucha luz, produciéndose una proliferación de matorral heliófilo que puede ser foco de incendios.

Sin embargo, un marco de plantación demasiado pequeño tampoco favorece el óptimo desarrollo de la masa. Por una parte, lleva a un mayor gasto debido al mayor número de planta. Por otro lado, la excesiva competencia intraespecífica puede que favorezca portes demasiado esbeltos que pueden resultar contraproducentes para el futuro de la masa, como en el caso de fuertes vientos.

Tabla 7.3. Densidad y marco de plantación elegido.

RODAL	DENSIDAD (pies/ha)	MARCO DE PLANTACIÓN
1	1600	2,5 x 2,5
2	1111	3 x 3
3	1111	3 x 3
4	1111	3 x 3
5	1600	2,5 x 2,5
6	1111	3 x 3
7	625	4 x 4
8	625	4 x 4
9	625	4 x 4
10	417	6 x 4
11	417	6 x 4
12	417	6 x 4
13	417	6 x 4
14	417	6 x 4

5. RESUMEN DE ALTERNATIVAS

Tabla 7.4. Resumen de alternativas por rodales.

RODAL	SUP (ha)	TRAT. VEGETACIÓN	PREPARACIÓN TERRENO	ESPECIE	DENSIDAD (pies/ha)	MARCO DE PLANTACIÓN
1	1,94	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1600	2,5 x 2,5
2	1,07	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
3	2,19	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
4	1,49	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
5	1,14	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1600	2,5 x 2,5
6	6,29	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
7	2,39	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4
8	3,48	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4
9	6,32	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4
10	2,1	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
11	1,97	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
12	1,50	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
13	1,11	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
14	1,97	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO VIII. INGENIERÍA DEL PROYECTO

ÍNDICE DEL ANEJO VIII

1. APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN.....	2
2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	2
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	2
2.2. CÁLCULO DE NECESIDADES	3
3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	3
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	3
3.2. CÁLCULO DE NECESIDADES	4
4. PLANTACIÓN.....	5
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	6
4.2. NECESIDAD DE PLANTA	8
4.3. CÁLCULO DE NECESIDADES	8
5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	9
5.1. CIERRE PERIMETRAL.....	9
5.1.1. Descripción del proceso.....	9
5.1.2. Material y herramientas necesarias	10
5.1.2.1. Material.....	10
5.1.2.2. Herramientas.....	11
5.1.3. Cálculo de necesidades.....	12
6. RESUMEN DE ACTUACIONES POR RODALES	12

1. APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN

Tabla 8.1. Apeo de rodales de repoblación.

RODAL	SUP (ha)	ALTITUD (m)	PENDIENTE (%)	EXPOSICIÓN	AFLORAMIENTOS ROCOSOS
1	1,94	1084	80-90	NE	Inexistentes
2	1,07	1112	50-70	NE	Inexistentes
3	2,19	1096	20-50	S	Inexistentes
4	1,49	1083	50-70	NE	Inexistentes
5	1,14	1035	60-80	NE	Inexistentes
6	6,29	1032	15-30	S	Inexistentes
7	2,39	1044	50-60	S	Inexistentes
8	3,48	1006	15-30	S	Inexistentes
9	6,32	998	50-70	E	Inexistentes
10	2,1	932	40-50	E	Inexistentes
11	1,97	902	15-30	E	Inexistentes
12	1,50	918	15-30	E	Inexistentes
13	1,11	899	15-30	E	Inexistentes
14	1,97	860	30-50	E	Inexistentes

2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La eliminación de la vegetación preexistente se va a realizar de diferentes formas dependiendo del rodal en el que nos encontremos. Para ello, vamos agrupar los rodales en dos grupos, para facilitar el proceso y los cálculos necesarios a realizar en el tratamiento de la vegetación preexistente:

- **Grupo I:** (rodales 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 14) en este grupo, formado por 8 rodales realizaremos un desbroce puntual, es decir, únicamente se desbrozará donde posteriormente se realice el hoyo para la plantación. En estos rodales, se incluyen también, los rodales del proyecto que más pendiente tienen (80%). La superficie total que abarca este grupo es de 13,87 hectáreas. Esta labor se va a llevar a cabo con una retroaraña de 131/160 CV con doble cabezal de desbroce (desbrozadora de cadenas) y ahoyado.
- **Grupo II:** (rodales 6, 7, 8, 9, 12 y 13) en este grupo es innecesario eliminar la vegetación preexistente. En los rodales 6, 7, 8 y 9 el matorral es inexistente o a penas muy escaso y únicamente existe pasto. Los rodales 12 y 13, sufrieron un incendio la primavera del año 2015 y por lo tanto, el matorral que había, desapareció. Actualmente, en estos dos rodales existe un pasto muy vigoroso. Por ello, en este grupo de rodales que suma 21,09 ha, no hay que llevar a cabo ninguna actuación para eliminar la vegetación preexistente.

2.2. CÁLCULO DE NECESIDADES

Al tratarse de una retroaraña con doble cabezal de desbroce y ahoyado, los cálculos para el grupo de rodales I, se van a realizar de manera conjunta en el siguiente apartado, preparación del terreno.

Para el grupo de rodales II, en este apartado, no será necesario calcular el número de jornales, ya que no es necesario eliminar la vegetación preexistente.

3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La preparación del terreno se va a llevar a cabo con un cazo de 40x40 cm, acoplado a una retroaraña de 98/120 kW (131/160 CV) con doble cabezal de desbrozadora y ahoyadora, la cual se encargará de abrir los hoyos.

Esta actuación, se va a llevar a cabo junto con la eliminación de la vegetación preexistente en los rodales que sea necesario.

Tabla 8.2. Número de hoyos necesarios.

Rodal	Superficie (ha)	Densidad (pies/ha)	hoyos/rodal
1	1,94	1600	3104
2	1,07	1111	1189
3	2,19	1111	2433
4	1,49	1111	1655
5	1,14	1600	1824
6	6,29	1111	6988
7	2,39	625	1494
8	3,48	625	2175
9	6,32	625	3950
10	2,1	417	876
11	1,97	417	821
12	1,50	417	626
13	1,11	417	463
14	1,97	417	821
TOTAL (ha)	34,96	TOTAL de HOYOS	28.419

3.2. CÁLCULO DE NECESIDADES

Los jornales para todas las actuaciones que se llevarán a cabo en este proyecto serán de 8 horas, pero vamos a realizar los cálculos con una media por jornal de 7,5 h, descontando descansos, tiempos perdidos, movimientos de maquinaria, etc.

Para calcular los jornales que serán necesarios para realizar el tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno (se calcula de manera conjunta por el tipo de cabezal de la retroaraña), tenemos que diferenciar entre rodales con más de 1200 pies/ha y rodales con menos de 1200 pies/ha, porque dependiendo de esto, los rendimientos varían.

También, en este apartado, tenemos que tener en cuenta el grupo de rodales II, mencionado en el apartado de tratamiento de la vegetación preexistente, en los que únicamente será necesaria la preparación del terreno sin el previo desbroce puntual que no es necesario. Para ello y para facilitar el proceso vamos agrupar de nuevo los rodales. Agruparemos como grupo de rodales A, aquellos con densidad mayor a 1200 pies/ha y que será necesario tanto el desbroce como el ahoyado. El grupo de rodales B, rodales con menos de 1200 pies/ha y que únicamente será necesario realizar el ahoyado, este grupo coincide con el grupo de rodales II del apartado de tratamiento de la vegetación preexistente. Grupo de rodales C, rodales con menos de 1200 pies/ha y que serán necesarias ambas operaciones, tanto desbroce, como ahoyado.

- **Grupo de rodales A:**

Rodal 1 (1,94 ha)

Rodal 5 (1,14 ha)

Total: 3,08 ha.

Total hoyos: 4928 hoyos.

Rendimiento en horas (h) de desbroce y ahoyado por hectárea (ha): 29 h/ha.

Cálculo de jornales:

$3,08 \text{ ha} \times 29 \text{ h/ha} = 89,32 \text{ h}$

$89,32 \text{ h} / 7,5 \text{ h/jornal} = \mathbf{12 \text{ jornales}}$ para el grupo de rodales A.

- **Grupo de rodales B:**

Rodal 6 (6,29 ha)

Rodal 7 (2,39 ha)

Rodal 8 (3,48 ha)

Rodal 9 (6,32 ha)
Rodal 12 (1,50 ha)
Rodal 13 (1,11 ha)

Total: 21,09 ha.
Total hoyos: 15696 hoyos.

Rendimiento: 402 hoyos/jornal.

Cálculo de jornales:

15696 hoyos / 402 hoyos/jornal = **40 jornales** para el grupo de rodales B.

• **Grupo de rodales C:**

Rodal 2 (1,07 ha)
Rodal 3 (2,19 ha)
Rodal 4 (1,49 ha)
Rodal 10 (2,1 ha)
Rodal 11 (1,97 ha)
Rodal 14 (1,97 ha)

Total: 10,79 ha.
Total hoyos: 7795 hoyos.

Rendimiento en horas (h) de desbroce y ahoyado por hectárea (ha): 22 h/ha.

Cálculo de jornales:

10,79 ha x 22 h/ha = 237,38 h
237,38 h / 7,5 h/jornal = **32 jornales** para el grupo de rodales C.

El total de jornales para el tratamiento de la vegetación preexistente y la preparación del terreno es de **84 jornales**.

4. PLANTACIÓN

Se trata de una repoblación mixta de dos especies (*Betula alba* y *Quercus pyrenaica*), con rodales monoespecíficos (rodales de una única especie) y rodales pluriespecíficos (rodales con más de una especie, en este caso dos).

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La plantación será manual y correrá a cargo de una cuadrilla formada por seis peones y un capataz, es decir, 6 + 1.

Se utilizarán plantas en envase de una savia para ambas especies. Este tipo de plantas, vienen en bandejas de plástico. Los peones cogerán dichas bandejas y comenzando por la parte más alta de la repoblación, es decir, por el rodal 1, irán colocando las plantas en los hoyos que previamente preparó la retroaraña. La planta se colocará en el centro del hoyo y con la azada se abrirá una cata para la colocación de la planta.

Antes de depositar la planta en el hoyo hay que proceder a extraer el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz. Posteriormente, se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra y se rellena el hueco con tierra fina procurando no introducir piedras y no doblar las raíces, asegurándose que la planta queda lo más recta posible. El envase se guarda para el posterior reciclado. Finalmente, se pisa la tierra alrededor de la planta para comprimirla y asegurarnos que la planta quede fija al terreno y se realiza un ligero aporcado con la mano.

- Requerimientos técnicos:

Las plantas deberán venir en envases de al menos 300 cm³ de capacidad, con estrías interiores de más de 2 mm que impidan el enrollamiento de las raíces y faciliten el autorrepicado de éstas, en sustrato de turba o similar. La longitud de la planta estará entre 20 y 30 cm. El tallo presentará una guía definida, libre de heridas, ataques de hongos y síntomas de heladas y el sistema radicular tendrá una ramificación abundante y sana y las raíces tendrán cortes limpios.

- Calidad de la planta:

Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requisitos exigibles al efecto de acuerdo al R.D 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie, subespecie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida en el proyecto para cada caso. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Es preferible que la planta sea de calidad y esté micorrizada. Las micorrizas son una simbiosis entre hongos y las raíces de las plantas, que permiten a éstas una mejor supervivencia y crecimiento, al captar del suelo para ellas parte del agua y de los nutrientes que precisan. Las ventajas de las plantas micorrizadas es que generan un mayor desarrollo en el primer año de plantación, menor número de marras, y mayor resistencia frente a agentes dañinos.

- Vivero suministrador de la planta:

Según los condicionantes impuestos por el Promotor, las plantas deben proceder del Vivero XXX

Localizado en: XXX

- Transporte y distribución:

El transporte de la planta debe asegurar, que ésta no sufra fuertes corrientes de aire, por lo que los vehículos serán de caja cerrada preferentemente. Los 65 km que separan el vivero, de la zona a repoblar, son la mayor parte de ellos por la autovía A-67 que une Santander con Reinosa, ello facilitará el transporte, se requiere rapidez, pero con cuidado en las operaciones de carga y de descarga y sin apilar los embalajes cuando sean flexibles. Existe riesgo durante el transporte de que las plantas alcancen temperaturas excesivas dentro de los camiones. La planta irá en bandejas cuya dimensión es de 30x43x35 cm, con una capacidad para 44 plantas y un volumen de 0,045 m³. Estas bandejas presentan un sistema de patas en su parte inferior para poder apilar, facilitando el embalaje y transporte. Los envases son retornables, por lo que deberán ser devueltos al vivero. Las plantas serán transportadas por un camión con una capacidad máxima de 15 m³, permitiendo transportar 350 bandejas y un total de 15.400 plantas por viaje. La elección de un camión de estas características se fundamenta en que otro de mayor envergadura no sería capaz de transitar por las pistas forestales de la zona y llegar hasta el punto de aviverado. Por lo tanto, será necesario realizar dos viajes, para completar las 28.419 plantas necesarias.

- Aviverado:

El aviverado de la planta en envase se realiza manteniendo humedad en el sustrato y en su caso aplicando protección de sombreado, contra insolaciones o heladas. En este caso, se mantendrán las plantas en el suelo, recubriendo las raíces con tierra y regando las plantas abundantemente. En el caso de posibles heladas se recubrirán con una lona de plástico.

- Época de plantación:

La plantación debe realizarse siempre que las condiciones edáficas y climáticas lo permitan. No debe plantarse cuando haya riesgo de helada segura, así como cuando la planta esté en actividad vegetativa. Resultan igualmente negativos los días con fuerte viento, así como los que registran humedades bajas.

La plantación se realiza siempre a savia parada. Para el caso de la estación de la zona a repoblar, se recomienda plantar en otoño desde la parada vegetativa de la planta en vivero, después del 15 de octubre, hasta el principio del invierno, alrededor de finales de diciembre.

Por razón de la especie, la época de plantación se determina teniendo en cuenta que las frondosas desarrollan el sistema radical en invierno, por lo que sí es posible climáticamente, es recomendable adelantar la plantación todo lo posible cuando se emplean frondosas, como es en este caso.

Por lo tanto, se determina que comience **la plantación 24 de octubre de 2018** y finalice el día **12 de diciembre de 2018**.

4.2. NECESIDAD DE PLANTA

Tabla 8.3. Tipo de especie y plantas por rodal.

Rodal	Especie	%	Nº plantas
1	<i>Betula alba</i>	100	3104
2	<i>Betula alba</i>	100	1189
3	<i>Betula alba</i>	100	2433
4	<i>Betula alba</i>	100	1655
5	<i>Betula alba</i>	100	1824
6	<i>Betula alba</i>	100	6988
7	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	747
		50	747
8	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	1087
		50	1088
9	<i>Betula alba Quercus pyrenaica</i>	50	1975
		50	1975
10	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	876
11	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	821
12	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	626
13	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	463
14	<i>Quercus pyrenaica</i>	100	821

4.3. CÁLCULO DE NECESIDADES

El rendimiento, varía con la habilidad del operario y la dificultad en localizar los hoyos. En este caso, al tratarse de una repoblación con marcos estipulados, la localización de los hoyos para realizar la plantación será sencilla.

El rendimiento medio, incluido transporte de la planta desde el lugar del aviverado a los hoyos, es de 150 plantas/jornal.

En el presente proyecto, contamos con una cuadrilla de 6 peones y un capataz, es decir, se plantarán al día 900 plantas.

Por lo tanto, serán necesarios:
 $28.419 \text{ plantas} / 900 \text{ plantas/jornal} = \mathbf{32 \text{ jornales}}$.

5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

5.1. CIERRE PERIMETRAL

El cierre perimetral consiste en cercar mediante postes de madera y malla, todo el perímetro de la repoblación, evitando así de esta manera que tanto el ganado que pasta libremente por la zona como la fauna silvestre, entre en la zona a repoblar para alimentarse de ella.

5.1.1. Descripción del proceso

Para llevar a cabo el cierre perimetral, necesitamos saber los kilómetros que abarca el perímetro total para contabilizar el número de postes y rollos de malla necesarios. Antes de ello, es necesario dejar reflejado que la zona a repoblar como se puede observar en el Plano 07. Plano de Rodales, está delimitada por los tubos que transportan el agua del Embalse del Mediajo al Embalse de Alsa Torina. En esta zona, como se aprecia en el Plano 07. Plano de Rodales, existe un antiguo cierre de estacas de madera colocadas a una distancia media de 3 m con 4 filas de alambre de espino de doble hilo 13x15. Este cierre se realizó para que el ganado tanto vacuno como equino, no campase libremente por las inmediaciones a la instalación de la red fluvial.

Por lo tanto, en esta zona de perímetro cercana a los tubos de agua, mantendremos en pie el antiguo cierre, reforzándolo con algún poste entre medias de las antiguas estacas y colocando en todo ello la nueva malla, que se colocará en todo el perímetro completo.

El perímetro total de la repoblación es de 5,473 km, de este perímetro tenemos que descontar 1,029 km que son los que posee el antiguo cierre antes mencionado. Por lo tanto, el perímetro del cual tenemos que realizar el cierre completo es 4,444 km es decir 4.444 m, más el reforzamiento y mejora del antiguo cierre, 1.029 m.

Las estacas o postes, tienen una longitud total de 1,80 m, se tratan de postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados. Las estacas se deberán clavar 0,5 m en el terreno, quedando así de esta manera 1,30 m de estaca por encima del suelo. A continuación, se colocará la malla anudada galvanizada 100x8x15, esta malla posee 1 m de altura, 8 filas de alambres horizontales y 15 cm de espacio entre filas verticales. Hay que asegurar que la malla quede en contacto con el suelo para evitar así de esta manera el paso de animales por la parte de abajo. En los 30 cm restantes de la parte de arriba de las estacas, se colocarán dos filas de alambre de espino de doble hilo 13 x 15, así de esta manera, evitaremos que el ganado pueda aplastar la malla hacia abajo y se puedan meter por encima de la malla a la zona de la repoblación. En la siguiente tabla, justificamos la altura del cierre que vamos a realizar en el perímetro de la repoblación.

Tabla 8.4. Resumen de los rangos de altura usado en los cerramientos ganaderos convencionales en función de cada animal.

Tipo de ganado	Altura cerramiento (m)	Referencia
Ovino	1-1,20	Fencing Contractors, (2014)
Caprino	1,5	Gray y col. (2001)
Porcino	0,9-1	Cash y col. (1994)
Vacuno	1,20-1,40	Buschermohle y col. (2001)
Equino	1,40-1,60	Brown, (2002)
Cérvidos	1,90-2	Fencing Contractors, (2014)

Las estacas se colocarán con una separación de 3 m entre una y otra. Cada 150 m de cierre, se realizará un paso para personas (Ver Plano 09.1. Plano de colocación de postes).

Para comenzar con el cierre de la zona a repoblar, en primer lugar, repartiremos las estacas de madera por todo el perímetro. El perímetro está delimitado por una pista forestal que une la zona más alta de la repoblación con la zona más baja, por lo tanto, nos facilitará esta labor. El cierre comenzará con cargar el remolque del todoterreno de las estacas que la empresa maderera nos ha dejado en la parte más baja de la repoblación, es decir, en la pista que colinda con el rodal 14 e ir repartiéndolas cada 3 m por todo el perímetro.

Una vez repartidas las estacas, se procederá al clavado de las mismas al terreno. Las estacas se clavarán 0,5 m al terreno mediante golpes con una porra. Posteriormente, se colocará la malla anudada extendiendo los rollos de malla y clavando la malla con los grapiñones a las estacas, intentando dejar la malla lo más tensa posible. Finalmente, se colocarán en la parte de arriba, las dos filas de alambre de espino, de la misma manera, se extenderán los rollos por el perímetro y se irá clavando con grapiñones a las estacas, lo más tenso posible.

5.1.2. Material y herramientas necesarias

5.1.2.1. Material

- **Postes de madera 1,80 m de largo y 6 cm diámetro:** postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas. El perímetro total abarca una longitud de 4.444 m, como se van a colocar cada 3 m, necesitaremos 1482 postes. Además, tenemos que sumar los postes necesarios para el reforzamiento del antiguo cierre presente en la zona de los tubos. La longitud de este cierre es de 1.029 m, para ello necesitaremos 343 postes, pero como únicamente queremos reforzarlo o sustituir alguna deteriorada, contaremos con la mitad de estacas que serían necesarias si lo hiciésemos completo, es decir con 150 estacas. También, tenemos que contabilizar las estacas necesarias para realizar los pasos para las personas. Estos pasos se colocan cada 150 m,

es decir realizaremos 30 pasos. Cada paso lleva 4 peldaños de 77 cm de longitud. Se ha optado por esta medida, es decir 77 cm porque cada estaca tiene 1,80 m de largo, descontando la punta se quedarían en 1,55 m y descontando el corte de la motosierra (1 cm), saldrían de cada estaca (155 cm / 2) dos peldaños de 77 cm (Ver Plano 09.1. Plano de colocación de postes). De esta manera para realizar los pasos necesitaremos un total de 60 estacas. Tenemos que sumar el número de estacas necesarias para colocar dos riostras cada 100 m, un total de 220 estacas. El número total de estacas necesario para el cierre perimetral es de 1.912 estacas, redondeando, **2.000 estacas de madera de pino de 1,80 m de largo y 6 cm de diámetro.**

- **Malla anudada ganadera 100x8x15:** consiste en múltiples hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales, con menos tensión, generalmente de diferentes tamaños y configuraciones. Los rollos de malla son de 100 m. Por lo tanto, necesitaremos 54,73 rollos, es decir, **55 rollos de malla anudada ganadera 100x8x15.**
- **Alambre de espino de doble hilo 13x15:** consta de alambres horizontales de espinos, son adecuados para el control de ganado de gran tamaño (equino y vacuno). Los rollos de alambre son de 250 m. Para colocar las dos filas superiores de alambre, en los 4.444 m de perímetro, necesitaremos 35,55 rollos, es decir 36 rollos. A estos 36 rollos hay que sumarles los rollos que serán necesarios para sustituir algún alambre viejo o deteriorado del cierre antiguo de los tubos, con 8 rollos más, nos será suficiente. En total necesitaremos **44 rollos de alambre de espino de doble hilo 13x15.**

En resumen, necesitaremos:

- 2.000 estacas.
- 55 rollos de malla anudada ganadera.
- 44 rollos de alambre de espino.
- Grampiones y puntas de acero.

5.1.2.2. Herramientas

Las herramientas necesarias para realizar el cerramiento son:

- Porra: se utilizará para clavar las estacas al terreno.
- Banqueta: se utilizará para que los operarios tengan más altura y puedan golpear las estacas por la parte superior.
- Martillo: se utilizará para fijar tanto la malla como el alambre a las estacas.
- Tenaza: se utilizará para cortar el alambre o la malla si fuese necesario.
- Barra de hierro: se utilizará para tensar el alambre e incluso para quitar alguna piedra que impida clavar la estaca al suelo.
- Motosierra: se utilizará para cortar las estacas necesarias para hacer los pasos para personas.

5.1.3. Cálculo de necesidades

Según fuentes de empresas privadas dedicadas a repoblaciones forestales en la provincia de Cantabria y Castilla y León, una cuadrilla de 6 peones y un capataz, es capaz de cerrar al día un total de 350 metros lineales. En este caso, para determinar los resultados con más exactitud, determinaremos que una cuadrilla de 6 peones, en un día de trabajo (8 horas), cierran 340 metros.

El perímetro de nuestra repoblación es de 5.473 m. Como ya se ha comentado antes, existe una zona con un antiguo cierre, que únicamente habría que reparar. La longitud a reparar es de 1.029 m, por lo tanto, estimamos que el perímetro total a cerrar para calcular los jornales necesarios es de 5.000 m.

Una cuadrilla de 6 peones más un capataz, realiza 340 m de cierre de estas características (malla anudada hasta 1 m de altura y dos filas de alambre de espino en la parte superior), por lo tanto, $5.000 \text{ m} / 340 \text{ m/día} = 15 \text{ días para realizar el cierre}$, es decir, **90 jornales**.

Por lo tanto, deducimos que la media es de **18 jornales/km**.

6. RESUMEN DE ACTUACIONES POR RODALES

Tabla 8.5. Resumen de actuaciones por rodales.

RODAL	SUP (ha)	TRAT. VEGETACIÓN	PREPARACIÓN TERRENO	ESPECIE	DENSIDAD (pies/ha)	MARCO DE PLANTACIÓN
1	1,94	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1600	2,5 x 2,5
2	1,07	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
3	2,19	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
4	1,49	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
5	1,14	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1600	2,5 x 2,5
6	6,29	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i>	1111	3 x 3
7	2,39	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4
8	3,48	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4

Tabla 8.5. (Cont.) Resumen de actuaciones por rodales.

9	6,32	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	625	4 x 4
10	2,1	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
11	1,97	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
12	1,50	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
13	1,11	Innecesario	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4
14	1,97	Desbroce puntual	Ahoyado con retroaraña	<i>Quercus pyrenaica</i>	417	6 x 4

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO IX. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS

ÍNDICE del ANEJO IX

1. CALENDARIO DE ACTUACIONES	2
2. PERIODO DE ACTUACIONES.....	3

1. CALENDARIO DE ACTUACIONES

En el siguiente calendario se muestran los inicios y las duraciones de las distintas fases para la ejecución del proyecto. Para ello, contamos con el calendario laboral de la provincia de Cantabria, del año 2018.

Las obras comienzan el día **1 de Junio del año 2018** y finalizaran el día **7 de Diciembre de 2018**.

Las actuaciones a realizar son:

- Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno [■]
- Cierre perimetral [■]
- Plantación [■]
- Días festivos de la provincia de Cantabria [■]

CALENDARIO 2018 PROVINCIA DE CANTABRIA

JUNIO 2018						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

JULIO 2018						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGOSTO 2018						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

SEPTIEMBRE 2018						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OCTUBRE 2018						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVIEMBRE 2018						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE 2018						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

2. PERIODO DE ACTUACIONES

1. **Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno:** esta actuación se va a llevar a cabo un periodo total de 84 días:

- **Fecha de inicio:** 1 de Junio de 2018.
- **Fecha de fin:** 28 de Septiembre de 2018.

2. **Cierre perimetral:** el cierre perimetral se va a llevar a cabo previo a la plantación de las especies, para evitar que el ganado y la fauna silvestre, entren a la zona a repoblar y se alimenten de las nuevas especies implantadas. Su duración es de 15 días:

- **Fecha de inicio:** 1 de Octubre de 2018
- **Fecha de fin:** 22 de Octubre de 2018.

3. **Plantación:** es la última actuación que se va a llevar a cabo en el presente proyecto, con un periodo de 32 días:

- **Fecha de inicio:** 23 de Octubre de 2018.
- **Fecha de fin:** 7 de Diciembre de 2018.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO X. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE GENERAL del ANEJO X

1. PRECIOS BÁSICOS.....	2
1.1. MANO DE OBRA.....	3
1.2. MATERIALES.....	3
1.3. PLANTA.....	3
1.4. MAQUINARIA.....	3
2. PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA.....	4

1. PRECIOS BÁSICOS

1.1. MANO DE OBRA

La mano de obra para la realización de este proyecto está compuesta por:

- **Peones Forestales:** Personal encargado de la plantación y construcción del cerramiento perimetral.
- **Capataz:** Personal al mando de la cuadrilla formada por 6 peones. Dirige y es responsable del trabajo que ejecutan sus peones. Es responsable de transportar en todoterreno a los peones al lugar de trabajo.
- **Maquinista:** Personal cualificado encargado del manejo y control de la maquinaria forestal empleada.

En la siguiente tabla, se muestran los precios unitarios de la mano de obra. Estos precios para cada jornal, incluyen Seguridad Social, Seguro de accidentes y salario.

Tabla 10.1. Precios unitarios mano de obra.

CATEGORIA	JORNAL/ DÍA (€/día)	CARGAS SOCIALES (€)	JORNAL TOTAL (€)	JORNAL/HOR A (€/hora)
PEON FORESTAL	57,20	20,89	78,09	9,76
CAPATAZ FORESTAL	62,67	25,25	87,92	10,99

El jornal de trabajo será de 8 horas al día. La jornada laboral semanal se compone de 5 días laborables y 2 días festivos (sábados y domingos).

En cuanto a la maquinaria, su precio estará ya incluido en el precio del maquinista especializado.

El transporte de la mano de obra se realizará en un vehículo todoterreno con capacidad para 7 personas (1 cuadrilla), el conductor, por lo general, será el propio capataz.

- El alquiler de este vehículo supone un gasto diario de 46,47 €/jornal, donde se incluyen los gastos de mantenimiento del vehículo.
- Coste transporte operarios= $(46,47 \text{ €/jornal}) / (6 \text{ operarios}) = 7,75 \text{ €/operario jornal}$

Los jornales, una vez que se han incluido el precio de transporte quedarán de la siguiente forma:

- **Peón forestal**= $78,09 \text{ €/jornal} + 7,75 \text{ €/operario jornal} = 85,84 \text{ € jornal total}$.
- **Capataz forestal**= $87,92 \text{ €/jornal} + 7,75 \text{ €/operario jornal} = 95,67 \text{ € jornal total}$.

1.2. MATERIALES

Se estiman en un 3% del importe de los jornales, al no estar desglosados. Consisten en la adquisición, mantenimiento y preparación de utensilios manuales (azadas, palas, tenazas, martillos, alicates, etc.).

1.3. PLANTA

Para el cálculo del precio de la planta hay que tener en cuenta dos factores, por un lado, el precio de la planta en vivero y por otro lado, los costes de transporte desde el vivero hasta la zona de repoblación. La repoblación se va a realizar con planta de la especie: *Betula alba* y *Quercus pyrenaica*. Deben tener una altura de 30-40 cm. El precio estimado para cada unidad de planta en vivero, incluido el transporte hasta la zona a repoblar, viene reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 10.2. Precio de la planta incluido el transporte.

ESPECIE	PRECIO CON TRANSPORTE (€)
<i>Betula alba</i>	0,25
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,47

1.4. MAQUINARIA

El coste de la maquinaria incluye: gastos de mantenimiento, combustible, averías, salario del maquinista, tiempos muertos que se producen y transporte de la maquinaria hasta los lugares de trabajo.

Maquinaria contratada:

- Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora El coste de la maquinaria asciende a 103,60 €/hora.
- Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de ahoyadora El coste de la maquinaria asciende a 78,74 €/hora.

En los precios unitarios de la máquina vienen incluidos los costes de transporte de ésta, desde su almacén de procedencia hasta la zona del proyecto y su regreso al almacén una vez haya acabado el trabajo.

La máquina se transportará en camiones con una capacidad suficiente para transportar la máquina, siendo su coste de portes incluido en el precio unitario de la maquinaria ya mencionado anteriormente (incluye carga/descarga, transporte y salario del conductor del camión), debiendo tener en cuenta la ida y la vuelta a la zona del proyecto.

El camión podrá acceder fácilmente a la zona de actuación, donde el maquinista se encargará después de distribuirla correctamente a las zonas indicadas en el proyecto.

2. PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA

2.1. CAPÍTULO I. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1.	F04088	ha	Desbroce y ahoyado con retroaraña densidad > 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos >1200 pies/ha.			
	M01068	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	29,00	103,60	3004,40
	M03023	h	Doble cabezal de desbroce y ahoyado, sin mano de obra	29,00	14,23	412,67
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	34,17	1,00	34,17
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	34,51	4,00	138,05
				TOTAL PARTIDA 3589,29		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.2.	F04089	ha	Desbroce y ahoyado con retroaraña densidad <= 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos <= 1200 pies/ha.			
	M01068	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	22,00	103,60	2279,20
	M03023	h	Doble cabezal de desbroce y ahoyado, sin mano de obra	22,00	14,23	313,06
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	25,92	1,00	25,92
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	26,18	4,00	104,73
				TOTAL PARTIDA 2722,91		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.3.	F04088	mil	Apertura hoyo 40x40x40 suelo s-t.400<d<700 hoyos/ha.pendiente>30% Apertura o remoción mecanizada de mil hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, con retroaraña, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente superior al 30%, y hasta donde ésta lo permita. Con una densidad de hoyos menor o igual a 700 hoyos/ha y mayor de 400 hoyos/ha.			
	M01066	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	18,63	78,74	1466,93
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	14,67	1,00	14,67
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	14,81	4,00	59,26
					TOTAL PARTIDA 1540,86	

(*) Tarifas Tragsa 2015

2.2. CAPÍTULO II. CIERRE PERIMETRAL

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.1.	C06250B	Ud.	Estaca de madera de pino 1,80 m de largo, 6 cm diámetro Postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.			
				TOTAL PARTIDA					1,80
2.2.	C06275B	Ud.	Rollo de malla ganadera anudada 100x8x15 Malla de hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales. Los rollos de de malla son de 100 m.			
				TOTAL PARTIDA					57,90
2.3.	C06280B	Ud.	Rollo de alambre de espino de doble hilo 13x15 Alambre de espino galvanizado doble hilo 13x15 Los rollos de de alambre son de 250 m.			
				TOTAL PARTIDA					24,00

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.4.	C09051A	m	<p>Colocación cerramiento con malla ganadera 1 m altura + postes de madera + 2 filas alambre de espino</p> <p>Colocación de cerramiento a base de postes de madera torneados de pino tratada en autoclave uso IV, de 6 cm de diámetro y 1,80 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1 m de altura, dos filas de alambre de espino superior, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción, ni postes.</p>			
	001009	h	Peón régimen general	0,43	9,11	3,92
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	0,06	18,41	1,14
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,10	1,00	0,10
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	0,11	4,00	0,41
				TOTAL PARTIDA 5,57		

(*) Tarifas Tragsa 2015

2.3. CAPÍTULO III. IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.1.	P00345	Ud.	Planta de una savia, especie <i>Betula alba</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Betula alba</i> .			
				TOTAL PARTIDA					0,25
3.2.	P00377	Ud.	Planta de una savia, especie <i>Quercus pyrenaica</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Quercus pyrenaica</i> .			
				TOTAL PARTIDA					0,47

(*) Tarifas Tragsa 2015

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO XI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

ÍNDICE del ANEJO XI

1. MEMORIA.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	3
1.3. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4
1.4. DOCUMENTOS	4
1.5. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES.....	4
1.5.1. Denominación.....	4
1.5.2. Promotor	5
1.5.3. Emplazamiento	5
1.5.4. Presupuesto.....	5
1.5.5. Plazo de ejecución	5
1.5.6. Número de trabajadores en la obra.....	5
1.5.7. Accesos	5
1.5.8. Climatología de la zona.....	6
1.5.9. Lugar del centro asistencial más cercano a la zona.....	6
1.5.10. Descripción de la obra	6
1.5.10.1. Características generales	6
1.5.10.2. Descripción del proceso productivo	6
1.6. ANALISIS GENERAL DE RIESGOS	7
1.6.1. Análisis de riesgos derivados del lugar del trabajo.....	8
1.6.1.1. Riesgos derivados de los factores climáticos.....	8
1.6.1.2. Riesgos derivados de los factores biológicos	10
1.6.1.3. Riesgos derivados de las condiciones del terreno	10
1.6.2. Análisis de riesgos derivados de la manipulación de cargas	11
1.6.3. Análisis de riesgos en el uso de maquinaria y herramientas.....	12
1.6.3.1. Herramientas manuales	12
1.6.3.2. Retroaraña	13
1.6.4. Análisis de riesgos derivados del transporte.....	15
1.6.5. Análisis de riesgos en el proceso productivo	18
1.6.5.1. Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno	18
1.6.5.2. Cierre perimetral.....	19
1.6.5.3. Plantación	20
1.6.6. Análisis de riesgos a terceros	20
1.7. INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	20
1.7.1. Servicios sanitarios.....	21
1.7.1.1. Instalaciones sanitarias	21
1.7.1.2. Normas generales de conservación y limpieza.....	21
1.7.2. Instalación contra incendios	21
1.8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.....	22
1.8.1. Medios de protección.....	22
1.8.1.1. Protecciones individuales.....	22
1.8.1.2. Protecciones colectivas. Señalización.....	23
1.8.2. Formación de seguridad y salud.....	24

1.8.3. Medicina preventiva y primeros auxilios	24
1.8.3.1. Reconocimiento médico	24
1.8.3.2. Botiquines	25
1.8.3.3. Asistencia a accidentados	25
1.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.....	26
1.10. RESPONSABILIDAD Y CONTROL	26
2. PLANOS	28
2.1. PLANO DE LOCALIZACIÓN	30
2.2. PLANO DE SEÑALIZACIÓN EN OBRA	32
2.3. PLANO DESEÑALES DE OBRA.....	34
2.4. PLANO DE EVACUACIÓN DE OBRA.....	36
2.4. PLANO ITINERARIO DE ASISTENCIA.....	38
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	39
3.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN GENERAL	39
4. CUADRO DE MEDICIONES	42
5. PRESUPUESTO	48
5.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	48
5.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	54
5.3. PRESUPUESTOS PARCIALES	58
5.4. PRESUPUESTO GENERAL	62

ANEJO XV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

1. MEMORIA

1.1. INTRODUCCIÓN

Todo promotor que promueva una obra sujeta a la obligatoriedad de redacción de proyecto, tiene el deber de encargar un documento que contemple y analice, desde la óptica de la seguridad y salud laboral, las disposiciones mínimas en esta materia establecidas en el RD 1627/97, y referidas a la obra en cuestión de cuyo proyecto se parte.

Este documento, formará parte del proyecto. El Estudio Básico de Seguridad y Salud será elaborado, a instancias del promotor, por un técnico competente.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €). En este caso, el presupuesto del proyecto, es menor a lo indicado 200.169,71 €. Por lo tanto, respecto a este apartado, con un Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral nos sería suficiente.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Este apartado será de aplicación cuando se den las dos condiciones enunciadas en el mismo de forma simultánea, es decir, duración y número de trabajadores. El período de ejecución de la obra es de 6 meses y 4 días pero en cambio nunca habrá más de 20 trabajadores simultáneamente trabajando en la obra. La época de más afluencia de trabajadores en la obra será durante la plantación, con seis peones y un capataz. Por lo tanto tampoco será necesaria la realización de un Estudio de Seguridad y Salud siendo suficiente con un Estudio Básico.

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. No estamos ante este tipo de obras por lo que no es necesario respecto a este punto realizar un Estudio de Seguridad y Salud.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 del RD 1627/1997 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.

Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

1.3. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

El autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral, es el propio autor de dicho proyecto, Mario Rayón González.

1.4. DOCUMENTOS

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras del "PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)" está compuesto por los siguientes documentos:

- I. MEMORIA
- II. PLANOS
- III. PLIEGO DE CONDICIONES
- IV. CUADRO DE MEDICIONES
- V. PRESUPUESTO

1.5. IDENTIFICACION DE LA OBRA Y DATOS GENERALES

1.5.1. Denominación

La obra objeto de este Estudio Básico es el "PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)", que abarca un total de 34,96 ha.

1.5.2. Promotor

El promotor de la citada obra será la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico.

1.5.3. Emplazamiento

La obra se localiza en los terrenos públicos pertenecientes a la localidad de San Miguel de Aguayo, perteneciente al término municipal de San Miguel de Aguayo, provincia de Cantabria.

1.5.4. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de **CIENTO TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON NOVENTA Y SIETE EUROS (136.248,97 €)**.

1.5.5. Plazo de ejecución

Salvo imprevistos o causas de fuerza mayor el plazo de ejecución material de las obras que comprende este E.B.S.S. será de 6 meses y 4 días, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo.

El tratamiento de la vegetación preexistente, junto con la preparación del terreno, mediante desbroce y ahoyado superficial con retroaraña comenzará el 1 de Junio de 2018 y finalizará el 28 de Septiembre de 2018. Posteriormente, se realizará el cierre perimetral, con fecha de inicio 1 de Octubre de 2018 y finalizará el 22 de Octubre de 2018. La plantación será la última obra a realizar, comenzará el 23 de Octubre de 2018 y finalizará el 7 de Diciembre de 2018.

1.5.6. Número de trabajadores en la obra

En base a los estudios de planteamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores que realizan las tareas designadas simultáneamente, es de 1 cuadrilla en el proceso del cierre perimetral y la plantación, formada por 6 peones y 1 capataz.

1.5.7. Accesos

Para llegar a la zona del presente proyecto desde Reinosa, hay coger la Autovía A-67 dirección Torrelavega/Santander, a 7,8 kilómetros tomar la salida 144 hacia Santiurde de Reinosa/Lantueno/San Miguel de Aguayo/Pesquera. Una vez tomada la salida, continuar por N-611 hasta encontrar el cruce de San Miguel de Aguayo, continuar por CA-716. Una vez en el pueblo de Santa María de Aguayo hay

que coger la primera desviación a la izquierda nada más entrar en el pueblo, continuar por la pista de grava que nos dirige a la subestación del embalse llamado Alsa Torina.

Antes de llegar a la subestación, unos 100 metros antes, a mano izquierda sale una pista, en ese mismo punto comienza la zona a repoblar.

1.5.8. Climatología de la zona

La zona del proyecto presenta un clima mediterráneo húmedo, con una temperatura media anual de 9,5 °C y un periodo de heladas seguras que se extiende de diciembre a marzo.

En cuanto a precipitaciones, la precipitación anual es de 1050,17 mm, registrándose las máximas en los meses de octubre y diciembre y registrándose las mínimas los meses de julio y agosto.

1.5.9. Lugar del centro asistencial más cercano a la zona

En caso de que se produzcan accidentes, el centro asistencial más próximo se encuentra en Reinosa, a unos 15 km de la zona donde se realiza la repoblación.

Dirección: Av. Cantabria, 0, 39200 Reinosa (Cantabria)

Teléfono: 942 77 21 00

En caso de accidente muy grave se ha previsto el traslado al hospital de Valdecilla, a 70,6 km de distancia de la zona de trabajo.

Dirección: Av. Valdecilla, 25, 39008 Santander (Cantabria)

Teléfono: 942 20 25 20

1.5.10. Descripción de la obra

1.5.10.1. Características generales

Las obras definidas en el Proyecto tienen por objeto la repoblación de 34,96 ha dentro del término municipal de San Miguel de Aguayo (Cantabria) y engloban las siguientes actuaciones:

- Tratamiento de la vegetación existente.
- Preparación del terreno.
- Cierre perimetral
- Plantación.

La maquinaria prevista a emplear en dicha repoblación es la siguiente:

- Vehículo todoterreno.
- Retroaraña.

1.5.10.2 Descripción del proceso productivo

a) Tratamiento de la vegetación preexistente:

Se va a realizar un desbroce puntual en los rodales (1, 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 14), en el resto de rodales (6, 7, 8, 9, 12 y 13) no se va a realizar ninguna actuación sobre la vegetación preexistente.

b) Preparación del terreno:

Consiste en la preparación del terreno para mejorar las condiciones para la futura plantación, tratando de evitar en lo posible la alteración del relieve. Para ello se utilizará una retroaraña de 131/160 CV con doble cabezal de desbroce (desbrozadora de cadenas) y ahoyado provista de un cazo de dimensiones de 40x40x40 cm para realizar los hoyos.

c) Cierre perimetral

Esta actuación se va a llevar a cabo en todo el perímetro de la zona a repoblar. El objetivo de este cierre es evitar que el ganado y la fauna silvestre, entre dentro de la zona a repoblar y se alimenten de las plantas. El cierre va a consistir en un cerramiento de malla anudada ganadera galvanizada 100x8x15 hasta 1 m de altura y dos filas en la parte superior de alambre de espino de doble hilo 13x15. Para ello se utilizarán estacas de madera de pino con punta, torneadas e impregnadas, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas, de longitud 1,80 m y 6 cm de diámetro.

d) Plantación

Se realizará una plantación mixta, manual, de planta en contenedor, con rodales monoespecíficos (una especie) y rodales pluriespecíficos (rodales con más de una especie, en este caso dos). Las especies que se van a utilizar son *Betula alba* y *Quercus pyrenaica*.

1.6. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

A la vista de la metodología del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por una metodología de identificar en cada fase del proceso los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase solo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar solo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de la obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan, tienen carácter de obligatorias, y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuviesen insertadas en el Pliego de Condiciones.

1.6.1. Análisis de riesgos derivados del lugar del trabajo

El trabajo en las repoblaciones forestales, a diferencia de otras actividades, se desarrolla al aire libre, sin instalaciones fijas y en lugares aislados. Estas circunstancias, además de tener una influencia determinante en la organización del trabajo, tienen una inmediata repercusión en la salud de los trabajadores como consecuencia de la exposición a factores de riesgo de orden climático, biológico y los derivados de las condiciones físicas del lugar de trabajo (oroográficos).

1.6.1.1. Riesgos derivados de los factores climáticos

Los trabajos forestales se realizan a la intemperie en condiciones, muchas veces, de frío, humedad o calor que, añadidas al trabajo físico, pueden desembocar en ciertos problemas para la salud del trabajador.

A estos factores climáticos hay que añadir también otros fenómenos meteorológicos como viento fuerte, tormenta eléctrica y lluvia que pueden ser altamente peligrosos.

Los riesgos derivados de los factores climáticos se exponen a continuación junto con las medidas preventivas correspondientes.

A. Estrés térmico por frío

Medidas preventivas

- Protección de extremidades (utilizar dos pares de calcetines de algodón y lana).
- Protección de la cabeza, utilizando gorro o pasamontañas.
- Seleccionar la vestimenta.

- Establecer regímenes de trabajo-recuperación.
- Recuperar pérdidas de energía calorífica.
- Beber líquidos calientes y dulces. Nunca alcohol.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea.
- Utilizar ropa cortaviento.
- Sustituir la ropa humedecida.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos.
- Controlar el ritmo de trabajo.
- En caso de síntoma de congelación, abrigar al accidentado y suministrarle bebidas calientes azucaradas, y nunca alcohólicas.

B. Estrés térmico por calor: golpes de calor, insolación, quemaduras.

Medidas preventivas

- Protección de extremidades.
- Protección de la cabeza con casco (cuando se realicen tareas que así lo exijan) o gorra.
- Utilizar crema con filtro solar de alta protección.
- Seleccionar la vestimenta.
- Establecer regímenes de trabajo-recuperación (descansos cada 2 horas), en resguardos a la sombra.
- Evitar realizar las faenas en las horas centrales del día.
- Beber líquidos, preferentemente con un poco de sal, o agua, (hasta un litro por hora y entre 10º - 15º). Nunca alcohol.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea.
- Sustituir la ropa humedecida.
- Mantener la piel limpia de sudor.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes calurosos.
- Ante un golpe de calor, poner al enfermo en una zona fresca y suministrarle agua salada, aflojándole la ropa.

C. Estrés térmico por fuerte viento, tormenta eléctrica y lluvia.

Medidas preventivas

- Cuando se realicen trabajo con tiempo lluvioso se deberán utilizar trajes de agua.
- Tener preparado algún cobijo, preferiblemente con puertas y ventanas con posibilidad de cierre, en épocas de lluvia y tormentas o incluso suspender el trabajo hasta que las condiciones ambientales no impliquen un riesgo.
- No circular con vehículos en caso de tormenta eléctrica.
- Nunca situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o de aplastamiento en el caso de fuertes vientos.

- Nunca cobijarse debajo de árboles aislados.
- Buscar masas densas de arbolado.
- No permanecer en lugares elevados (p.e. cerros)
- Evitar estar cerca de lugares con agua o humedad que puedan atraer electricidad (ríos, cuevas, charcos, etc.).

1.6.1.2. Riesgos derivados de los factores biológicos

Riesgos

- Plantas espinosas pueden ocasionar pequeñas heridas en las piernas o manos. Estas pequeñas heridas, en algunos casos, podrían llegar a ser una vía de entrada al organismo de microorganismos patógenos para el trabajador.
- Zoonosis
- Picaduras de insectos y arañas, éstos pueden ser vectores de transmisión de alguna enfermedad infecciosa.
- Mordeduras de serpiente

Medidas preventivas

- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.
- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.
- Se cumplirán las normas preventivas y recomendaciones relativas a las picaduras de víboras e insectos.
- Mantenerse alerta ante posibles riesgos, por ejemplo por la presencia de nidos de avispas

1.6.1.3. Riesgos derivados de las condiciones del terreno

Las operaciones de trabajo de esta actividad se desenvuelven en terreno abrupto, de superficie irregular y de pendientes elevadas, factores sobre los que están muy limitadas las posibilidades de actuaciones preventivas.

Riesgos

- Caídas de los trabajadores.
- Desprendimientos.
- Esguinces y torceduras.
- Adopción de posturas incómodas para poder mantener el equilibrio, lo cual a su vez puede dificultar el manejo de herramientas y causar lesiones por cortes y golpes.
- Caídas o vuelcos de la maquinaria forestal.

Medidas preventivas

- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
- En lugares en pendiente, terrenos resbaladizos por humedad, nieve o hielo, extremar las precauciones.
- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas
- Mirar bien donde se pisa y evitar obstáculos.

1.6.2. Análisis de riesgos derivados de la manipulación de cargas

Riesgos

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Caídas de las cargas manipuladas.
- Caídas de objetos manipulados.
- Golpes con y contra objetos inmóviles.
- Golpes o cortes en dedos o manos.
- Abrasión.
- Contactos térmicos.
- Fatiga física por cansancio muscular, debido a sobreesfuerzos y posturas forzadas, que pueden dar lugar a lesiones en la columna vertebral. En particular en los músculos dorsales y las vértebras lumbares.

Medidas preventivas

➤ **Transporte manual de cargas**

- Mantener la carga en posición inclinada y con el extremo delantero levantado.
- Distribuir la carga de forma simétrica.
- Transportar la carga suspendida con los brazos estirados hacia abajo, siempre que ello sea posible.
- Ayudarse de elementos auxiliares.
- Transportar la carga con el cuerpo erguido.
- Colocar las manos en el centro de gravedad del objeto.

➤ **Levantamiento de cargas**

- Pedir ayuda si el levantamiento del objeto resulta difícil: manipular las cargas entre dos o más personas de forma coordinada cuando no existan medios mecánicos o imposibilidad de que los mismos puedan ser utilizados por circunstancias del terreno o del trabajo.
- Usar, siempre que sea posible, medios mecánicos (p.e. remolques).
- Asentar de forma firme los pies: Separar los pies ligeramente dejando una distancia de unos 50 cm. uno de otro y ligeramente adelantado uno del otro.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos de forma que la superficie de agarre sea mayor y se reduzca el esfuerzo.

- En cuclillas mantener la espalda recta.
- Levantar la carga gradualmente con la columna recta y alineada y con las rodillas flexionadas usando los músculos de las piernas y no con los de la espalda.
- Mantener la carga próxima al cuerpo con brazos y codos pegados a los lados del cuerpo.
- No girar el cuerpo mientras se hace el esfuerzo.
- Descomponer el movimiento en dos tiempos cuando haya que levantar una carga y al mismo tiempo que haya que girar el tronco: el primero para levantar la carga y el segundo una vez alzada la carga se girará el cuerpo entero moviendo los pies en la dirección que debamos depositar la carga.

➤ **Descarga de materiales**

- No girar la espalda mientras se descarga.
- Descargar primero lo más superficial y manejable.
- Nunca tirar la carga, depositarla.
- No ponerse entre la parte posterior de un camión y una estructura vertical fija (columna).
- Ordenar el material descargado fuera de zonas de paso.
- Colocarse de manera que la carga no se venga encima y no resbale.

1.6.3. Análisis de riesgos en el uso de maquinaria y herramientas

1.6.3.1. Herramientas manuales

Riesgos

- Cortes y pinchazos.
- Golpes y caídas de herramientas.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Las herramientas deberán tener marcado CE.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, no utilizarla sin formarse previamente.
- Cada trabajador comprobará el buen estado de las herramientas antes de usarlas, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección, siendo responsable de la conservación tanto de las herramientas propias como de las que utilice ocasionalmente.
- El trabajador debe comunicar inmediatamente los defectos que observe a su superior inmediato, quien las sustituirá si aprecia cualquier anomalía.
- En el caso de las hachas se cuidará la posición de los miembros inferiores, principalmente la pierna adelantada y la mano opuesta a la que trabaja.

- Las herramientas cortantes deberán tener los filos protegidos cuando no se estén utilizando.
- Deben contar con una buena sujeción en sus mangos para que el trabajador no realice esfuerzos indebidos.
- Se revisará la existencia de nudos en los mangos de madera, para evitar su rotura por ese punto.
- Las partes de madera de los útiles y herramientas, no podrán ser pintadas. Sólo se permitirá una aplicación de barniz transparente que no cubra posibles defectos.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada, empleándola para la función para la que fue diseñada.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- No se utilizarán herramientas con mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial atención en los martillos y mazas.
- Se prohíbe terminantemente lanzar herramientas; deben entregarse en mano.
- No llevar herramientas en los bolsillos.
- En trabajos en altura se llevarán las herramientas en cinturones portaherramientas, con el fin de tener las manos libres.
- Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial atención en colocar las herramientas en lugares desde los que no puedan caerse y originar daños a terceros.
- Las herramientas deberán estar ordenadas adecuadamente, tanto durante su uso como en su almacenamiento.

1.6.3.2 Retroaraña

Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamientos incontrolados de la retroaraña (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar el freno).
- Vuelco.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimientos y otros).
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la retroaraña se deben utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester; con el fin de evitar lesiones por caídas.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros; para evitar resbalones y caídas.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos se hará de forma segura.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar "ajustes", con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, ya que se pueden sufrir lesiones.
- No permitir el acceso a la retroaraña de personas no autorizadas, ya que pueden provocar accidentes.
- No trabajar con la retroaraña en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones, de mantenimiento apoyar primero el brazo en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la retroaraña, puede incendiarse.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque al fuego.
- Se deben utilizar guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilizar además gafas antiproyecciones.
- Si se desea manipular en el sistema eléctrico de la retroaraña, desconectar el motor y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías el sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que algunos aceites del sistema hidráulico son inflamables.
- Si hubiera que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para alcanzar los controles con facilidad y evitar malas posturas.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos han de hacerse con marchas sumamente lentas.
- Si se topa con cables eléctricos no se debe salir de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroaraña del lugar. Saltar entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

- No improvisar los caminos de circulación interna.
- Los caminos de circulación interna se cuidaran para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán retroarañas desprovistas de cabinas antivuelcos (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroaraña a utilizar.
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las retroarañas a utilizar en esta obra no presentaran deformaciones se haber resistido algún vuelco.
- Se revisaran periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- La retroaraña utilizar en obra, estará dotada de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe que el conductor abandone las retroaraña con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo el brazo y las patas.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroaraña para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- La retroaraña a utilizar en obra, estará dotada de un extintor, timbrado, y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las retroaraña utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc., que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la retroaraña durante la realización de cualquier movimiento.
- La retroaraña a utilizar en obra estará dotada de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe estacionar la retroaraña en la zona de influencia de los bordes de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a la retroaraña en funcionamiento.
- Como norma general se prohíbe la utilización de la retroaraña en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- El conductor deberá controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

1.6.4. Análisis de riesgos derivados del transporte

Riesgos

- 1. Vuelcos.
- 2. Atropello por máquinas.
- 3. Accidente "in situ"
- 4. Caídas a distinto nivel.
- 5. Atrapamientos por y entre objetos.
- 6. Exposiciones a ruido.

- 7. Exposiciones a vibraciones.
- 8. Explosiones.

8 causas para los 8 anteriores riesgos

- 1. Velocidad inapropiada a las condiciones del terreno. Pendiente excesiva.
- 2. Visibilidad reducida. Falta de coordinación entre los miembros del equipo. Despistes en la conducción.
- 3. El lugar de trabajo se encuentra alejado y en zonas de difícil acceso todos los trabajadores del sector forestal padecen este riesgo.
- 4. Descenso inapropiado de los vehículos de transporte.
- 5. Caída de la carga o del equipo transportado sobre los trabajadores.
- 6. Mantenimiento de motores inadecuado. Escape libre.
- 7. Sistema antivibraciones inadecuado o inexistente.
- 8. Fumar al repostar. Estacionar el vehículo sobre pastos o matorrales. Mal mantenimiento de maquinaria.

Medidas preventivas

➤ Medidas generales

- Realizar los mantenimientos mecánicos necesarios del vehículo establecidos por el fabricante.
- Estará terminantemente prohibida la utilización de los vehículos por parte de personas no autorizadas y capacitadas.
- No sobrepasar en ningún momento la carga máxima autorizada, un vehículo es menos estable cuanto más se carga.
- Los vehículos deberán llevar un emisor-receptor de radio o un teléfono móvil.
- Para bajar de los vehículos no se debe saltar. Utilizar permanentemente tres puntos de apoyo: los dos pies y una mano, o, si no, un pie y las dos manos en asas y estribos respectivamente.
- Si se transportan personas y equipo en el mismo vehículo, debe disponerse de compartimentos aparte para la herramienta que irá perfectamente anclada.
- Durante el transporte hasta la zona de trabajo deberán respetarse las Normas de Circulación. Todos los ocupantes permanecerán sentados en sus asientos y nunca llevar más personas para las que el vehículo esté diseñado.
- Adoptar las medidas necesarias para lograr la máxima insonorización posible y la reducción de vibraciones.
- No estacionar nunca sobre zonas de pasto o matorral debido al riesgo de incendio y explosión por contacto con las zonas calientes del motor.
- Respetar en todo momento las normas de circulación, y la necesidad de poseer carné de conducir apropiado al vehículo que se está conduciendo.
- No consumir bebidas alcohólicas ni drogas.
- Utilizar los cinturones de seguridad.

- Disminuir la velocidad en las pistas forestales.
 - Utilizar obligatoriamente, cuando se circula con vehículo, de *manos libres* para teléfono móvil.
 - Disponer de calzado y material adecuado al entorno de trabajo.
 - Reducir al mínimo posible las distancias de desplazamiento.
 - Mantener en todo momento la comunicación con la base de trabajo, o con los medios oportunos de evacuación y rescate.
 - Comprobar con anterioridad, en la fase de proyecto, todo el itinerario y optimizarlo.
 - Vigilar las zonas de aparcamiento, para evitar que se origine un incendio por piezas calientes del vehículo en contacto con pastos o ramas (tubos de escape, catalizadores, etc.).
 - Establecer vías de evacuación efectivas.
 - Llevar en todo momento un mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilizan, especialmente del motor y de los neumáticos.
 - Mantener en perfecto estado los botiquines individuales y colectivos, así como el material diverso de primeros auxilios, y llevar personal cualificado para su uso.
 - Al caminar por veredas o caminos, se prestará especial atención a terraplenes y caídas.
- **Medidas respecto a la baca del vehículo**
- Siga las instrucciones previstas por el fabricante del vehículo.
 - Queda prohibido subir a la baca del vehículo.
 - Preste especial atención cuando circule con la baca cargada en curvas y con viento de costado y que puede reducir la estabilidad del vehículo
 - Todos los bultos deben estar uniformemente repartidos y sujetos dentro de los confines de la baca.
- **Medidas respecto a los remolques**
- Siga las instrucciones previstas por el fabricante del remolque, así como las del vehículo.
 - Para asegurar una mejor estabilidad el remolque debe estar paralelo con el suelo, de modo que el gancho del vehículo remolcador y la barra del remolque estén a la misma altura.
 - Recordar las norma de limitar la velocidad máxima con un remolque a 100 km/h
 - Revise periódicamente la presión de los neumáticos del remolque y cerciórese de que funcionan los frenos y las luces del remolque.
 - Mantener el remolque en perfecto estado de orden y limpieza.
 - Mantenga la carga del remolque firmemente sujeta y uniformemente repartida.
 - Utilice el sistema de elevación al enganchar el remolque al vehículo.

1.6.5. Análisis de riesgos en el proceso productivo

1.6.5.1. Tratamiento de la vegetación preexistente y preparación del terreno

Riesgos

- 1. Aplastamiento.
- 2. Corte, amputación, magullamiento.
- 3. Accidente "in situ".
- 4. Incendios. Explosión.
- 5. Exposición a ruido.
- 6. Exposición a vibraciones.
- 7. Sobreesfuerzos.

7 causas para los anteriores 7 riesgos

- 1. Vuelco de la maquinaria o por partes móviles de la maquinaria.
- 2. Por piezas giratorias y oscilatorias propias de la maquinaria, proyección de elementos de las máquinas.
- 3. El traslado de la maquinaria hasta el lugar de trabajo entraña un gran riesgo de accidente. Posibles causas: desobediencia de las Normas de Circulación. Mal estado de las vías de acceso. Mal mantenimiento del vehículo.
- 4. Incendio forestal en las inmediaciones de la zona de trabajo. Fumar al repostar. Mal mantenimiento de la maquinaria.
- 5. Mantenimiento de motores inadecuados. Maquinaria obsoleta. Escape libre.
- 6. Mantenimiento de motores inadecuados. Maquinaria obsoleta. Sistema antivibraciones inadecuado o inexistente.
- 7. Mala postura al trabajar.

Medidas preventivas

- **Respecto al vehículo** (tanto propio como de alquiler):
 - Mantenimiento y conservación adecuados teniendo en cuenta elementos de seguridad (frenos, neumáticos, suspensiones) vigilar la sonoridad y vibraciones en la cabina.
 - Cabina antivuelco (RD 1435/92 Anexo I 3.4.3)
 - Cabina protegida contra la caída de objetos o materiales (RD 1435/92 Anexo I 3.4.4)
 - Todas las máquinas han de llevar la marca CE e incluir un manual de instrucciones, en castellano, de manejo de la maquinaria, así como tener al día la documentación pertinente (ITV, seguro etc.)
 - Utilizar la maquinaria mejor adaptada para cada operación específica.
 - Nunca quitar o manipular los resguardos de seguridad de la maquinaria.
 - Todo vehículo ha de estar dotado de extintor, radio-emisora y botiquín específico a los riesgos de cada máquina.
 - Se intentará mantener limpios de barro, nieve, grasa los estribos de subida y bajada al vehículo.

▪ **Respecto al usuario**

- Las labores mecanizadas se realizarán por profesionales capacitados y con experiencia, perfectos conocedores de la naturaleza del trabajo y de la maquinaria que conducen.
- Para bajar del vehículo no se debe saltar y siempre esperar a que éste se encuentre parado.
- Jamás se deben apurar ni la máquina ni la carga.
- Adecuar la velocidad y forma de conducción a las características del terreno por el que se transita.
- Antes de empezar a trabajar inspeccionar los puntos clave de la máquina (niveles, anclajes y protecciones).
- Antes de iniciar un trabajo el maquinista recorrerá andando el tajo para decidir cuál es la forma más adecuada de realizarlo.
- Cuando se trabaje con un auxiliar, se empleará como medio de comunicación un código de señales inequívoco, o walkie-talkies, si fuera necesario.
- Nunca y bajo ninguna circunstancia se transportará gente en la máquina si no existe un asiento diseñado para tal fin.
- Limitar la presencia de trabajadores en la zona de operación de la maquinaria limitándola a los imprescindibles para la tarea a efectuar.

1.6.5.2. Cierre perimetral

Riesgos

- 1. Sobreesfuerzos.
- 2. Golpe contra objetos.
- 3. Heridas por clavarse (grampiones, puntas, alambre de espino).
- 4. Proyecciones.

4 causas para los anteriores 4 riesgos

- 1. Manipulación manual de cargas inadecuadas.
- 2. Herramienta no ordenada, falta de señalización de zona de almacenaje.
- 3. Herramienta no ordenada, falta de señalización de zona de almacenaje. Distracciones a la hora de clavar la malla y las estacas,
- 4. Choque de la herramienta contra una roca que puede hacer que salten pequeños fragmentos de roca.

Medidas preventivas

- Analizar el terreno antes de iniciar la tarea para detectar posibles riesgos.
- Mantener el orden y la limpieza de la herramienta y maquinaria empleada.
- Realizar el manejo manual de cargas adecuadamente (espalda recta, piernas flexionadas)
- **Utilización correcta de EPI'S.**

- Utilizar la herramienta específica para cada tarea.
- Mantener una distancia de seguridad mínima con el resto de trabajadores.

1.6.5.3. Plantación

Riesgos

- 1. Sobreesfuerzos.
- 2. Golpe contra objetos.
- 3. Proyecciones.

3 causas para los anteriores 3 riesgos

- 1. Manipulación manual de cargas inadecuadas.
- 2. Herramienta no ordenada, falta de señalización de zona de almacenaje.
- 3. Choque de la herramienta contra una roca que puede hacer que salten pequeños fragmentos de roca.

Medidas preventivas

- Analizar el terreno antes de iniciar la tarea para detectar posibles riesgos.
- Proteger y señalizar los hoyos de plantación realizados en el terreno.
- Mantener el orden y la limpieza de la herramienta y maquinaria empleada.
- Realizar el manejo manual de cargas adecuadamente (espalda recta, piernas flexionadas)
- Utilización correcta de EPI'S.
- Utilizar la herramienta específica para cada tarea.
- Mantener una distancia de seguridad mínima de 5 m con el resto de trabajadores.

1.6.6. Análisis de riesgos a terceros

El paso de personal ajeno a la zona de los trabajos supone los siguientes riesgos:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos.

Salida del personal de la obras a las vías públicas:

- Caídas.
- Atropellos.
- Colisiones de vehículos.

1.7. INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones

proyectadas, e indicadas las medias preventivas correspondientes, se destacarán a continuación las instalaciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras.

1.7.1. Servicios sanitarios

1.7.1.1 Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias de las que necesariamente habrá de dotarse la obra serán:

- Vestuarios
- Aseos
- Comedores

Adoptando como base la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, tenemos:

- Lavabos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- Inodoros: 1 por cada 25 trabajadores.

La normativa vigente establece unas dimensiones mínimas de 1,3 m² por operario en el caso de vestuarios, 0,70 m² por operario para aseos y 1,10 m² para comedores.

1.7.1.2 Normas generales de conservación y limpieza

- El vestuario deberá estar provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Todos los aseos deberán disponer de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón y de un espejo con las condiciones adecuadas.
- En los aseos se encontrarán toallas de papel, existiendo recipientes para depositar aquellas que hayan sido usadas.
- Los retretes poseerán descarga automática de agua corriente y de papel higiénico.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.

1.7.2. Instalación contra incendios

Cada vehículo ira provisto de un extintor, así como las instalaciones sanitarias (vestuarios, aseo y comedor) en las que se instalará un extintor debidamente señalizado. Dichos extintores se someterán a las revisiones periódicas que especifica la normativa vigente.

1.8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

1.8.1 Medios de protección

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

1.8.1.1 Protecciones individuales

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. "*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*". B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo.

En la presente obra la protección individual consistirá en:

- **Peón (tanto como para realizar el cierre como para plantar)**
 - Casco de protección forestal
 - Protección ocular
 - Guantes de seguridad
 - Calzado de seguridad con suela antideslizante.
 - Protectores auditivos
-
- **Maquinista**
 - Gafas antiproyecciones.
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de seguridad.
 - Cinturón elástico antivibratorio.
 - Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- Protectores auditivos.

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, 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.

1.8.1.2. Protecciones colectivas. Señalización.

La señalización referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o señal gestual, según proceda.

El objetivo de la señalización de seguridad es ofrecer la información relativa a la existencia de ese riesgo, no la eliminación del riesgo en sí mismo.

La puesta en práctica de la señalización no exime de la adopción de medidas de prevención de riesgos y su control.

Las señales deben:

- Atraer la atención de quien las recibe y provocar su respuesta de forma inmediata.
- Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con la suficiente antelación.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto, para lo cual deberá ser conocida de antemano.
- Posibilidad real de su cumplimiento.

En general, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse cuando el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una situación de emergencia que requiera medidas de prevención o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de evacuación, protección, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización correrá a cargo del Contratista, que deberá adaptar las propuestas del Director de Obra.

La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:

- Prohibida toda entrada no autorizada a los trabajos que constituyan una amenaza para la seguridad de los visitantes, incluido el público general.
- Equipo de primeros auxilios y contra incendios en los locales de almacén, oficina, etc.
- Entrada y salida de vehículo y "STOP" en los accesos de vehículos.

1.8.2. Formación de seguridad y salud

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

Los trabajadores que cambien de puesto de trabajo serán informados específicamente de los riesgos inherentes a sus nuevas tareas y las medidas a adoptar para prevenirlos.

Se entregara a los conductores de vehículos de transporte y de maquinaria las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega quedara constancia escrita.

Todos los trabajadores recibirán una formación adecuada en materia de señalización de seguridad y salud en las obras, centrada en particular en el significado de las señales y en los comportamientos que deben adoptarse en función de ellas.

Deberá impartirse un cursillo de socorrismo y primeros auxilios a los obreros más cualificados, de forma que en todas las cuadrillas y en todas las zonas de actuación haya algún socorrista.

Deberá repetirse la formación en materia de primeros auxilios a intervalos adecuados con el fin de que los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos no se olviden o queden anticuados.

1.8.3 Medicina preventiva y primeros auxilios

1.8.3.1. Reconocimiento médico

Se realizaran los reconocimientos médicos preventivos a todos los trabajadores antes de empezar a trabajar en la obra. Dichos reconocimientos se repetirán anualmente.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores. Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento se analizara para determinar su potabilidad. Si fuera necesario se facilitaría a los trabajadores agua con garantías.

1.8.3.2. Botiquines

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona del tajo de obra, situado en un lugar limpio, señalizado adecuadamente y cerrado, pero no con llave ni candado, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Estará provisto de:

- Dos vendas en rollo de 5 cm x 4 m.
- Varios apósitos asépticos de pequeña y mediana dimensión.
- Cuatro compresas asépticas de 10 cm x 4 m.
- Dos vendas triangulares.
- Dos rollos de esparadrapo.
- Un bote de alcohol de 96°.
- Un bote de agua oxigenada.
- Un bote de acero inoxidable.
- Unas pinzas de acero inoxidable.
- Un termómetro.
- Un repertorio de primeros auxilios.

El botiquín será de fácil acceso, estará protegido contra la contaminación derivada de la humedad y de la presencia de detritos, se encontrará convenientemente señalizado y contendrá únicamente material de primeros auxilios.

Las personas encargadas del uso del botiquín repondrán el material utilizado inmediatamente o aquel que supere su fecha de caducidad. Independientemente de esto el botiquín será revisado periódicamente.

Los vehículos utilizados para el transporte de personas deberán ir provistos de un botiquín.

1.8.3.3 Asistencia a accidentados

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico o entidad aseguradora para la atención de la medicina de la empresa, la asistencia a los accidentados y otras funciones de su competencia para dar cumplimiento a la obligación de la vigilancia de la salud de los trabajadores que tienen las empresas, recogida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995.

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Se deberá informar a todos los operarios del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como los teléfonos de los mismos.

Para la atención a los accidentados se ha previsto su traslado al Hospital Tres Mares

Dirección: Av. Cantabria, 0, 39200 Reinosa (Cantabria)

Teléfono: 942 77 21 00

En toda la zona de trabajo habrá una radio o teléfono móvil, para poder entrar en contacto con los servicios de salvamento cuando se produzca un accidente. El funcionamiento de estos sistemas de comunicación deberá de ser revisado con frecuencia.

Deberán tomarse medidas para la rápida evacuación de toda persona gravemente herida o enferma que necesite asistencia médica. Siempre estará listo un vehículo de transporte para acercar al herido al lugar donde este la ambulancia.

En las zonas de trabajo permanente deberá existir una zona donde pueda descansar cómodamente la persona herida o enferma hasta el momento de la evacuación.

1.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Las medidas de seguridad a cumplir para evitar los posibles accidentes daño a terceros más comunes serán las siguientes:

- Señalización de acuerdo con la normativa vigente. Se colocarán las oportunas señales de advertencia de zona de trabajos y uso de maquinaria peligrosa. Dicha señalización será revisada y rectificada con periodicidad diaria.
- Los trabajadores llevarán ropa de trabajo adecuada para circular, vestimenta muy visible y con elementos reflectantes.
- Los trayectos de maquinaria y vehículos, que necesariamente crucen un vial, se establecerán fijando los lugares de paso obligatorio, los cuales dispondrán de la señalización y protección adecuadas. Dichos lugares de paso se situaran en zonas de buena visibilidad, tanto para el usuario del vial como para los trabajadores.

1.10. RESPONSABILIDAD Y CONTROL

Para determinar la responsabilidad que en materia de seguridad y salud corresponde a cada uno de los sujetos que intervienen en las obras (Contratista, Subcontratista, Promotor, Fabricantes, Trabajadores) se acatará lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre; BOE nº 269, de 10 de noviembre).

El control del cumplimiento de las norma de Seguridad y Salud en las obras corresponde al empresario Contratista, a través del personal destinado a ese fin, y al

Promotor, a través del Coordinador de Seguridad y Salud (si existiese) o del Ingeniero Director.

Se realizaran las siguientes comprobaciones generales:

- Las normas de actuación deben estar a la vista en caso de accidente, el centro asistencial e itinerario.
- Ubicación, señalización y existencia del botiquín portátil.
- Estado de limpieza de los centros de descanso y bienestar.
- Estado de seguridad de accesos, vallado, señalización en general.
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra.

Palencia, Junio 2017

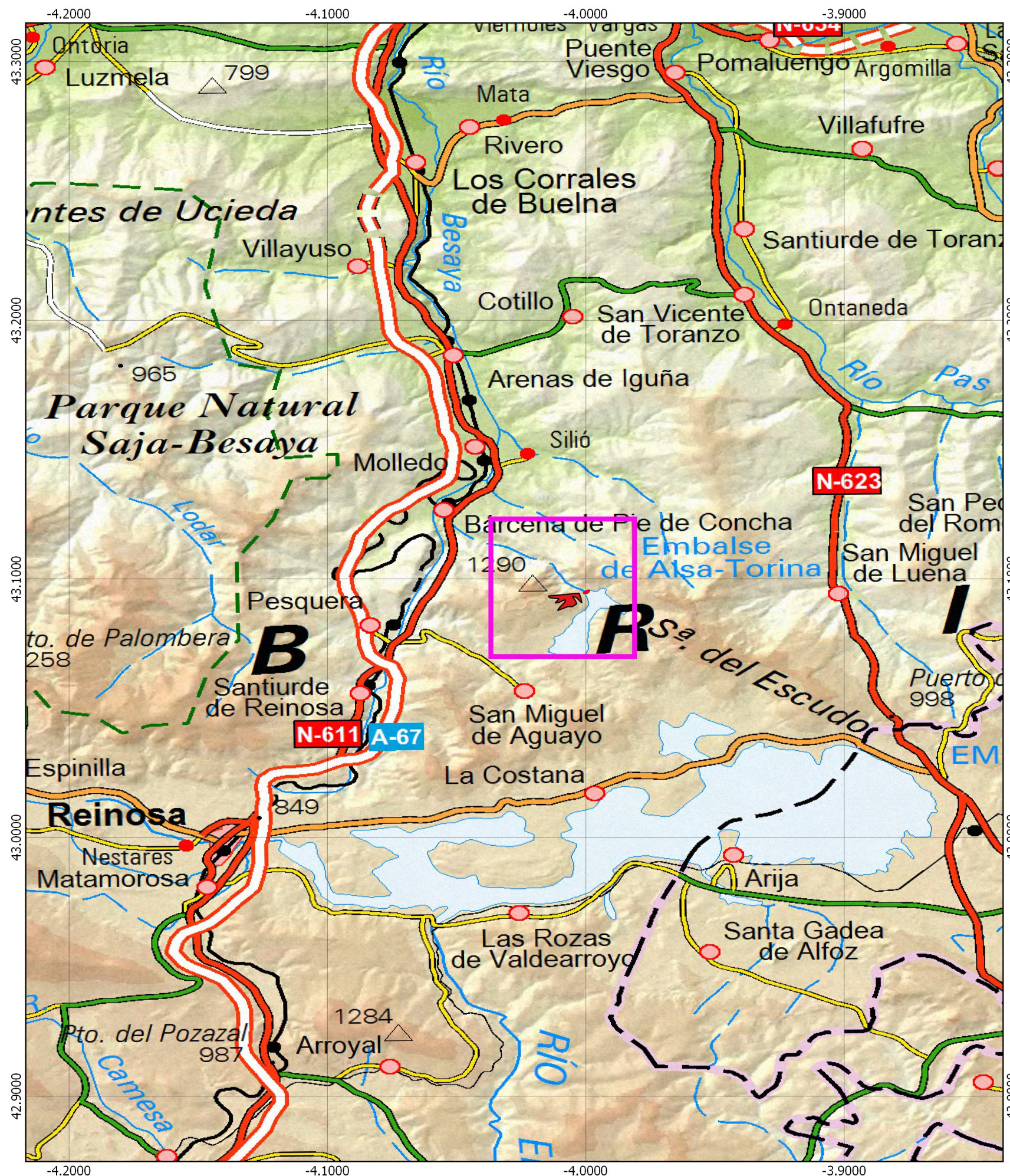
El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

2. PLANOS

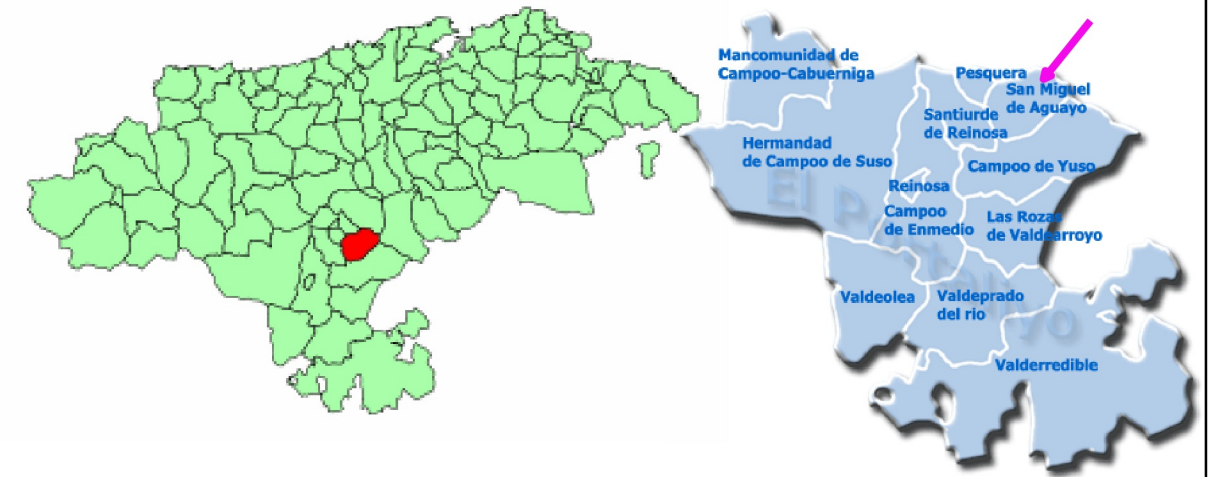
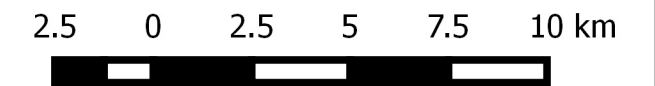
PLANO 01

PLANO DE LOCALIZACIÓN



Leyenda

Repoblación



Información cartográfica

Ortofoto: h05_0083_5-4, año 2014
 Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

TÍTULO DEL PROYECTO
 PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL PLANO DE LOCALIZACIÓN	Nº DE PLANO 01
--	-------------------

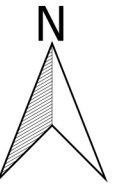
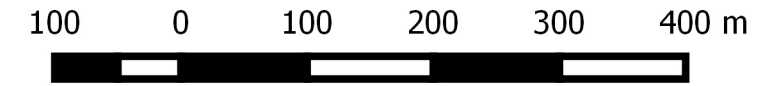
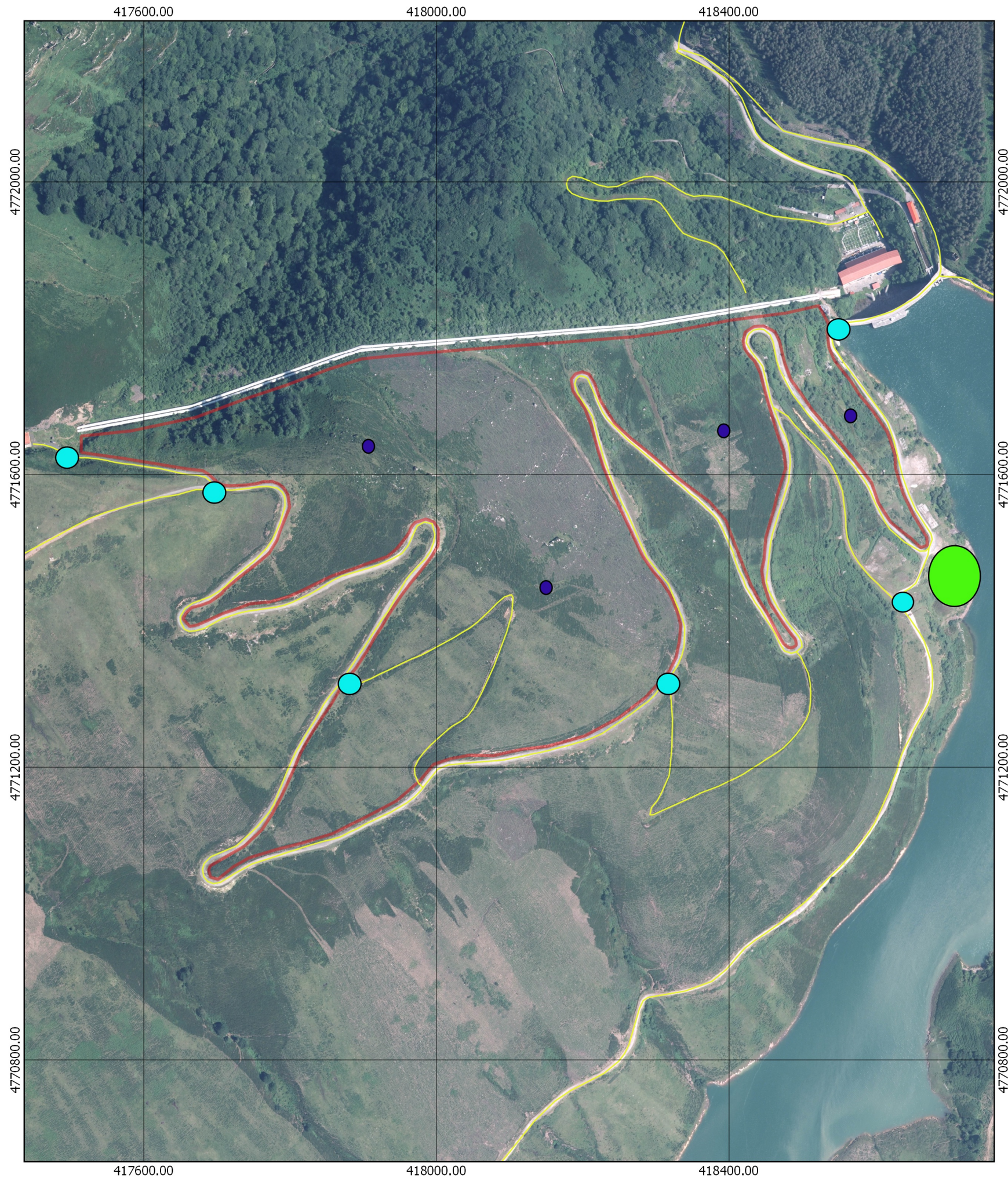
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/100000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
--	--------------------	--

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA
--	-------

Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 02

PLANO DE SEÑALIZACIÓN EN OBRA



Leyenda

- Repoblación
- Caminos
- Señalización exterior
- Señalización interior
- Oficinas, almacén, vestuarios, comedor, aseos

Señalización exterior	Señal triangular de peligro, reflectante 90 cm
	Señal de prohibición, Ø 90 cm
Señalización interior	Señal peligro maquinaria pesada
	Panel informativo de riesgos en obra

Información cartográfica

Ortofoto: h05_0083_5-4, año 2014
 Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL PLANO DE SEÑALIZACIÓN EN OBRA		Nº DE PLANO 02
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/6000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	

Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 03

PLANO DE SEÑALES DE OBRA

Panel informativo de Riesgo en Obra



Señalización de Peligro por Obras



Contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios según RD 486/97

- Desinfectantes y antisépticos
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Señalización de Peligro por Obras

Señal Maquinaria Pesada

Panel Informativo de Riesgos en Obra

Botiquín de Primeros Auxilios



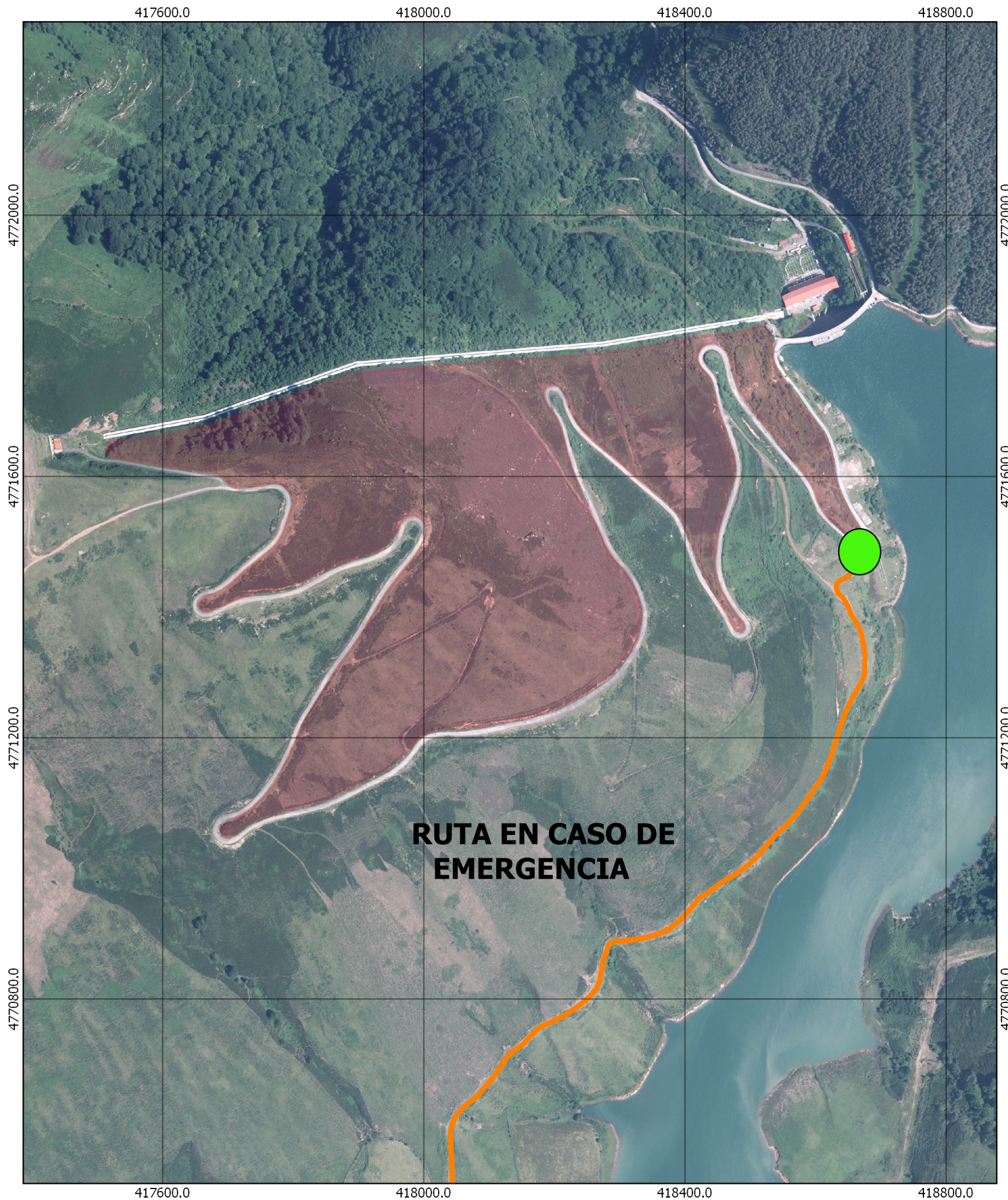
Señal de Peligro de Maquinaria Pesada






 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL PLANO DE SEÑALES DE OBRA	Nº DE PLANO 03	
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/10	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
Fdo.: Mario Rayón González		

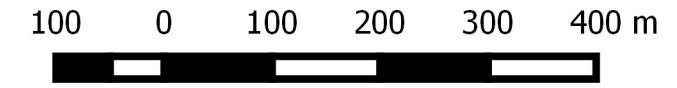
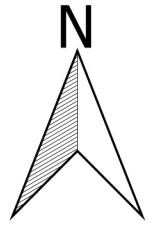
PLANO 04

PLANO DE EVACUACIÓN EN OBRA




Leyenda

-  Salida de la zona en caso de emergencia
-  Superficie de repoblación
-  Lugar de reunión en caso de emergencia



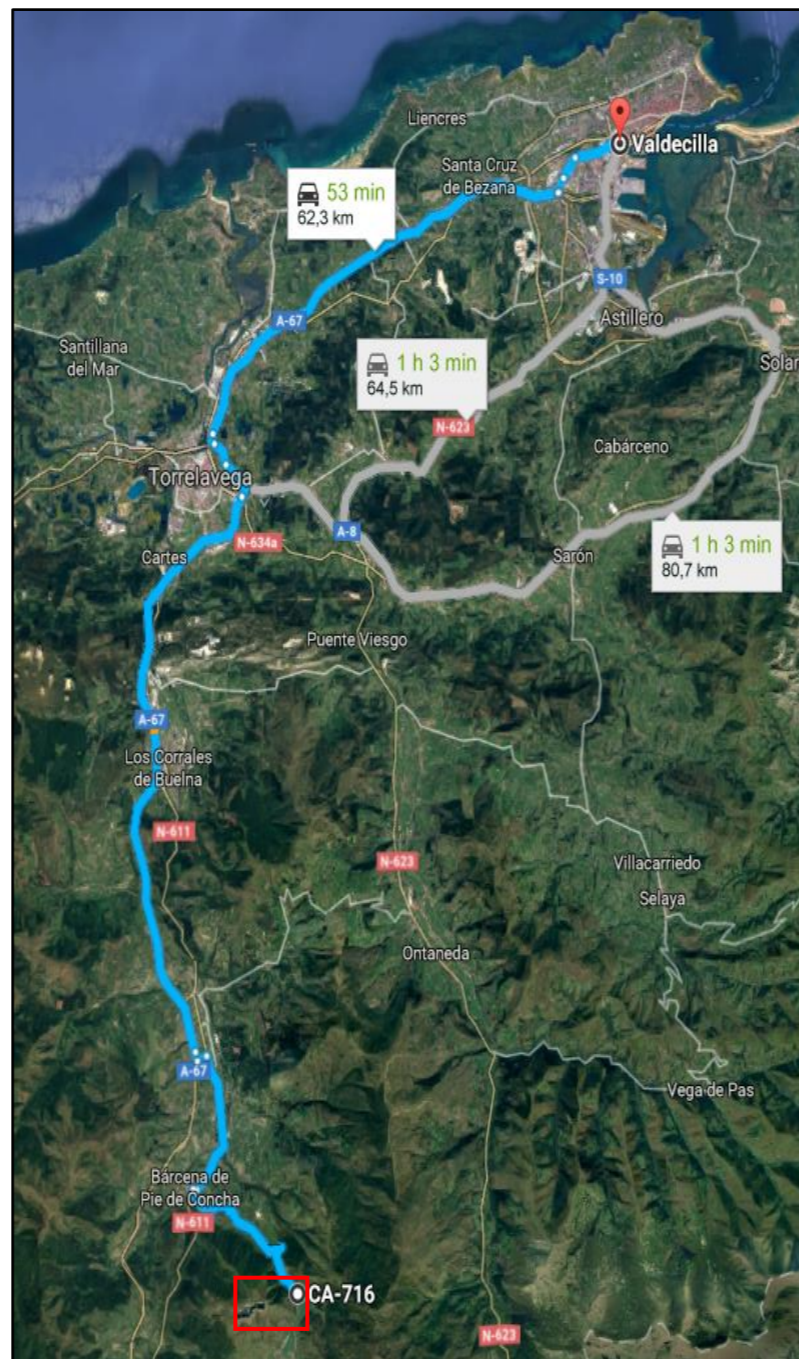
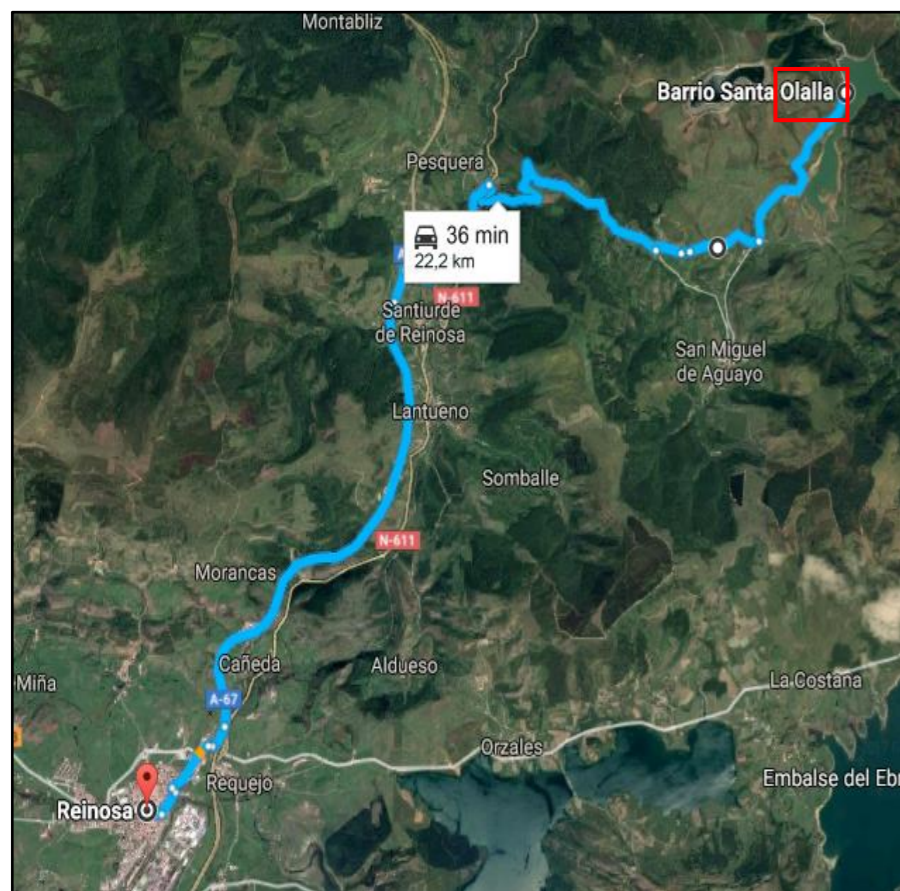
Para salir de la zona de trabajo seguimos la línea de salida hasta llegar a la N-611 donde se cogerá la A-67	En caso de emergencia	A-67 dirección Palencia hasta llegar a Reinosa	Hospital Tres Mares Av. Cantabria, 0 39200 Reinosa (Cantabria) Teléfono: 942 77 21 00
	De tratarse de un accidente grave	A-67 dirección Santander	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla Av. Valdecilla, 25 39008 Santander, Cantabria Teléfono: 942 20 25 20

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL PLANO DE EVACUACIÓN DE OBRA		Nº DE PLANO 04
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/7000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)		FIRMA Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 05

PLANO DE ITINERARIO DE ASISTENCIA

ITINERARIO OBTENIDO DE GOOGLE MAPS



Leyenda

Zona de trabajo

HOSTITAL TRES MARES

Av. Cantabria, 0
39200 Reinoso, Cantabria
Teléfono: 942 77 21 00

HOSPITAL UNIVERSITARIO MARQUÉS DE VALDECILLA

Av. Valdecilla, 25
39008 Santander, Cantabria
Teléfono: 942 20 25 20

MÁXIMA URGENCIA

URGENCIAS SANITARIAS: 061

EMERGENCIAS: 112

BOMBEROS REINOSA: 942 77 50 00

GUARDIA CIVIL: 062

POLICÍA LOCAL: 942 75 12 45

ENCARGADO: XXX XXX XXX

JEFE DE OBRA: XXX XXX XXX

OFICINA EMPRESA ADJUDICATARIA: XXX XXX XXX

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL PLANO ITINERARIO DE ASISTENCIA		Nº DE PLANO 05
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA "Sin escala"	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)		FIRMA

Fdo.: Mario Rayón González

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN GENERAL

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).

- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 487/1997, de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.

- RD 664/1997, de 12 de Mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

- RD 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.

- RD 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- RD 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971, en todo aquello que no contradiga la normativa posterior, Concretamente el Capítulo V del Título II relativa a locales y trabajos al aire libre.

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Real Decreto RD 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.

- Real decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- RD 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de Junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de Junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud. Modificado por el RD 56/1995, de

20 de Enero (B.O.E. del 8-2-1995).

- RD 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.

- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección personal. Modificado por Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.

- Real Decreto 159/1995 del 3 de Febrero.

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre. Jornadas específicas de trabajo.

- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1997 de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.

- RD 780/1998, de 30 de Abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención

- Convenio colectivo aplicable al sector.

- Decreto de 30 de Noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- RD 1316/1989, de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- RD 88/1990, de 26 de Enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.

- RD 2291/1985, de 8 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.

- Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Orden de 31 de Octubre de 1973, por la que se aprueban las ITC del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- RD 7/1988, de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

- Orden del 31 de Mayo 1982, por la que se aprueba la ITC MIE-AP5 sobre extintores de incendios.

- RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Orden del 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo.

- RD 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.

- OM de 7 del 4 de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de Julio; B.O.E. 26-7-1992).

- RD 140711992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre distribución intracomunitaria de equipos de protección individual, con el fin de dar cumplimiento a la Directiva 89/686/, del Consejo de 21 de Diciembre.

- Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 14 de Abril.

- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

- RD 374/2001, de 24 de abril, sobre protección de salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Palencia, Junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

4. CUADRO DE MEDICIONES

CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
1.1	L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	8	Unidad
1.2	L01187	Guantes cuero protección mecánica y térmica Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	8	Par
1.3	L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.	8	Par
1.4	L01257	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.	8	Unidad
1.5	L01155	Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.	8	Par
1.6	L01244	Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	8	Unidad

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
1.7	L01088	Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	8	Unidad
1.8	L01100	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	8	Unidad

CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
2.1	107001	Señal Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	4	Unidad
2.2	107005	Señal prohibición Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	5	Unidad

CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
3.1	L01239	Extintor polvo ABC 9 kg, colocado Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	5	Unidad

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
4.1	L01239	<p>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²)</p> <p>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.</p>	2	Mes
4.2	L01205	<p>Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²)</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997</p>	2	Mes
4.3	L01209	<p>Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²)</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 (14,00) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.</p>	2	Mes

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
4.4	L01213	Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²) Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m ²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	2	Mes
4.5	L01211	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	6	Mes
4.6	L01022	Mesa madera capacidad 10 personas Mesa madera capacidad 10 personas	1	Unidad
4.7	L01226	Alquiler de bancos de comedor Banco de madera capacidad 5 personas.	2	Unidad
4.8	L01227	Alquiler de horno microondas 10 personas Horno microondas de 18 l y 800 W.	1	Unidad
4.9	L01219	Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	7	Mes
4.10	L01024	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	1	Unidad

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
4.11	L01059	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2	Unidad
4.12	L01060	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	2	Unidad

CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
5.1	M04036	Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	2	Mes
5.2	L10001	Depósito almacenador de gasoil Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	Unidad
5.3	L10002	Cuadro general eléctrico Dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	Unidad
5.4	L10007	Circuito de alimentación Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	Unidad
5.5.	L10065	Depósito para almacenaje De agua potable con capacidad de 1000 l.	1	Unidad
5.6	L10089	Instalación de elementos Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	1	Unidad
5.7	L10044	Gastos generales Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	20	%

CAPÍTULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDADES
6.1	L10021	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	1	Mes
6.2	L10022	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	Unidad

5. PRESUPUESTO

5.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTI-DAD	LETRA
1.1	L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	6,70	SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
1.2	L01187	Guantes cuero protección mecánica y térmica Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	13,22	TRECE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS
1.3	L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.	10,67	DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4	L01257	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.	16,70	DIECISÉIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
1.5	L01155	Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.	6,44	SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTI-DAD	LETRA
1.6	L01244	Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	14,66	CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	L01088	Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	6,54	SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.8	L01100	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	1,54	UN EURO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTI-DAD	LETRA
2.1	I07001	Señal Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	5,91	CINCO EUROS con NOVENTA Y UNO CÉNTIMOS
2.2	I07005	Señal prohibición Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	17,96	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTIDAD	LETRA
3.1	L01239	Extintor polvo ABC 9 kg, colocado Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	72,22	SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTIDAD	LETRA
4.1	L01013	Alquiler mensual caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²) Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	183,00	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CERO CÉNTIMOS
4.2	L01205	Alquiler mensual caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²) Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997	75,90	SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº ORDE N	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTI- DAD	LETRA
4.3	L01209	Alquiler mensual caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²) Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	122,58	CIENTO VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.4	L01213	Alquiler mensual caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²) Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	79,57	SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.5	L01211	Alquiler mensual caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	123,21	CIENTO VEINTITRÉS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS
4.6	L01022	Mesa madera capacidad 10 personas Mesa madera capacidad 10 personas	109,64	CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.7	L01226	Alquiler mensual de bancos de comedor Banco de madera capacidad 5 personas.	25,00	VEINTICINCO EUROS con CERO CÉNTIMOS
4.8	L01227	Alquiler mensual de horno microondas 10 personas Horno microondas de 18 l y 800 W.	39,84	TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTIDAD	LETRA
4.9	L01219	Alquiler mensual de taquilla metálica individual (1ud x nº operarios punta x 1,20) colocada Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20)	6,00	SEIS EUROS con CERO CÉNTIMOS
4.10	L01024	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	35,18	TREINTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.11	L01059	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	50,16	CINCUENTA EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS
4.12	L01060	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	25,15	VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTIDAD	LETRA
5.1	M04036	Alquiler mensual grupo electrógeno hasta 9 CV Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	539,90	QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
5.2	L10001	Depósito almacenador de gasoil Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	437,05	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
5.3	L10002	Cuadro general eléctrico Dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	991,90	NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE	
			CANTI-DAD	LETRA
5.4	L10007	Circuito de alimentación Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	113,37	CIENTO TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.5.	L10065	Depósito para almacenaje De agua potable con capacidad de 1000 l.	612,00	SEICIENTOS DOCE EUROS con CERO CÉNTIMOS
5.6	L10089	Instalación de elementos Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	871,13	OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
5.7	L10044	Gastos generales Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	517,68	QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Palencia, Junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

5.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
1.1	L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	6,70
1.2	L01187	Guantes cuero protección mecánica y térmica Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	13,22
1.3	L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.	10,67
1.4	L01257	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.	16,70
1.5	L01155	Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.	6,44
1.6	L01244	Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	14,66

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
1.7	L01088	Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	6,54
1.8	L01100	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	1,54

CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
2.1	I07001	Señal Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	5,91
2.2	I07005	Señal prohibición Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	17,96

CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
3.1	L01239	Extintor polvo ABC 9 kg, colocado Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	72,22

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
4.1	L01013	<p>Alquiler mensual caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²)</p> <p>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.</p>	183,00
4.2	L01205	<p>Alquiler mensual caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²)</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997</p>	75,90
4.3	L01209	<p>Alquiler mensual caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²)</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 (14,00) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.</p>	122,58
4.4	L01213	<p>Alquiler mensual caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²)</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.</p>	79,57
4.5	L01211	<p>Alquiler mensual caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).</p> <p>Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.</p>	123,21

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
4.6	L01022	Mesa de madera capacidad para 10 personas Mesa de madera capacidad para 10 personas	109,64
4.7	L01226	Alquiler mensual de bancos de comedor Banco de madera capacidad 5 personas.	25,00
4.8	L01227	Alquiler mensual de horno microondas 10 personas Horno microondas de 18 l y 800 W.	39,84
4.9	L01219	Alquiler mensual de taquilla metálica individual (1ud x nº operarios punta x 1,20) colocada Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20)	6,00
4.10	L01024	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	35,18
4.11	L01059	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	50,16
4.12	L01060	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	25,15

CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
5.1	M04036	Alquiler mensual grupo electrógeno hasta 9 CV Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	539,90
5.2	L10001	Depósito almacenador de gasoil Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	437,05
5.3	L10002	Cuadro general eléctrico Dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	991,90
5.4	L10007	Circuito de alimentación Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	113,37
5.5.	L10065	Depósito para almacenaje De agua potable con capacidad de 1000 l.	612,00

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	IMPORTE (€/UD)
5.6	L10089	Instalación de elementos Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	871,13
5.7	L10044	Gastos generales Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	713,07

5.3. PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
1.1	L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	8	Ud.	6,70	53,60
1.2	L01187	Guantes cuero protección mecánica y térmica	8	Par	13,22	105,76
1.3	L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P	8	Par	10,67	85,36
1.4	L01257	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono	8	Ud.	16,70	133,60
1.5	L01155	Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB	8	Par	6,44	51,52
1.6	L01244	Protector auditivo acoplable a casco	8	Ud.	14,66	117,28
1.7	L01088	Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable	8	Ud.	6,54	52,32
1.8	L01100	Chaleco alta visibilidad	8	Ud.	1,54	12,32
TOTAL CAPÍTULO I: 611,76 €						

CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
2.1	I09008	Señal distintas advertencias o regulación	4	Ud.	5,91	23,64
2.2	I09012	Señal prohibición restricción u obligación	5	Par	17,96	89,80
TOTAL CAPÍTULO II: 113,44 €						

CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
3.1	L01239	Extintor polvo ABC 9 kg, colocado	5	Ud.	72,22	361,10
TOTAL CAPÍTULO III: 361,10 €						

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
4.1	L01013	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²)	2	Mes	183,00	366,00
4.2	L01205	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de ,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²)	2	Mes	75,90	151,80
4.3	L01209	Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m ²)	2	Mes	122,58	245,16

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
4.4	L01213	Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m ²)	2	Mes	79,57	159,14
4.5	L01211	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²).	6	Mes	123,21	739,26
4.6	L01022	Mesa madera capacidad 10 personas	1	Ud.	109,64	109,64
4.7	L01226	Alquiler de bancos de comedor	1	Mes	25,00	25,00
4.8	L01227	Alquiler de horno microondas	1	Mes	39,84	39,84
4.9	L01219	Alquiler de taquilla metálica individual (1ud x nº operarios punta x 1,20) colocada	7	Mes	6,00	42,00
4.10	L01024	Recipiente recogida basura	1	Ud.	35,18	35,18
4.11	L01059	Botiquín portátil de obra	2	Ud.	50,16	100,32
4.12	L01060	Reposición material sanitario	2	Ud.	25,15	50,30
TOTAL CAPÍTULO IV: 2063,64€						

CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº ORDEN	CÓDIGO	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO (€/UD)	TOTAL (€)
5.1	M04036	Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV	1	Mes	539,90	539,90
5.2	L10001	Depósito almacenador de gasoil	1	Ud.	437,05	437,05
5.3	L10002	Cuadro general eléctrico	1	Ud.	991,90	991,90
5.4	L10007	Circuito de alimentación	1	Ud.	113,37	113,37
5.5	L10065	Depósito para almacenaje de agua	1	Ud.	612,00	612,00
5.6	L10089	Instalación de elementos	1	Ud.	871,13	871,13
5.7	L10044	Gastos generales	1	Ud.	713,07	713,07
TOTAL CAPÍTULO V: 4278,42 €						

5.4. PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES:	611,76 €
CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS:	113,44 €
CAPÍTULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:	361,10 €
CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE:	2063,64 €
CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO:	4278,42 €

TOTAL (PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL):	7428,36 €
---	------------------

El Presupuesto Total de Ejecución Material del presente Estudio Básico Seguridad y Salud para el PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA), asciende a la cantidad de **SIETE MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (7428,36 €)**.

Palencia, Junio 2017
El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

DOCUMENTO N°2: PLANOS

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

DOCUMENTO N°2:

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 01. PLANO DE LOCALIZACIÓN**
- 02. PLANO DE SITUACIÓN**
- 03. PLANO DE EMPLAZAMIENTO**
- 04. PLANO TOPOGRÁFICO**
- 05. PLANO DE PENDIENTES**
- 06. PLANO GEOLÓGICO**
- 07. PLANO DE RODALES**
- 08. PLANO DE HOYOS DE PLANTACIÓN**
- 09. PLANO DE CERRAMIENTO**
- 09.1. PLANO DE COLOCACIÓN DE POSTES**

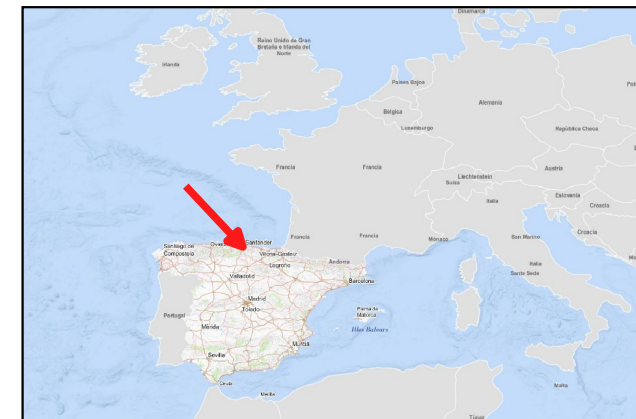
PLANO 01

PLANO DE LOCALIZACIÓN

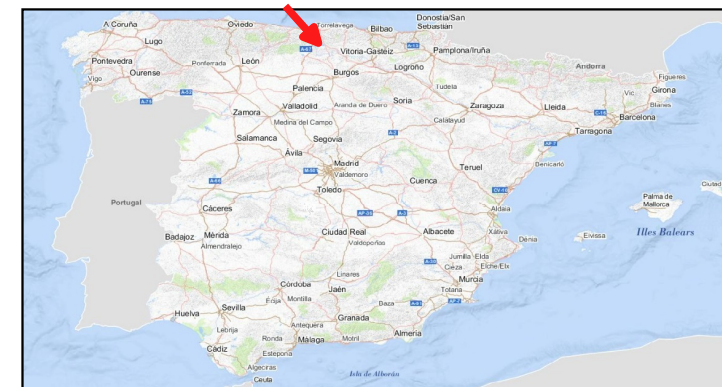


Escala: 1/120.000

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km



Escala: 1/15.000.000



Escala: 1/5.000.000



Información cartográfica

Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

TÍTULO DEL PROYECTO
 PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)

PLANO	PLANO LOCALIZACIÓN	Nº DE PLANO	01
--------------	--------------------	--------------------	----

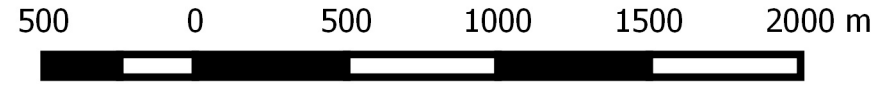
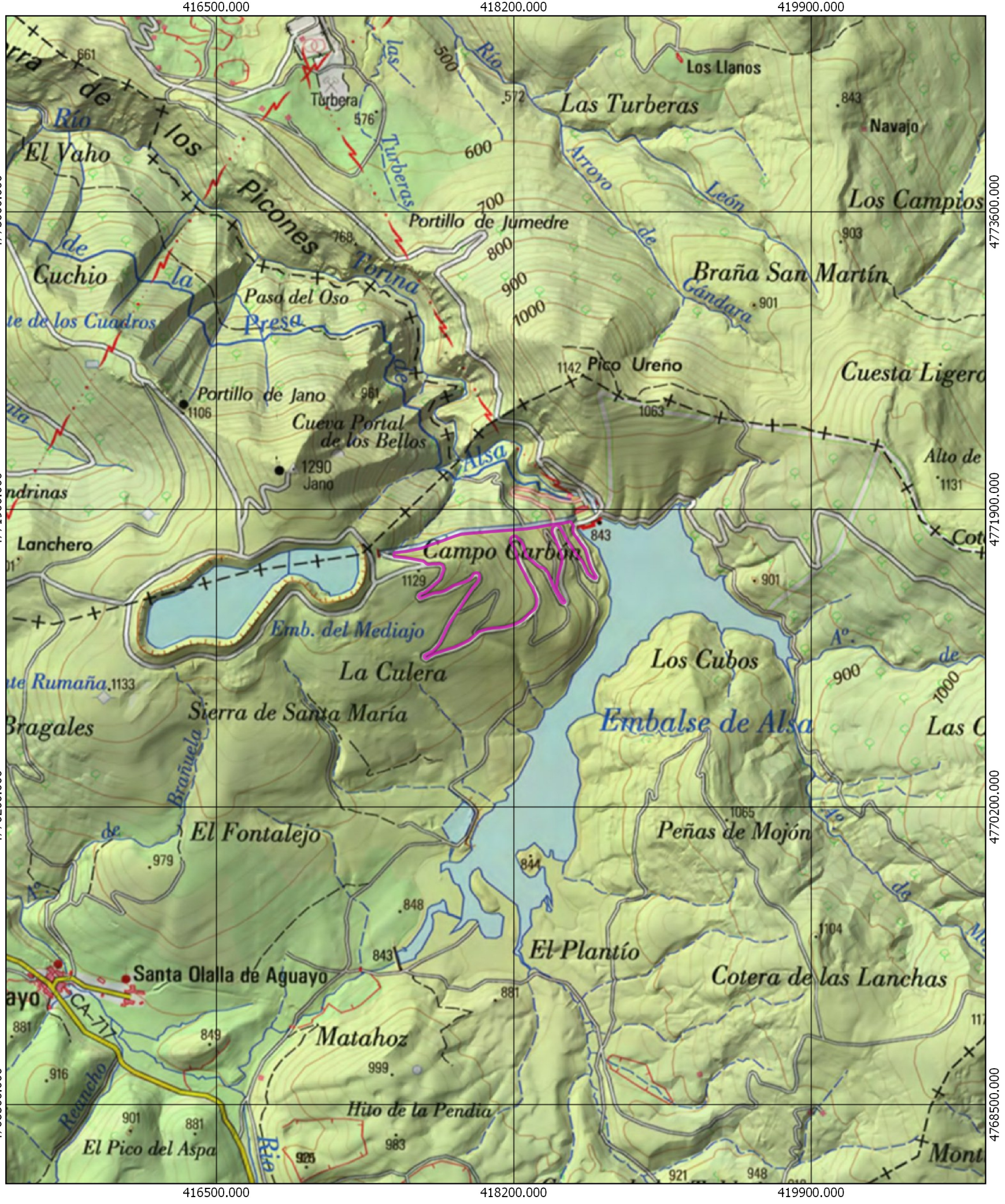
PROMOTOR	CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA	Varias escalas	FECHA	En Palencia a 1 de junio de 2017
-----------------	------------------------------------	---------------	----------------	--------------	----------------------------------

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
-----------------------------------	----------------------------------	--------------	--

Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 02

PLANO DE SITUACIÓN



Leyenda
 [Pink box symbol] Zona de repoblación

Información cartográfica

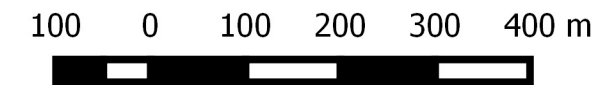
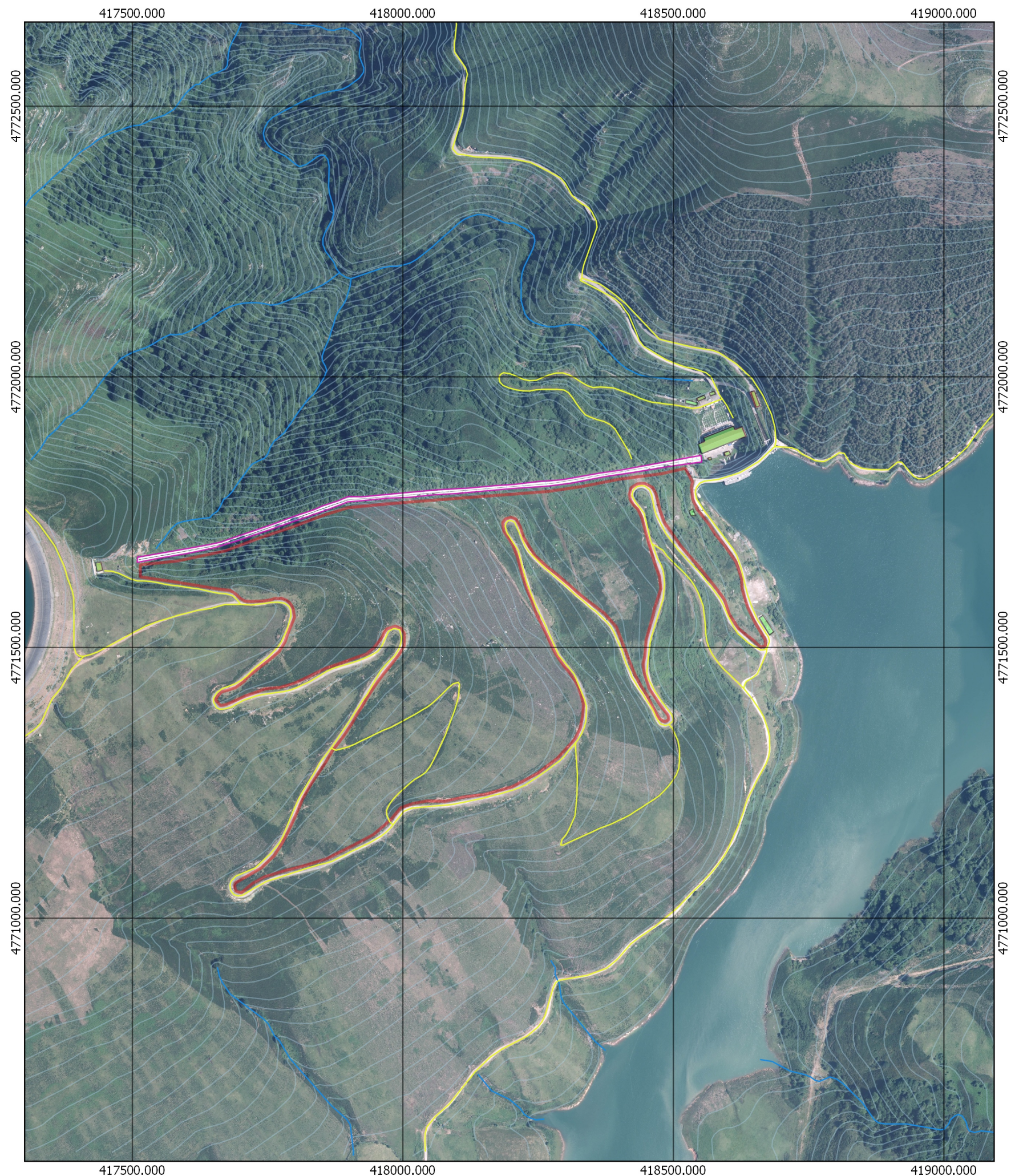
Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es

Coordenadas geográficas	Latitud media: 43° 5' 33.80" N Longitud media: 4° 0' 25.39" W
Coordenadas ETRS89 UTM-30N	Coordenada X: 418.068,62 Coordenada Y: 4.771.594,24
Altitud media	1028m

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO	PLANO DE SITUACIÓN	Nº DE PLANO 02
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTABRICO	ESCALA 1/25.000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
Fdo.: Mario Rayón González		

PLANO 03

PLANO DE EMPLAZAMIENTO



Leyenda

- Curvas de nivel
- Ríos
- Pistas forestales y caminos
- Tuberías
- Infraestructuras
- Repoblación

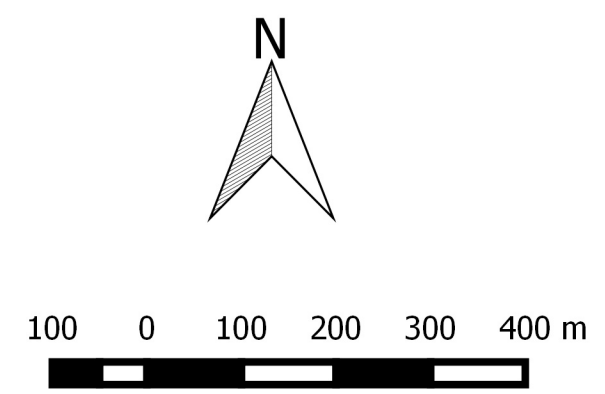
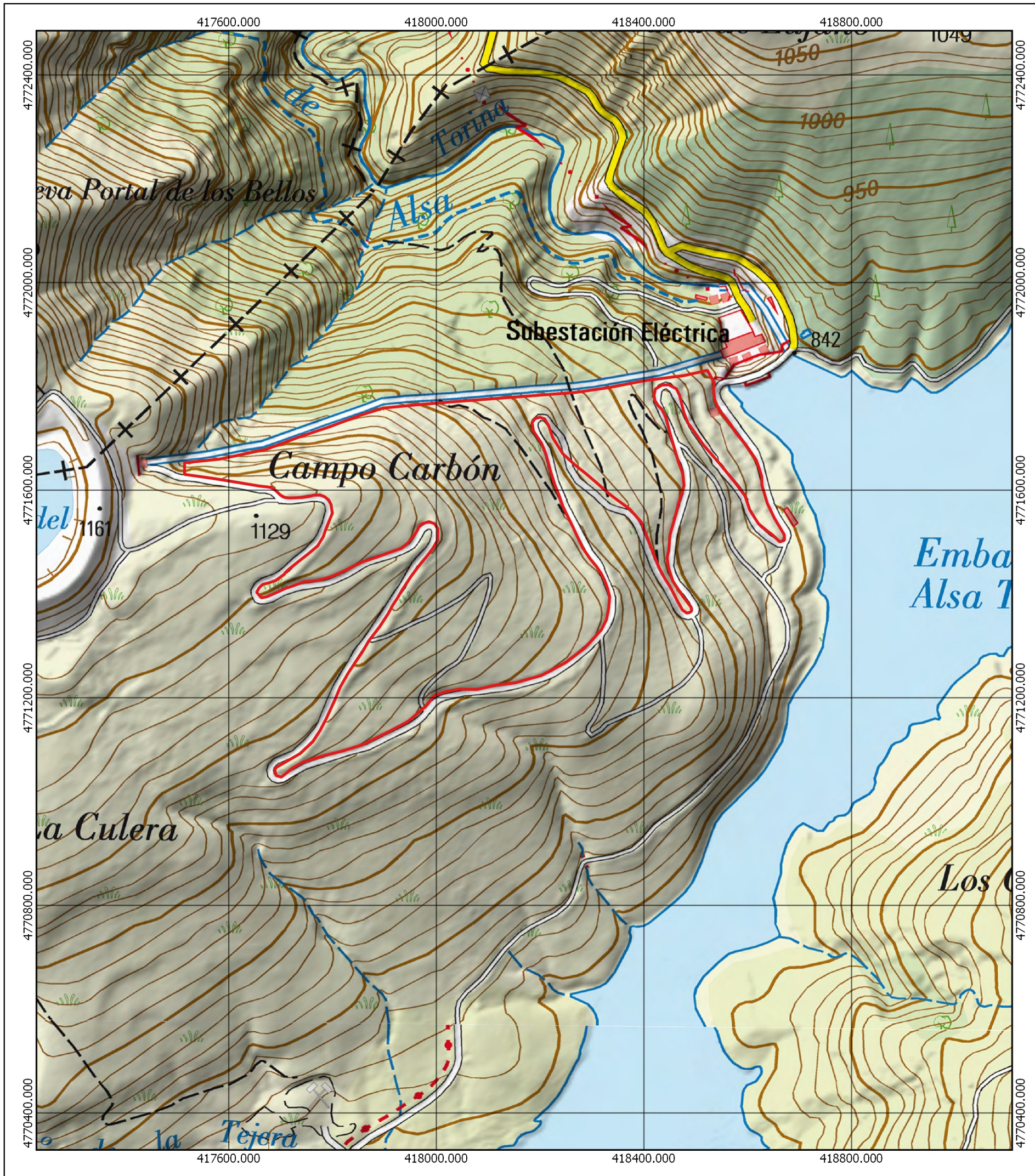
Información cartográfica

Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es
 PNOA_CANT_2014_0083_5_4

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO	PLANO DE EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO 03
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/8.000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
Fdo.: Mario Rayón González		

PLANO 04

PLANO TOPOGRÁFICO



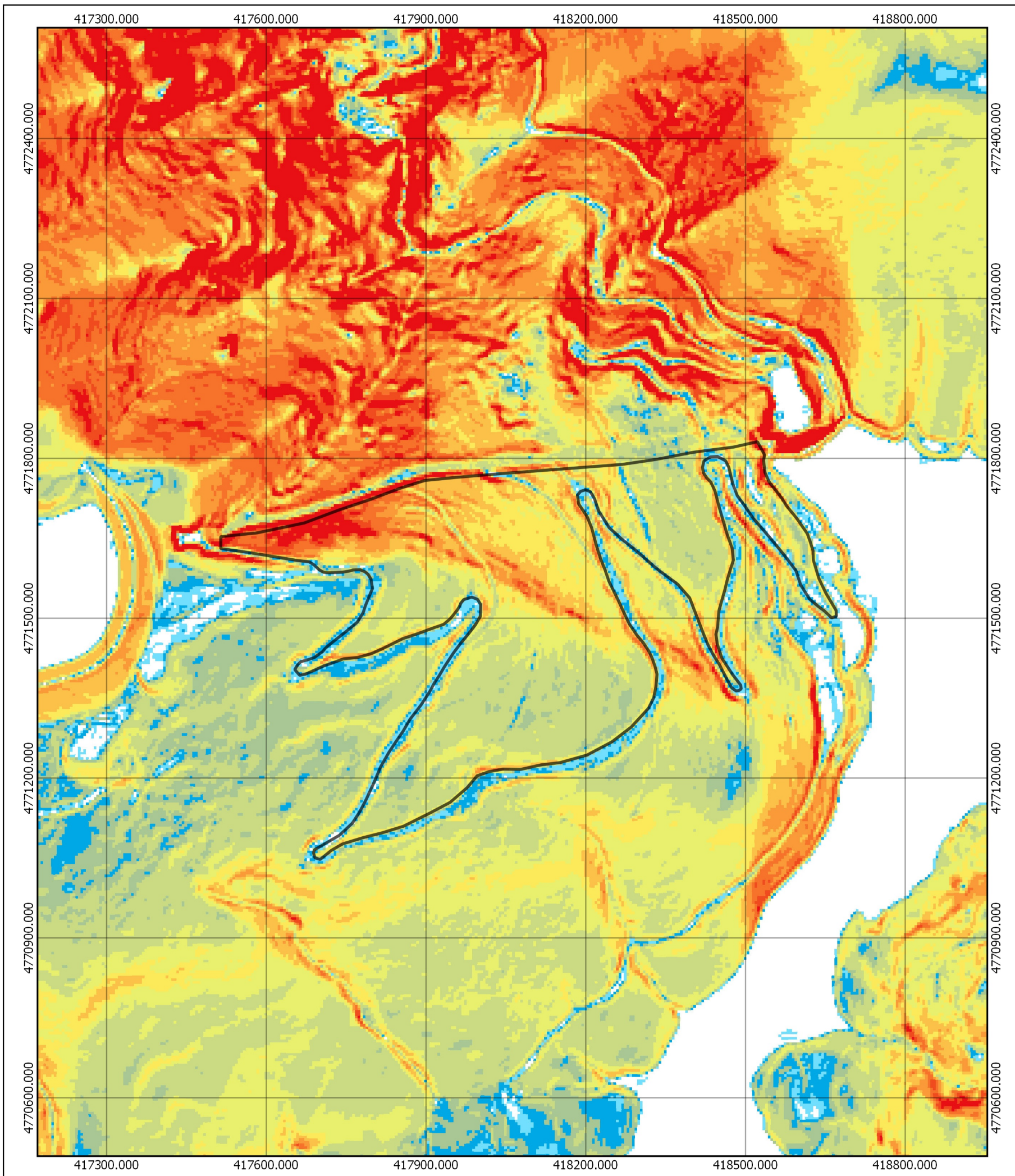
Leyenda
 □ Repoblación

Información cartográfica
 Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO	PLANO TOPOGRÁFICO	Nº DE PLANO 04
PROMOTOR	ESCALA	FECHA
CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	1/8.000	En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	FIRMA	
San Miguel de Aguayo (Cantabria)		
Fdo.: Mario Rayón González		

PLANO 05

PLANO DE PENDIENTES



Leyenda

- Entre 0 y 5 %
- > 5 - 10 %
- > 10 - 15 %
- > 15 - 20 %
- > 20 - 30 %
- > 30 - 40 %
- > 40 - 50 %
- > 50 - 60 %
- > 60 - 70 %
- > 70 - 80 %
- > 80 - 90 %
- > 90 %



Información cartográfica

Sistema de referencia: ETRS89

Proyección cartográfica: UTM

Huso 30 Norte

Fuente cartográfica: www.mapascantabria.es

Pendientes según MDT LIDAR 2010-2012



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

TÍTULO DEL PROYECTO
 PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)

PLANO PLANO DE PENDIENTES	Nº DE PLANO 05
-------------------------------------	--------------------------

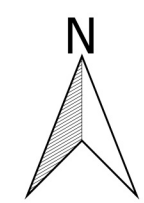
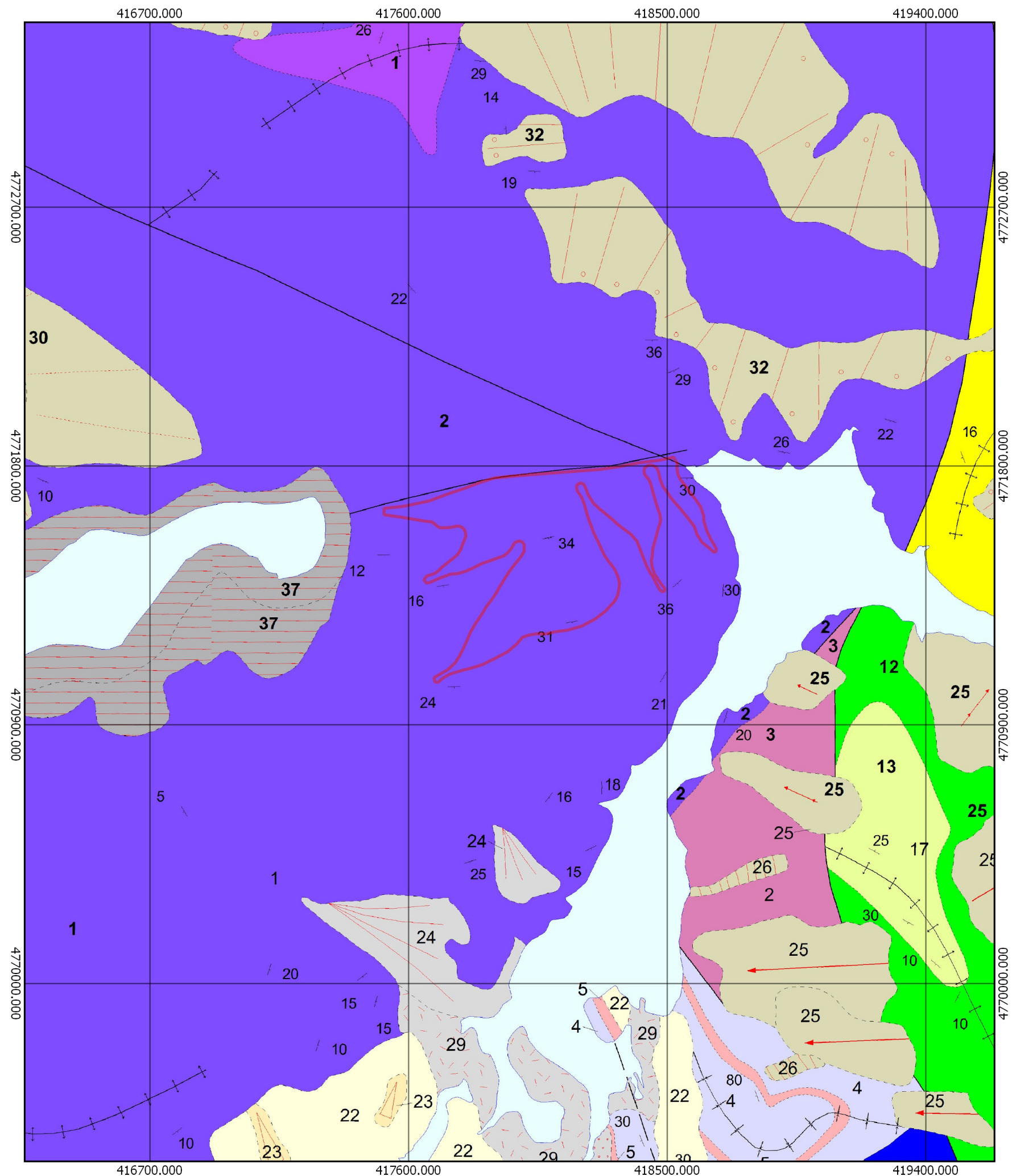
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/8.000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
---	--------------------------	---

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA
---	--------------

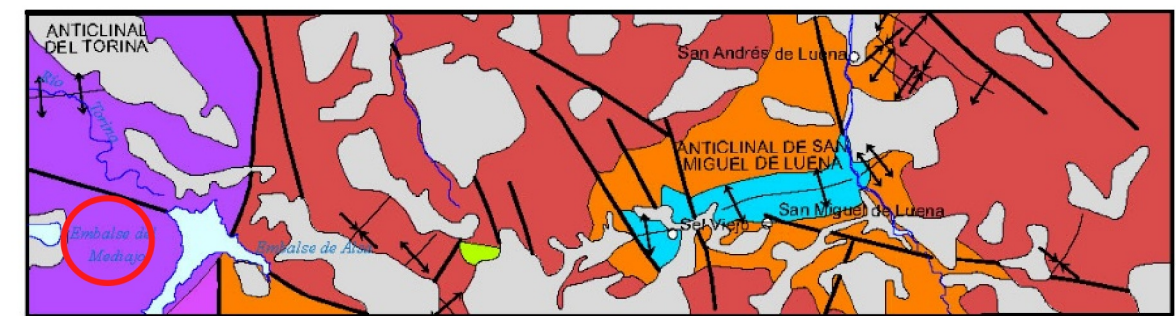
Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 06

PLANO GEOLÓGICO




Leyenda
 Repoblación



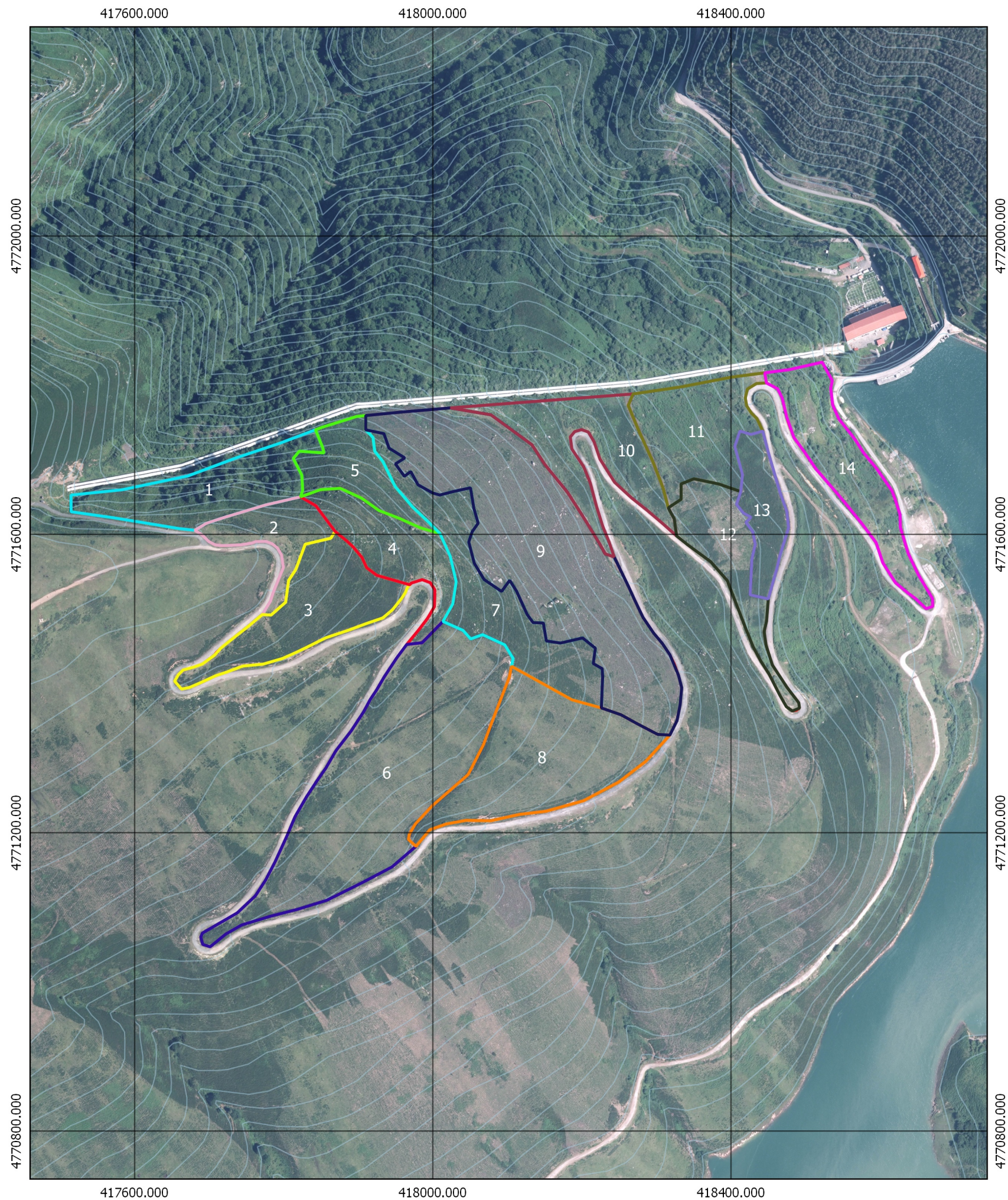
Escala 1:100.000

- | | | |
|--|--|--|
| Cuaternario | Valanginense-Barremiense (Grupo Pas) | Triásico Superior (Facies Keuper) |
| Albiense-Cenomaniense inf. (Complejo Supraurgoniano) | Malm-Valanginense Inferior (Grupo Campóo y Cabuérniga) | Triásico Inferior-Medio (Facies Buntsandstein) |
| Aptiense-Albiense (Complejo Urgoniano) | Rethiense-Calloviense (Jurásico marino) | |

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO	PLANO GEOLÓGICO	Nº DE PLANO 06
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/15.000	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
Fdo.: Mario Rayón González		

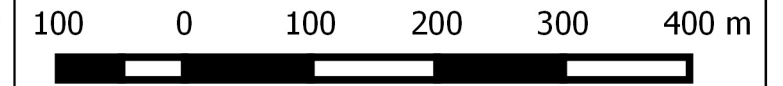
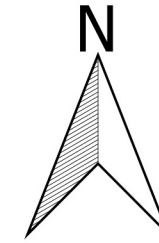
PLANO 07

PLANO DE RODALES



Leyenda

	Rodal 1		Rodal 8
	Rodal 2		Rodal 9
	Rodal 3		Rodal 10
	Rodal 4		Rodal 11
	Rodal 5		Rodal 12
	Rodal 6		Rodal 13
	Rodal 7		Rodal 14



RODALES	ESPECIE PARA LA REPOBLACIÓN	MARCO DE PLANTACIÓN (m)	SUPERFICIE (ha)
1	<i>Betula alba</i>	2,5 x 2,5	1,94
2	<i>Betula alba</i>	3 x 3	1,07
3	<i>Betula alba</i>	3 x 3	2,19
4	<i>Betula alba</i>	3 x 3	1,49
5	<i>Betula alba</i>	2,5 x 2,5	1,14
6	<i>Betula alba</i>	3 x 3	6,29
7	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	4 x 4	2,39
8	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	4 x 4	3,48
9	<i>Betula alba</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	4 x 4	6,32
10	<i>Quercus pyrenaica</i>	6 x 4	2,10
11	<i>Quercus pyrenaica</i>	6 x 4	1,97
12	<i>Quercus pyrenaica</i>	6 x 4	1,50
13	<i>Quercus pyrenaica</i>	6 x 4	1,11
14	<i>Quercus pyrenaica</i>	6 x 4	1,97
Perímetro total	5,473 km	Longitud tubería	1,029 km

Información cartográfica

Ortofoto: h05_0083_5-4, año 2014
 Sistema de referencia: ETRS89
 Proyección cartográfica: UTM
 Huso 30 Norte
 Fuente cartográfica: www.ign.es



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.R 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)

PLANO

PLANO DE RODALES

Nº DE PLANO

07

PROMOTOR

CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

ESCALA

1/6 000

FECHA

En Palencia a
1 de junio de 2017

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

San Miguel de Aguayo (Cantabria)

FIRMA

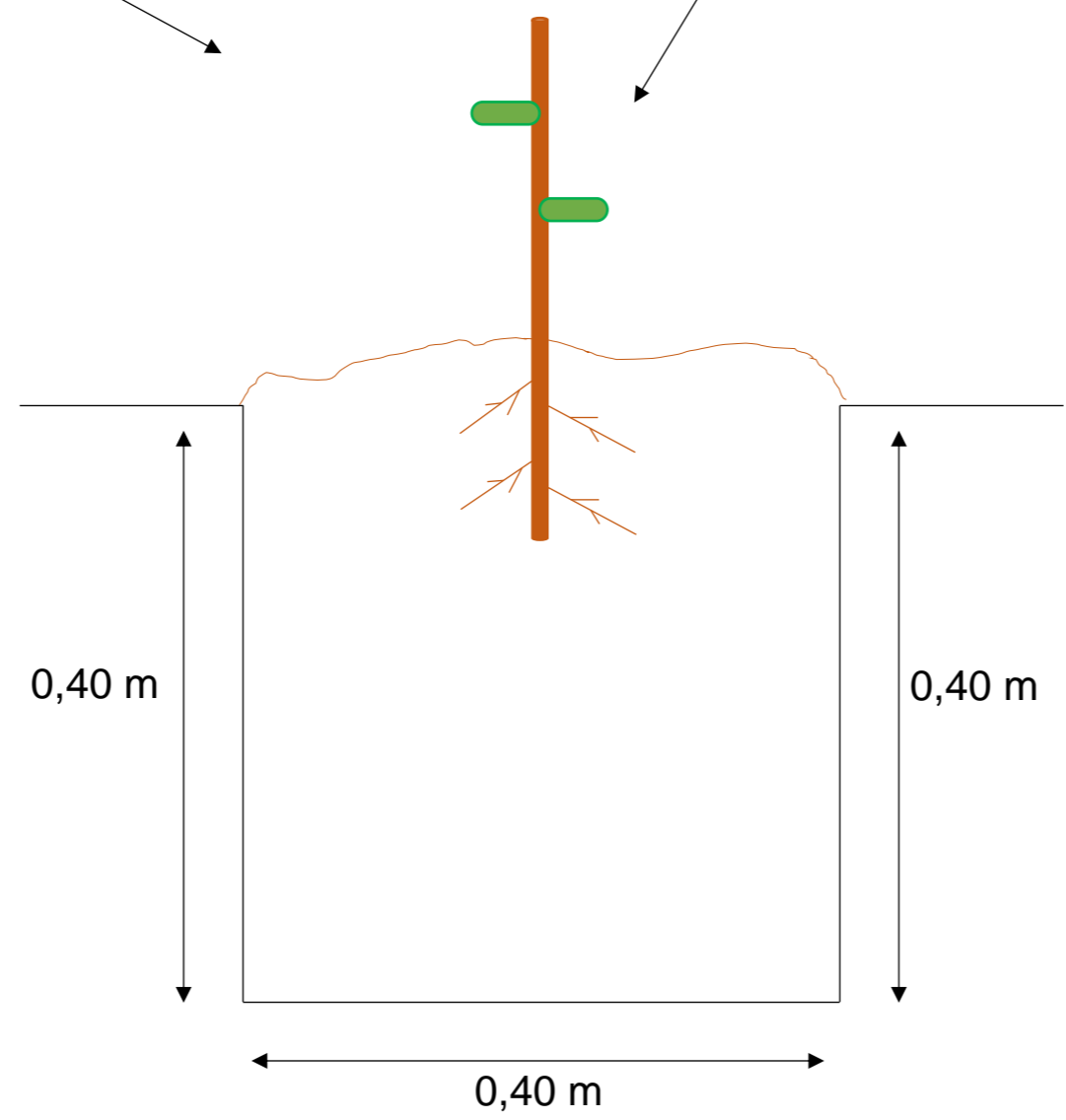
Fdo.: Mario Rayón González

PLANO 08

PLANO DE HOYOS DE PLANTACIÓN

IMPORTANTE:
 LA PLANTA DEBE QUEDAR CENTRADA EN HOYO Y LO MÁS RECTA POSIBLE

ESPECIES:
Betula alba y *Quercus pyrenaica*
 0,30 – 0,40 m de altura

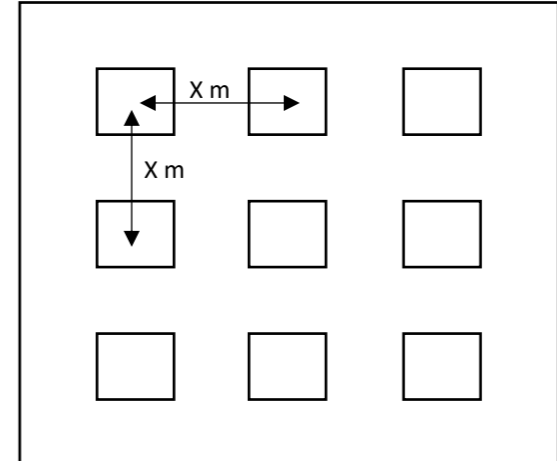


Textura: Franco arenoso
pH = 3,75


Textura: Arcilloso grueso
pH = 4,90



Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)
Cabezal de desbrozadora de cadenas y ahoyadora con cazo de 40 cm



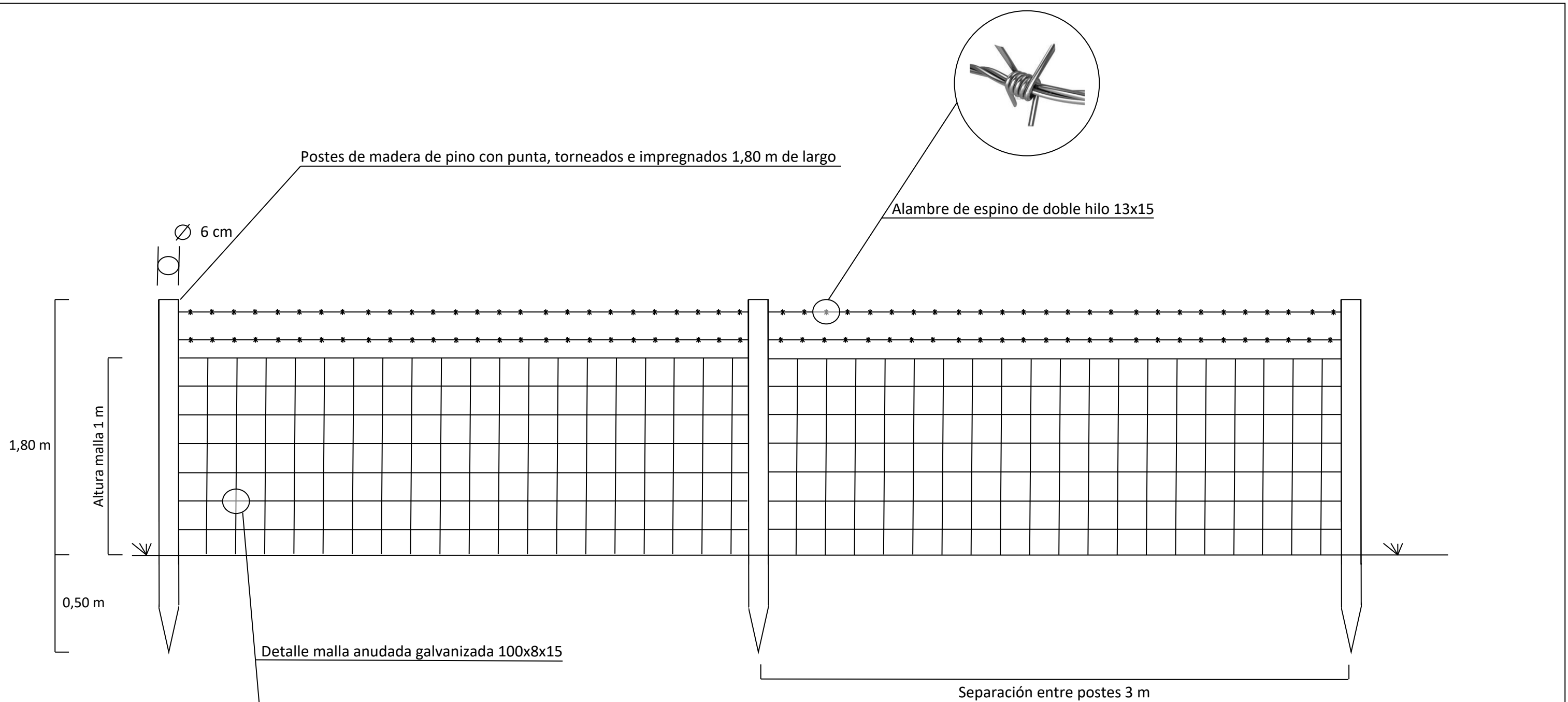
MARCOS DE PLANTACIÓN:
 2,5 x 2,5 m
 3 x 3 m
 4 x 4 m
 6 x 4 m

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO PLANO DE HOYOS DE PLANTACIÓN	Nº DE PLANO 08	
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/20	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	

Fdo.: Mario Rayón González

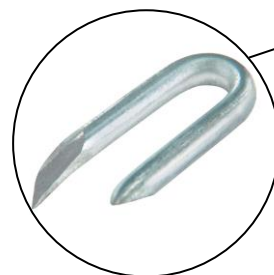
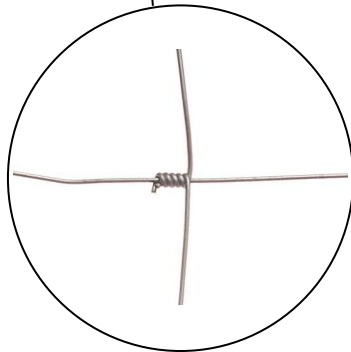
PLANO 09

PLANO DE CERRAMIENTO



IMPORTANTE:

- Asegurar que los postes quedan fijamente anclados en el terreno (0,5 m).
- En la parte superior del poste colocar dos filas de alambre de espino.
- La malla y el alambre una vez tensado, se clavan al poste con grapiñones.



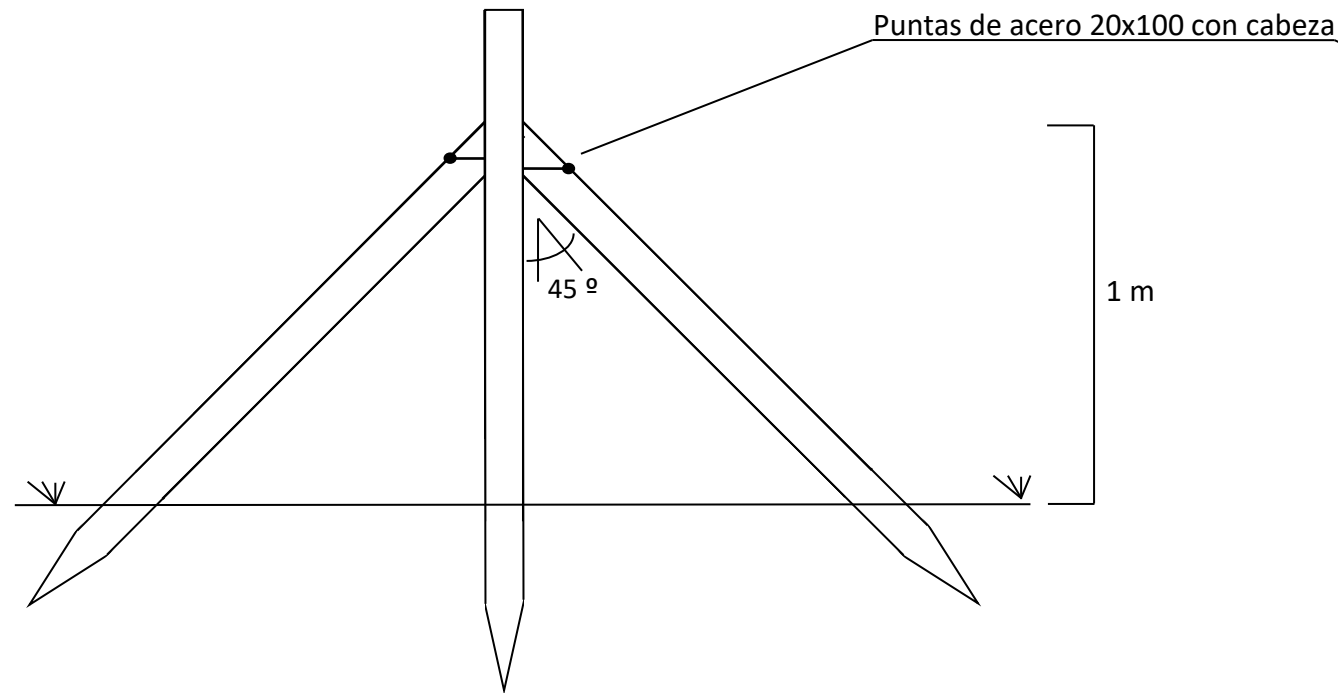
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO PLANO DE CERRAMIENTO	Nº DE PLANO 09	
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/20	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA	
Fdo.: Mario Rayón González		

PLANO 09.1.

PLANO DE COLOCACIÓN DE POSTES

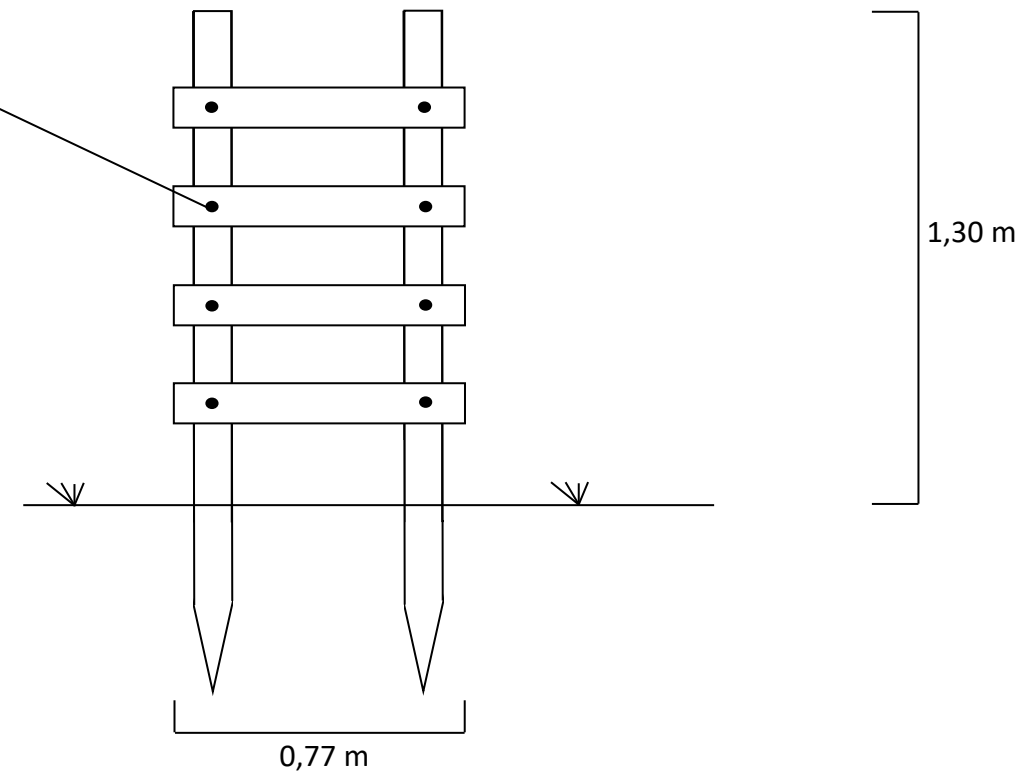
SE COLOCARÁN CADA 8 POSTES

(Función de tensión y estabilidad)



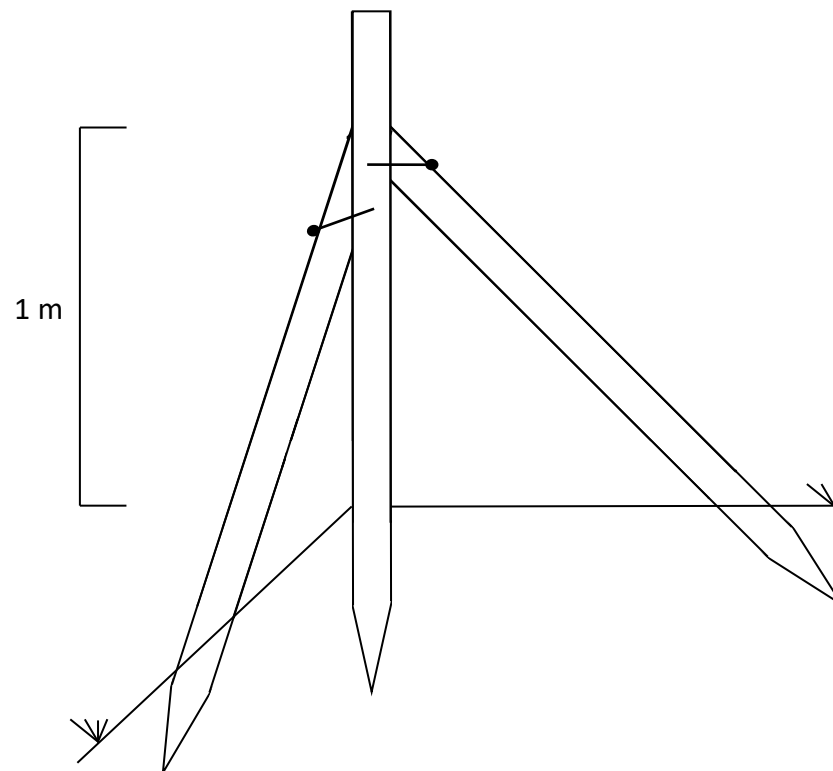
SE COLOCARÁN CADA 150 m

(Paso para personas)



SE COLOCARÁN EN LAS ESQUINAS


(Función de tensión y estabilidad)



Puntas de acero 20x100
con cabeza redonda



Postes de madera de pino con punta, torneados
e impregnados 1,80 m de largo

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA)		
PLANO PLANO DE COLOCACIÓN DE POSTES	Nº DE PLANO 09.1.	
PROMOTOR CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ESCALA 1/20	FECHA En Palencia a 1 de junio de 2017
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO San Miguel de Aguayo (Cantabria)	FIRMA Fdo.: Mario Rayón González	



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

DOCUMENTO N°3:
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES	5
1. DEFINICIÓN	5
2. ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES	5
3. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA	5
TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLES TÉCNICA	6
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
1.1. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPÍTULO I	6
1.2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS: APEO DE RODALES	6
1.3. ELECCIÓN DE ESPECIES	6
1.4. INSTRUCCIONES EN CUANTO A LA FORMA DE TRATAMIENTO DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO... 6	
1.4.1. TRATAMIENTO DEL SUELO	6
1.4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	7
1.4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	7
1.4.4. CIERRE PERIMETRAL.....	8
1.4.5. PLANTACIÓN.....	8
CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	9
2.1. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN.....	10
2.2. INSTRUCCIONES PARA MANEJO Y CUIDADO DEL MATERIAL.....	11
2.3. MEDIOS AUXILIARES.....	12
CAPÍTULO III: REPLANTEOS. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN	13
3.1. CONDICIONES GENERALES	13
3.2. CONTROL DE CALIDAD Y NORMAS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.....	13
3.3. PARCELAS DE CONTRASTE.....	14
CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y VALORACIÓN.....	15
4.1. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO	15

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLES FACULTATIVA	16
CAPÍTULO I: AUTORIDAD DE OBRA	16
CAPÍTULO II: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	16
2.1. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.....	16
2.2. OFICINA DEL TAJO	16
2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	16
2.4. LEYES SOCIALES, PERMISOS Y LICENCIAS	17
2.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA	17
2.6. RECLAMACIONES EN CASO DE NO SER ATENDIDO POR EL CONTRATISTA	18
2.7. MATERIAL QUE LA PARTE CONTRATANTE ENTREGA AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACIÓN.....	18
CAPÍTULO III: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	19
3.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	19
3.2. FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO	19
3.3. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS	19
3.4. MAQUINARIA	20
3.5. MATERIALES	20
3.6. TRABAJOS NOCTURNOS.....	21
3.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS.....	21
3.8. CAMINOS Y ACCESOS	21
3.9. PRECAUCIONES ESPECIALES	22
3.10. PLAN DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	22
3.11. MODIFICACIONES	22
3.12. PARTES E INFORMES.....	23
3.13. ORDENES AL CONTRATISTA.....	23
3.14. DIARIO DE LAS OBRAS	23
CAPÍTULO IV: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	23
4.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	23
4.2. INGENIERO DIRECTOR DE OBRAS	23
4.3. UNIDAD DIRECTORA O ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA.....	24
4.4. INSPECCIÓN DE OBRA.....	24
4.5. FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS	24
4.6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	25
TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLES ECONÓMICA	26
CAPÍTULO I: BASE FUNDAMENTAL.....	26

CAPÍTULO II: RECEPCIÓN, GARANTÍAS Y LIQUIDACIÓN	26
2.1. RECEPCIÓN	26
2.2. PLAZO DE GARANTÍA	27
2.3. LIQUIDACIÓN.....	27
2.3.1. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS.....	27
2.3.2. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN	28
CAPÍTULO III: PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES	28
3.1. PRECIOS DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS.....	28
3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA.....	29
3.3. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.....	29
3.4. RELACIONES VALORADAS	29
3.5. RESOLUCIÓN RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL	
CONTRATISTA	29
3.6. REVISIÓN DE PRECIOS	29
3.7. OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA	30
CAPÍTULO IV: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS.....	31
4.1. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	31
4.2. SUBCONTRATACIÓN.....	31
CAPÍTULO V: VALORACIÓN Y ABONO DE TRABAJOS	31
5.1. CERTIFICACIONES.....	31
5.2. VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	32
5.3. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS	32
5.4. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS	33
5.5. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN TRABAJOS.....	33
5.6. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA	34
CAPÍTULO VI: VARIOS	34
6.1. OBRAS DE MEJORAS O AMPLIACIÓN.....	34
6.2. SEGURO DE LAS OBRAS.....	34
TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLES LEGAL.....	35
CAPÍTULO I: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	35
1.1. DESCRIPCIÓN	35
1.2. PLANOS DE DETALLE	35
1.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	35
1.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	35
1.4.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES.....	35
1.4.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	36

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES VARIAS	36
2.1. CONTRATO	36
2.2. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS	37
2.3. JURISDICCIÓN COMPETENTE	37
2.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	37
2.5. CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO	38

DISPOSICIONES GENERALES

1. DEFINICIÓN

El Pliego de Condiciones para la obra de Repoblación Forestal en el M.U.P. 234, "Campo Carbón" (San Miguel de Aguayo, Cantabria), constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras, y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, tanto de preparación como de plantación, obras de infraestructura y auxiliares, así como los materiales.

El pliego deberá establecer también las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente indicando su tratamiento y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

2. ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La estructura que se sigue a la hora de redactar el Pliego de Condiciones, será la siguiente:

- Título I. Pliego de condiciones de índole técnica.
- Título II. Pliego de condiciones de índole facultativa.
- Título III. Pliego de condiciones de índole económica.
- Título IV. Pliego de condiciones de índole legal.

3. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

Además de lo establecido en los artículos de este Pliego de Condiciones, será de aplicación todo lo dispuesto en cuanto disposiciones oficiales existan sobre la materia, de acuerdo con la legislación vigente, que guardan relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

Si varias condiciones o normas, a las que se refiere el párrafo anterior, condicionarán de modo distintos algunos conceptos, se aplicarán las más restrictivas.

De directa aplicación son:

- 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, derogando la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de Obras del estado.
- Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista dará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director efectúe adecuadamente su trabajo.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPÍTULO I

Las citadas prescripciones se aplicarán en los casos que correspondan la ejecución de las obras comprendidas dentro del "Proyecto de Repoblación Forestal en el M.U.P. 234, "Campo Carbón" (San Miguel de Aguayo, Cantabria).

Contiene las condiciones técnicas que, además de las particulares que se establezcan en el contrato deberán regir en la ejecución de dichas obras.

1.2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS: APEO DE RODALES

La localización del monte y de la zona de repoblación viene especificada en la Memoria y en los Planos de Proyecto. Los rodales de actuación se han definido por la pendiente del terreno, vegetación actual, o por alguna característica especial.

El Ingeniero Director de Obras delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales que pueden ofrecer alguna duda. Estos perímetros podrán ser modificados por el Ingeniero Director de Obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen, en el momento en que se realizan las labores de preparación del terreno.

1.3. ELECCIÓN DE ESPECIES

La proporción, densidad y cantidad exacta de plantas viene definidas en la memoria y en el Anejo de Ingeniería del Proyecto.

1.4. INSTRUCCIONES EN CUANTO A LA FORMA DE TRATAMIENTO DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

1.4.1. TRATAMIENTO DEL SUELO

Siendo el suelo del monte factor fundamental sobre el que ha de asentarse la repoblación deberán tenerse en cuenta en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, las relativas a su tratamiento de forma que los postulados ecológicos básicos se complementen con las finalidades restauradoras o protectoras de la repoblación y asimismo coadyuven al mejor logro de estas finalidades como medio físico sobre el que se asienta la repoblación y la vegetación existente, las cuales han de formar unidad en su funcionamiento.

1.4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Respecto al tratamiento de la vegetación preexistente, se va a llevar a cabo de la siguiente manera:

- El desbroce consiste en la eliminación del matorral mediante operaciones de arranque, descuaje o roza.
- Siempre se respetarán las especies arbóreas, que en ningún caso deberían eliminarse, así como los individuos de especies arbustivas y aquellos que así sean señalados por el Director de Obra.
- Cuando las condiciones en determinadas zonas puntuales sean tal que la eliminación del matorral pueda generar riesgos de erosión importantes o afectar a las condiciones de refugio de la fauna, el Director de Obra señalará los porcentajes de superficie a afectar o las formas en que debe realizarse el desbroce, pudiendo incluso llegar a preservar tales áreas de la actuación.
- En los rodales 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11 y 14, se va llevar a cabo un desbroce puntual, es decir, únicamente se desbrozará la zona en la que se realizará posteriormente el hoyo.
- La ejecución de los desbroces se va a llevar a cabo con una retroaraña de 131/160 CV con doble cabezal de desbroce y ahoyado.
- La retroaraña ira provista de un doble cabezal. Para realizar el tratamiento de la vegetación preexistente, la desbrozadora que posee este doble cabezal, será una desbrozadora de cadenas.
- En este caso, las pendientes que posee la zona son admisibles para este tipo de maquinaria.
- En el resto de rodales, rodales 6, 7, 8, 9, 12 y 13, no es necesario actuar frente a la vegetación preexistente.

1.4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

En todos los rodales del presente proyecto, se va a llevar a cabo la misma actuación para preparar el terreno:

- Para realizar esta actuación será necesario realizar previamente el tratamiento de la vegetación preexistente en los rodales indicados para eliminar el matorral.
- Se trata de un método de preparación puntual de terreno, consiste en la apertura de hoyos mediante una retroaraña de 131/160 CV, desplazándose esta de arriba a abajo de la ladera.
- La retroaraña irá provista de un doble cabezal de desbrozadora y ahoyado.

- Las dimensiones de los hoyos serán de 40x40x40 cm.

1.4.4. CIERRE PERIMETRAL

Se realizará un cierre perimetral por todo el perímetro de la repoblación, para ello:

- Esta actuación se llevará a cabo previamente a la plantación.
- Consiste en la colocación de estacas por todo el perímetro con una separación entre estacas de 3 m. Las estacas a utilizar serán postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.
- Dimensiones de estacas: 1,80 m de largo y 6 cm de diámetro.
- Las estacas irán clavadas 0,50 m al terreno.
- Hasta un metro de altura se colocará malla anudada ganadera de las siguientes características: malla anudada ganadera 100x8x15.
- En la parte superior, se colocarán dos filas de alambre de las siguientes características: alambre de espino de doble hilo 13x15.
- Se colocarán riostras y pasos para personas, las dimensiones y distancias, están descritas en la propia Memoria y en el Anejo XI. Ingeniería del proyecto.
- El fin de este cierre, es evitar que el ganado y la fauna silvestre accedan a la zona a repoblar y se alimenten de las nuevas plantas.

1.4.5. PLANTACIÓN

De forma general, plantación de realizará con el tempero del suelo adecuado, de forma que la tierra movida quede compactada y ligada a las raíces.

La planta será suministrada a medida que sea necesario, procurando que no haya grandes acumulaciones de plantas en el monte y que tampoco haya tiempos muertos.

Las plantas que sobren cada jornal se quedarán el monte. Deben efectuarse riegos frecuentes y pueden cubrirse con un plástico o ramaje, para protegerlas del viento, sol o hielo.

La distribución de la planta se llevará a cabo a primera hora de la mañana, antes de comenzar la plantación y para evitar tiempos muertos por falta de planta. Cuando no se encuentre en el monte toda la planta a utilizar ese día, se distribuirá cuando llegue el camión o todo terreno y se haya agotado la planta anteriormente distribuida, en cada rodal se distribuirán las bandejas necesarias de cada especie. En los rodales con más de una especie, en este caso los rodales 7, 8 y 9 que son los únicos rodales del proyecto con dos especies, se procurara mezclarlas como se indica en la Memoria.

Con envases recuperables se procede extrayendo el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz, y depositándola en la cata. El cepellón se entierra de 2 a 5 cm por debajo del nivel de tierra. Todos los operarios deberán cuidar los envases para su posterior reutilización. Nunca se abandonarán los envases en el monte.

La plantación se llevará a cabo "a savia parada", es decir, cuando la planta no haya empezado la actividad vegetativa.

La plantación se llevará a cabo del 23 de octubre de 2018 al 7 de diciembre de 2018.

El método de implantación vegetal seleccionado para todos los rodales, es la plantación manual de plantas en envase forestal.

Para más información acudir al apartado 4. Plantación del Anejo XI. Ingeniería del Proyecto.

CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de Obras. La aceptación o el rechazo de los materiales competen al mismo, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

La aceptación de la planta en cualquier momento, no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro, si se encontraran defectos en su calidad y uniformidad.

Antes de emplear la planta, el Contratista permitirá al Ingeniero Director y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales para que éste pueda realizar los ensayos necesarios, y decidir si procede o no la admisión de la misma. Los ensayos y pruebas necesarios, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados en laboratorios especializados en la materia, y correrán a cargo del Contratista.

Las sustituciones imprevistas de materiales tienen que ser autorizadas por escrito por el Ingeniero Director de Obra, especificando las causas por las que lo hacen necesarias dichas sustituciones. La Dirección Facultativa responderá por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

2.1. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en la Memoria (ver. *Elección de especies* de la Memoria) y reunirán las condiciones indicadas en la misma.

Las plantas provendrán del Vivero XXX.

En caso de no poder hallarse material de las procedencias requeridas o haber duda entre las indicadas, corresponderá el Director de Obra señalar la solución a adoptar.

La planta debe presentar aspecto de no haber sufrido desecaciones o temperaturas elevadas durante el transporte especialmente en lo referido a turgencia y coloraciones adecuadas. Así mismo, el cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes verdes suficientemente endurecidas.

Las características de la planta a utilizar según las especies vendrán determinadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- **Altura:** se define por la longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
- **Robustez:** se mide por el diámetro del cuello de la raíz, expresado en mm.
- **Forma del sistema radical:** debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberlas perdido en proporción apreciable durante el arranque.
- **Relación raíz-parre aérea:** se define en longitud o en peso; si se expresa por este último, el peso de cada una de las partes no debe rebasar 1,8 veces el de la otra.
- **Hojas y ramificaciones:** las plantas deben tener el tipo de acículas u hojas que corresponde a su edad en vivero. Deben tener buenas ramificaciones. La planta de tallo espigado y sin ramificar deberá ser rechazada, pues no dará en el cuello de la raíz los diámetros mínimos exigibles.
- **Estado:** no debe mostrar signos de enfermedad, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas. No debe confundirse la coloración por deficiencias con el cambio de color de coloración que experimentan algunas especies debido a las heladas.
- **Edad y tipo:** la edad viene determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en vivero hasta su trasplante al monte. Se expresa en años o periodos vegetativos. El tipo de planta se indica por medio de una fórmula llamada bioedáfica y utilizada en toda la unión europea, su edad y las incidencias más destacadas durante su estancia en vivero (trasplantes, repiques, etc.). Se compone por dos dígitos separados por un signo + o por un punto. El primero e indica el número de períodos vegetativos en las eras de siembra y el segundo el número de períodos vegetativos en las eras de trasplante, si es que ha habido un trasplante. Si existieran dos trasplantes se añadiría un tercer dígito separado por el mismo símbolo. Una "u" detrás de uno de los dígitos señala que esa planta ha sido repicada al final del período vegetativo.

Para esta repoblación se exigirá que la altura de la planta no exceda 1,8 veces la altura del contenedor, ni 6 veces su diámetro. El volumen mínimo del cepellón será de 250 cm³ y la robustez de la planta (diámetro del cuello de raíz) estará entre 3 y 5 mm. La humedad del contenido desde la partida de la planta se mantendrá casi a saturación, hasta el momento de la plantación y el sistema radical será lo suficientemente ramificado, llegando las raíces primarias hasta las paredes y debiendo repartirse por toda la altura del cepellón.

El contenedor deberá contar con dispositivos antiespiralizantes y autorepicado natural de la raíz, siendo motivo suficiente de rechazo de la partida de la planta aquellos envases que no cumplan estas características. Así mismo se rechazarán las plantas cultivadas con prácticas de cultivo no apropiadas que provoquen el revirado de las raíces, sin un claro geotropismo.

Será preceptivo para el contratista la devolución del envase de la planta suministrado por el vivero en las condiciones y plazos que se hayan acordado.

Los lotes de plantas serán sometidos a un examen de calidad, previo a su salida del vivero hacia el monte. Para ello se realizarán un muestreo sistemático de extractos de forma que la muestra represente un 10% del total de plantas del lote. Sobre los extractos se realizarán unos exámenes totales y ordenados basados en una serie de controles según los criterios de forma, sanidad y estado fisiológico y se descartarán plantas no admisibles, computando al final la proporción de las mismas. Estos exámenes deberán ser superados por el 95% de las plantas.

Los controles a realizar serán los siguientes:

- Control de identidad: se exigirá el documento de acoplamiento acreditativo de la identidad de la planta (plantas a raíz desnuda y en contenedor).
- Control del método de cultivo: se comprobará si los contenedores, el sustrato y el resto de las prescripciones descritas sobre el mismo se han cumplido.
- Control del estado sanitario y calidad exterior: se exigirá el pasaporte fitosanitario y se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad, no contemplados en el pasaporte y los de calidad exterior establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

2.2. INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO Y CUIDADOS DEL MATERIAL.

Por tratarse de material biológico delicado deberá observarse el mayor cuidado en todas las operaciones que conlleven el manejo de planta. Deberá atenderse en especial a los siguientes puntos:

- La protección de las plántulas en todo momento de la desecación, luz, directa, calor excesivo, asfixia, congelación, golpes, roturas, variaciones bruscas de temperatura y contacto con sustancias tóxicas o perjudiciales.
- Realizar el transporte de la planta con la mayor prontitud, en las horas de menor calor del día y nunca en vehículos descubiertos para proteger la planta del aire y del sol directo.

- La planta debe de ser almacenada en embalajes rígidos, permeables al aire y que mantengan las raíces en la oscuridad.
- Durante la plantación cada obrero llevará únicamente en cada cubo o contenedor las plantas que quepan con holgura, sin reducir mucho la cantidad porque ello supondría exponer durante bastante tiempo un porcentaje mayor de las plantas al sol.
- Cada planta debe manejarse con delicadeza, separarse con cuidado de las demás y depositarse con rapidez y destreza en el hoyo de plantación.

2.3. MEDIOS AUXILIARES

Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

El Contratista queda obligado a poner a su disposición, para la ejecución de las obras, todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Corresponderá al Director de Obra la elección de los medios auxiliar, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista.

Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por el Director de Obra o no cumpla disposiciones de la normativa aplicable será retirado de la obra y reemplazado por uno que sí cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Cuando la Administración aporte al Contratista medios auxiliares para la realización de las obras, este quedará obligado a su empleo en las condiciones que sean señaladas para su utilización, siendo responsable de su adecuado estado de conservación. En caso de medios auxiliares que deban ser devueltos a la Administración una vez finalizado su empleo, el contratista deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de no ser devueltos tales medios o su estado de conservación sea deficiente, serán deducidos a su precio de la correspondiente certificación. En todo caso, los medios auxiliares aportados por la administración de obligada devolución deberán ser reintegrados, total o parcialmente antes de la liquidación.

CAPÍTULO III: REPLANTEOS. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

3.1. CONDICIONES GENERALES

Mientras se van realizando las distintas unidades de obra se comprobarán las características de las mismas, con relación a lo detallado en Condiciones Técnicas.

Los ensayos y reconocimientos realizados durante la ejecución tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la percepción. Por admisión de materiales o piezas que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Una vez adjudicada la obra, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los planos.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el Contratista y el Director de Obra; en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares para estas operaciones y correrán de su cargo todos los gastos que se ocasionen.

En el replanteo, será de aplicación lo expuesto en el 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, efectuándose los mismos siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

3.2. CONTROL DE CALIDAD Y NORMAS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

Todas las unidades de obra consideradas en el Proyecto se entienden con posibilidad de ser sometidas al correspondiente control de calidad, con cargo al propio Contratista, de acuerdo con las características de la unidad de obra y los criterios de la Dirección de obra.

Con carácter general, cuando sea inviable la comprobación de la totalidad de las superficies objeto de actuación, las pruebas se realizarán sobre muestras en número y tamaño suficiente, previo diseño, para una estimación satisfactoria.

En todo caso se comprobará la existencia de daños al arbolado o a las infraestructuras aledañas, por si fueran objeto de deducción, reparación o incluso infracción.

Las pruebas para la ejecución de la preparación del terreno serán las siguientes:

- Comprobación in situ de la superficie total intervenida.
- Comprobación de las formas de amontonado o eliminación de residuos en su caso.
- Profundidad del ahoyado.
- Dimensiones de los hoyos mecánicos y espaciamiento entre filas.
- Posteriores a la plantación:
 - Marco de plantación.
 - Distribución de especies.
 - Descalce de plantas 1 o 2 días después de la plantación para comprobar la posición de raíz.
 - Resistencia al arranque de plantas para ver si el terreno ha quedado bien compactado en torno a la misma.
 - Tamaño de los hoyos.
 - Características de la planta.
 - Recogida de los envases y contenedores de la zona de plantación, y en su caso acreditación de su total devolución a la administración si fueron aportados por esta.

Realizadas las pruebas correspondientes, y emitida la conformidad con los resultados obtenidos, el Director de obra podrá iniciar el procedimiento para la recepción de las obras y posterior liquidación de las mismas.

En caso el caso de unidades de obra defectuosas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

3.3. PARCELAS DE CONTRASTE

Para determinar el porcentaje de marras debidas a fallos en la técnica de plantación, y en consecuencia imputables al Contratista, se establecerán parcelas de contraste, plantadas en las mismas condiciones que el resto de la superficie y que servirán de modelo.

Estas parcelas se ubicarán, dentro de cada rodal sistemáticamente, a razón de una por cada 10 ha o fracción, con una superficie de 100 m² por parcela.

El replanteo de las mismas se realizará simultáneamente al de los rodales de repoblación, siendo los gastos de aquel por cuenta del Contratista. La plantación de las mencionadas parcelas se realizará bajo la dirección directa y en presencia del Ingeniero Director de las Obras, y con personal obrero por cuenta del contratista.

El Ingeniero Director fijará el momento de su plantación, con la misma planta utilizada por el Contratista.

Cuando el porcentaje de marras sea superior al 30% de la plantación efectuada, el período de garantía contará a partir de la reposición de marras.

Para la recepción definitiva y correspondiente liquidación se volverá a hacer un muestreo sobre el 10% de las plantas.

CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y VALORACIÓN

4.1. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO

Todos los precios unitarios, a los que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y en los Planos.

La medición se realizará, según los casos, con aparato topográfico y vendrá expresado en el Sistema Métrico Decimal. Para su abono se realizarán certificaciones expedida por el Ingeniero Director de Obras.

Los precios unitarios expresados en el Presupuesto comprenden suministros, manipulación, y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras. También comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuántas operaciones sean necesarias, para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y Planos del Proyecto, sean aprobadas por el Director de Obra.

Se abonarán todas las obras total o parcialmente a final de mes, sin incurrir en perjuicio alguno por parte de la Administración el retraso del pago del precio certificado hasta dos meses después de la certificación, como señala el artículo 216 el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

La medición en el ahoyado mecanizado se referirá tanto a la superficie, como al número de hoyos realmente ejecutados y a su profundidad.

Se irá comprobando que la realización de la plantación es correcta en toda la superficie y que el número de plantas por hectárea corresponde con el indicado en el Proyecto.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO I: AUTORIDAD DE OBRA

La Dirección de Obra o Dirección Facultativa es la responsable de la dirección de la obra, de la interpretación técnica del proyecto y posibles modificaciones y de la dirección vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen. La contrata no podrá recibir otras órdenes, relativas a las obras, que no provengan del Director de la obra o de la persona o personas en las que él delega.

CAPÍTULO II: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir, desde el principio de las obras hasta su recepción definitiva, en un lugar cercano al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificando expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en sus funciones.

2.2. OFICINA DEL TAJO

Se habilitará un lugar, por parte del contratista, al que acudirán el contratista y la Dirección de Obra, inspectores de trabajo, etc., para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras. En esta oficina habrá un ejemplar del proyecto supervisado, copia del contrato y libro de órdenes e incidencias.

2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise oportunos para la realización de la obra. Tiene la obligación de ejecutar las obras con las condiciones estipuladas y bajo las órdenes verbales o escritas del Ingeniero Director, siempre que éstas no vayan en contra del Proyecto.

El Contratista tendrá la obligación de volver a ejecutar la parte del Proyecto que a juicio del ingeniero fuera una parte de la obra mal ejecutada. Este aumento de trabajo no tendrá derecho a indemnización de ningún tipo.

El Contratista será el único responsable de la ejecución de las obras, así como el único responsable ante los tribunales de los accidentes, por inexperiencia o descuido, que surgieran en la obra.

Los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras también serán responsabilidad del contratista, dando cuenta al Ingeniero Director de los hallazgos.

Los daños o perjuicios acaecidos durante la obra correrán por parte del Contratista. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente, y restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

El contratista tiene también la obligación de devolver la totalidad de los envases utilizados en la repoblación, de lo contrario, éstos se deducirán de la certificación a razón del valor unitario que se fije para cada envase no devuelto al vivero.

2.4. LEYES SOCIALES, PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista queda obligado a cumplir cuantas órdenes de tipo social estén dictadas, en cuánto tengan relación con la presente obra.

El contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los definidos en el contrato.

El pago de arbitrios o impuestos municipales, o de otro origen, cuyo abono deberá hacerse durante el plazo de ejecución de las obras, correrá por cuenta de la Contrata.

Las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos y depósitos de agua por efecto de los contaminantes de los combustibles, aceites, ligantes, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno deberán ser adoptadas por el contratista.

2.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones recogidas en el Proyecto. El personal, salvo los maquinistas y sus ayudantes, se agrupará en al menos una cuadrilla. Fuera de los días de requerimiento especial a cuadrilla podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra. Por el contrario, en los días de requerimiento de horario especial, será obligatorio que se encuentre agregada, a efectos de poder constituirse en retén, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la extinción de Incendios Forestales.

El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer

que se cumplan. En este sentido será condición indispensable que sepa hablar y escribir en castellano.

Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio. Será condición indispensable que sepan hablar castellano.

Los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, horarios y evitación de contaminantes.

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en los trabajos del personal del Contratista, por motivos de desobediencia o respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

Todo operario tiene derecho a reclamar al contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo con la legislación vigente y al estudio de seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. El contratista pondrá en conocimiento del personal éstos extremos, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad cuando estos no quieran usarlos.

2.6. RECLAMACIONES EN CASO DE NO SER ATENDIDO POR EL CONTRATISTA

Cualquier conflicto surgido por opiniones opuestas entre el contratista y la Dirección de la Obra, deberá registrarse en el Libro de Órdenes, para así ser evaluadas por la Dirección de la Obra. Una vez obtenida la respuesta de la Dirección, y si aún estima la contrata que sus intereses se ven lesionados, estará en el derecho de recurrir, a instancias superiores dentro de la Administración de Cantabria.

2.7. MATERIAL QUE LA PARTE CONTRATANTE ENTREGA AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACIÓN

Cuando el contratista ocupe, durante la ejecución de las obras, edificios sitios en el monte y pertenecientes la comunidad autónoma, al estado o a la entidad propietaria. o haga uso de material o de útiles propiedad de los mismos, tendrá la obligación de devolverlos en perfecto estado, reponiendo los que hubiere inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios y material que haya usado.

CAPÍTULO III: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

3.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La ejecución de las obras comenzará una vez realizada la comprobación del replanteo por parte de la Administración y en presencia del Contratista. De tal comprobación se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del replanteo, en la cual deberán figurar todas aquellas incidencias u observaciones realizadas en relación con cualquier extremo que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

3.2. FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo:

- El perímetro de los distintos rodales de actuación.
- El emplazamiento de las diversas obras civiles.

Los detalles e indicaciones necesarias para la ejecución de las obras, y en especial en las pequeñas superficies que, dentro de cada rodal, deban ser objeto de tratamiento singular.

Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra. Podrán ser empleados igualmente, marcas de pintura o chasques en las cortezas.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del replanteo, que se unirá al expediente de la obra. De todo ello, se entregará una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

3.3. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Ingeniero Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

El contratista deberá proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

3.4. MAQUINARIA

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas según se especifica en el Proyecto y de acuerdo con los programas de trabajos.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, equipadas con medidas de prevención de riesgos y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director de la Obra.

3.5. MATERIALES

Los materiales irán por cuenta del propio contratista, siendo éstos aprobados previamente por el Ingeniero Director que será el encargado de dar el visto bueno.

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en este pliego o en la Memoria del Proyecto, dichos materiales necesarios serán obtenidos por el contratista de las empresas que estime oportunas. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

El Contratista notificará al Ingeniero Director con suficiente antelación, la procedencia de la planta que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite el citado Ingeniero, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Ingeniero Director.

En el caso de que la procedencia de los materiales se indicará concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en la Memoria del proyecto, el contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de la región de procedencia que aparece en este pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del Proyecto. Si posteriormente se comprobara que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de las Obras fijará la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios o del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

En todo caso, el Contratista se comprometerá a utilizar la planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Cuando la planta proceda de viveros de la Administración, el Contratista dará visto bueno a su calidad, expresándose así mediante acta levantada al efecto.

3.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos nocturnos.

3.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el contratista a restablecer a su costa las condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Ingeniero Director lo exige y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados.

En el caso de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se establecerán las penalizaciones necesarias en cuantía proporcional a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretende en la obra.

3.8. CAMINOS Y ACCESOS

Si por estar previsto en los documentos contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de rampas de acceso a los rodales objeto de repoblación, se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales de Proyecto; o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según ordene el Ingeniero Director. Su posterior plantación si hubiere lugar será de cuenta del Contratista, incluyéndose en el coste de plantación.

El ancho de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas, será de cuatro metros y medio (4.5 m.), ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y el 8% respectivamente dependiendo si serán tramos rectos o curvos respectivamente.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor una vez y media a la separación entre ejes, ni mayor de 6m.

El Contratista quedará obligado a señalar a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director.

3.9. PRECAUCIONES ESPECIALES

- Lluvias: durante la época de lluvias todos los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno los justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en las labores de preparación, plantación o el cierre perimetral.
- Sequía: los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la repoblación.
- Heladas: la hora de los comienzos será marcada por el Ingeniero Director.
- Incendios: el contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios ya las instrucciones complementarias que figuren en el Título I de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que se dicten por el Ingeniero Director. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.
- Granizo y nieve: el granizo y la nieve, harán retrasar los trabajos durante el período de tiempo en el que se den. El Ingeniero Director es el responsable de ordenar o posibilitar la paralización de las obras.
- Nieblas: la falta de visibilidad a causa de la niebla, puede provocar la suspensión de las operaciones ya que dificulta la localización de los puntos de replanteo. En este caso, el Ingeniero Director ordenará lo que estime oportuno.

3.10. PLAN DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se seguirá el orden de trabajos establecido en la Memoria. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, el plan de Obra que hay previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra.

3.11. MODIFICACIONES

Serán obligatorias para el Contratista las modificaciones necesarias, por razones de interés público, que produzcan aumento, reducción o supresión de las

unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato.

Cuando el Director Facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente.

3.12. PARTES E INFORMES

El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre las obras, siempre que sea requerido para ello.

3.13. ORDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

3.14. DIARIO DE LAS OBRAS

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá en la Unidad Administrativa a pie de obra, un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste.

Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de las Obras.

CAPÍTULO IV: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La dirección, control y vigilancia de las obras estará encomendada a un técnico Facultativo, Ingeniero Técnico Forestal o Ingeniero Superior de Montes.

4.2. INGENIERO DIRECTOR DE OBRAS

La interpretación técnica del proyecto corresponde al Ingeniero Técnico Forestal o Ingeniero Superior de Montes destinado al efecto. Será el representante de la parte contratante ante el Contratista y se encargará de la dirección, control y vigilancia de dichos trabajos.

4.3. UNIDAD DIRECTORA O ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA

La unidad directora a pie de trabajo constituye la organización inmediata a los trabajos, que la parte contratante dispone para el control y vigilancia de los mismos (guardas forestales, capataces, etc.). El jefe de la unidad de obra de repoblación dependerá del Ingeniero Director de quien recibirá las instrucciones y medios para el cumplimiento de su función de control y vigilancia. Además, podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director delegue en él.

4.4. INSPECCIÓN DE OBRAS

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por el personal competente de parte del promotor. Tanto el Ingeniero Director de las Obras de Repoblación como el Contratista, pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

4.5. FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Las funciones del Ingeniero Director de las Obras de Repoblación, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas; exigir al contratista el cumplimiento de las condiciones contratadas.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión. (Suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, calidad de planta, etc.) Decidir sobre la buena ejecución de los trabajos de preparación y plantación, suspendiendo los en su caso.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras, resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en

curso; para lo cual el contratista deberá poner a su disposición al personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas. E

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

4.6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada definitivamente las obras, el Contratista designará a una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante el promotor, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Jefe de la Unidad de Repoblación.

El promotor exigirá que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, un Ingeniero de Montes o un Ingeniero Técnico Forestal, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director de las Obras relativas al cumplimiento del Contrato.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO I: BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de Índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas. Por consiguiente, el número de unidades de cada clase que se consiguen en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

CAPÍTULO II: RECEPCIÓN, GARANTÍAS Y LIQUIDACIÓN

2.1. RECEPCIÓN

Las certificaciones mensuales no suponen en forma alguna aprobación ni recepción de las obras que comprenden, según el artículo 232 el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

La recepción de las obras a su terminación de encuentra regulada el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Después de realizar un escurpuloso reconocimiento y si la obra estuviese en perfecto estado de uso y conservación, conforme a las condiciones de este pliego, se hará la recepción, y quedará el Contratista sujeto a una responsabilidad decenal, es decir, que durante 10 años existe un plazo de garantía por la cual responde de posibles daños.

Para la recepción se levantará un acta por duplicado, a la que acompañaran los documentos justificantes para la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Administración y la otra será entregada el Contratista.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de los trabajos.

En la recepción definitiva se establecerá lo siguiente:

- Estimación de marras siguiendo el procedimiento descrito en el Título I del presente Pliego. Si del inventario se deduce que las marras reales son inferiores a las consideradas como admisibles en el Título I de este Pliego, se recibirán las obras.

- Se determinará el porcentaje de marras de las parcelas contraste en los rodales donde las marras superen el porcentaje admisible según lo descrito en el Título I.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas de contraste es superior a 5 puntos porcentuales, el contratista deberá reponer, a su costa, las marras habidas en dichos rodales. En este caso, el trabajo se recibirá definitivamente cuando termine el plazo de garantía de dicha reposición.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas fuese inferior a 5 puntos porcentuales, se recibirá la obra corriendo a cargo de la parte contratante la reposición de marras.

2.2. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece como plazo de garantía un año (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.) desde la recepción de las obras.

Dado el carácter especial con elevado contenido biológico, de los trabajos de repoblación se establece como plaza de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas. Este fenómeno se manifiesta mediante signos externos inequívocos tales como, turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o crecimiento anual, tallo erecto, etc., que demuestra que las jóvenes plantas han movilizado su sabia e iniciado su período vegetativo. Este período de garantía será al menos de un año.

No es adecuado un plazo de garantía superior, ya que fallos acaecidos en la plantación a partir de este plazo debido a condiciones meteorológicas desfavorables, plagas y otras causas ajenas a la ejecución de los trabajos enmascararán las producidas por defectos en la plantación, imputables al Contratista y que se manifiestan siempre antes de dicha fecha.

2.3. LIQUIDACIÓN

La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y por mutuo acuerdo.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.

2.3.1. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Título II de este Pliego para cada unidad de obra. Solamente podrá

utilizarse la conversión de longitudes a superficies o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Título II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este caso, los factores de conversión serán definidos en el mismo; o, en su defecto por el Ingeniero Director, quien por escrito justificará al Contratista los valores adoptados, previamente a la ejecución de la unidad correspondiente.

Para la ejecución, serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director.

Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director.

2.3.2. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a éste las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siere que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a las obras pendientes de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fija el Director de Obra.

CAPÍTULO III: PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES

3.1. PRECIOS DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (Cuadro de Precios Unitarios), aumentados en los % que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA estén vigentes de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha en el remate.

Los precios unitarios fijados por el presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título I de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Contratista, con la Autorización del Ingeniero Director, emplease voluntariamente planta de más esmerada calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o si sustituyese una clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra o, en general introdujera en cualquier otra modificación que sea beneficiosa en ella, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes, y en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el contrato.

3.3. EQUIVOCACIONES EN EL 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 hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con acuerdo al proyecto, contiene un mayor número de lo previsto, habrá que seguir lo que establece la Ley, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Si el Contratista antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de las obras.

3.4. RELACIONES VALORADAS

Se hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto por parte del Director de Obra. El Contratista presenciara las operaciones de medición para extender esta relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, debiendo dar su conformidad dentro de éste plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere oportunas.

3.5. RESOLUCIÓN RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA

El Director remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el artículo anterior, con las que hubiese hecho al Contratista como reclamación, acompañado por un informe acerca de éstas.

3.6. REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como las de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, en armonía con las oscilaciones de los precios de mercado.

Por ello y en los casos de revisión al alza, el contratista puede solicitarla del propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar la unidad de obra en que intervengan el elemento cuyo precio ha sido modificado en el mercado, y por causa justificada, y especificándose y acordándose también previamente de fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuanto así proceda, el acopio de materiales de obra.

Tal y como se indica en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, no habrá lugar a revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del presupuesto contratado y haya transcurrido un año desde su adjudicación, considerándose además dicho volumen de obra exento de revisión tras ese periodo.

El retraso por causas imputables al Contratista, en los plazos establecidos en la programación de la obra, es condición que limita el derecho de revisión, en tanto establece el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre. Cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

3.7. OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Será de cuenta al Contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación previstos en el presente pliego, durante el plazo de garantía.
- Los gastos de remoción de herramientas y materiales.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua necesaria para las obras.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas.
- Los gastos que origine la copia de los documentos contractuales, planos, etc.

- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los gastos de replanteo de las obras.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras.

CAPÍTULO IV: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS

4.1. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

En principio se admitirán obras por Administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no incluidas en el presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

4.2. SUBCONTRATACIÓN

Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 273, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

CAPÍTULO V: VALORACIÓN Y ABONO DE TRABAJOS

5.1. CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas siempre que éstas estén realizadas conforme al proyecto aprobado se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Ingeniero Director de la Obra. En cada certificación se medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo y realizadas a satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse por lo tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el programa de pruebas previsto en el Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Dentro del plazo de ejecución las obras deberán estar totalmente terminadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

5.2. VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime el Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

5.3. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola, en forma distinta a la establecida en los Presupuestos.

➤ Criterios generales de la medición.

La medición se hará en general por los planos del proyecto o por los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene el carácter de mera previsión.

La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

En el caso de rectificaciones o demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces haya ejecutado un mismo elemento.

➤ Valoración de la obra.

La valoración deberá obtenerse aplicando, a las distintas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste, el importe de los tantos por ciento que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el contratista.

➤ Medida parciales y finales.

Las medidas parciales se beneficiarán en presencia del Contratista, de cuyo acto levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista. Esta será consecuencia de lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

En el acta que se extienda, deberá haberse verificado la medición del contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente ampliando las razones que a ellos lo obliga.

5.4. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS

Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expendidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda, con arreglo al plazo establecido.

5.5. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN TRABAJOS

Si el contratista hubiera incurrido una demora de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de obras, o finalizado el general para su total realización, La Administración podrá optar entre la rescisión del contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 220 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

Si la demora hubiera sido por causas inevitables, cuando así lo demuestre el contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá la Administración, si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Si el contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el Contratista no cumpliera el nuevo programa la retención sería definitiva.

Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste. A efectos, y para que el contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la Administración, es preceptivo que, en el plazo de tres días, a partir de cuándo se haya empezado a producir el retraso, el contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones justificativas de este retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo no podrá invocarse tal circunstancia, ni hacer a la Administración el cargo de retraso correspondiente.

5.6. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

El Contratista tendrá derecho a una indemnización por daños y perjuicios en caso de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista.

Entendemos por casos de fuerza mayor:

- Incendios por electricidad atmosférica.
- Fenómenos naturales de efectos catastróficos: maremotos, terremotos, movimientos del terreno, erupciones volcánicas, temporales marítimos, inundaciones u otros similares.
- Destrozos en tiempos de guerra: robos tumultuosos o alteraciones del orden público.

El Director de Obra establecerá la fecha de reinicio del nuevo calendario de obra.

CAPÍTULO VI: VARIOS

6.1. OBRAS DE MEJORAS O AMPLIACIÓN

Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la "baja proporcional" si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

6.2. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento por valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros. Los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa, al objeto de repasar de ésta su previa conformidad y reparos.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO I: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

1.1. DESCRIPCIÓN

La descripción de las obras está contenida en los Capítulos I y II del Título I de este Pliego, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Dichos Capítulos contienen la descripción general y localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituye la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

1.2. PLANOS DE DETALLE

Todos los planos del detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnico 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 obra 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.

1.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto el Proyecto, como otros complementarios, que el proyectista entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

1.4.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memoria.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Planos.
- Presupuesto total.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

1.4.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre suelos y vegetación, características de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo 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 consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y ejecución de las obras.

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES VARIAS

2.1. CONTRATO

La posibilidad de contratación queda regulada en los capítulos I y II del Título III del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

El contrato de la Administración se formalizará en documento administrativo, dentro del plazo de treinta días, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público, pudiendo, no obstante, elevarse a escritura pública cuando lo solicite el contratista, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes

completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares se establecerá el sistema de determinación del precio de estos contratos, que podrá consistir en precios referidos a componentes de la prestación, unidades de obra, unidades de tiempo o en aplicación de honorarios por tarifas, en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición o en una combinación de varias de estas modalidades.

2.2. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS

El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, citados a lo largo de la elaboración de este pliego:

1. Acta de replanteo.
2. Acta de comprobación del replanteo.
3. Certificaciones mensuales.
4. Petición de representante e intervención
5. Acta de recepción de obra.
6. Plazo de garantía.
7. Jurisdicción competente.

El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

2.3. JURISDICCIÓN COMPETENTE

El contrato que refleja este pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

2.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Son causas de resolución del contrato regulado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre:

- a) La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- b) La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento, o el acuerdo de quita y espera.
- c) El mutuo acuerdo entre la Administración y el Contratista.
- d) La falta de prestación por el contratista de la garantía definitiva o las especiales o complementarias de aquélla en plazo en los casos previstos en la Ley y la no formalización del contrato en plazo.
- e) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista y el incumplimiento del plazo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- f) La falta de pago por parte de la Administración en el plazo de ocho meses, conforme a el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- g) El incumpliendo de las restantes obligaciones contractuales esenciales.
- h) Aquellas que se establezcan expresamente en el contrato.
- i) Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en el articulado de esta Ley.

2.5. CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la Administración cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverán acorde con la Legislación vigente en la materia.

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

**DOCUMENTO N°4: CUADRO DE
MEDICIONES**

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

**DOCUMENTO N°4:
CUADRO DE MEDICIONES**

ÍNDICE DEL CUADRO DE MEDICIONES

1. CAPÍTULO I. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	2
2. CAPÍTULO II. CIERRE PERIMETRAL.....	3
3. CAPÍTULO III. IMPLANTACIÓN VEGETAL	4

CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº Orden	Código*	Descripción	Resultado	Unidad	Rodales
1.1.	F04088	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad > 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos >1200 pies/ha.	3,08	ha	1,5
1.2.	F04089	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad <= 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos <= 1200 pies/ha.	10,79	ha	2,3,4,6, 10,11,14
1.3.	F01154	Apertura hoyo 40x40x40 suelo s-t.400<d<700 hoyos/ha.pendiente>30% Apertura o remoción mecanizada de mil hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, con retroaraña, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente superior al 30%, y hasta donde ésta lo permita. Con una densidad de hoyos menor o igual a 700 hoyos/ha y mayor de 400 hoyos/ha.	15,7	mil	Todos

(*) Tarifas Tragsa 2015

CAPÍTULO II: CIERRE PERIMETRAL

Nº Orden	Código*	Descripción	Resultado	Unidad
2.1.	C06250B	<p>Estaca de madera de pino 1,80 m de largo, 6 cm diámetro</p> <p>Postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.</p>	2000	Ud.
2.2.	C06275B	<p>Rollo de malla ganadera anudada 100x8x15</p> <p>Malla de hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales. Los rollos de malla son de 100 m.</p>	55	Ud.
2.3.	C06280B	<p>Rollo de alambre de espino de doble hilo 13x15</p> <p>Alambre de espino galvanizado doble hilo 13x15 Los rollos de alambre son de 250 m.</p>	44	Ud.
2.4.	C09051A	<p>Colocación cerramiento con malla ganadera 1 m altura + postes de madera + 2 filas de alambre de espino</p> <p>Colocación de cerramiento a base de postes de madera torneados de pino tratada en autoclave uso IV, de 6 cm de diámetro y 1,80 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1 m de altura, dos filas de alambre de espino superior, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción, ni postes.</p>	5000	m

(*) Tarifas Tragsa 2015

CAPÍTULO III: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº Orden	Código*	Descripción	Resultado	Unidad	Rodales
3.1.	P00345	Planta de una savia, especie <i>Betula alba</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Betula alba</i>	21002	Ud.	1,2,3,4, 5,6,7,8,9
3.2.	P00377	Planta de una savia, especie <i>Quercus pyrenaica</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Quercus pyrenaica</i>	7417	Ud.	7,8,9,10, 11,12,13 ,14
3.3.	F02077	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte<50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	13,22	mil	3,6,8,10, 11,12,13 ,14
3.4.	F02078	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte>50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente superior al 50%.	15,2	mil	1,2,4,5, 7,9

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº Orden	Código*	Descripción	Resultado	Unidad	Rodales
3.5.	F02093	<p>Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte <50%</p> <p>Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	13,22	mil	3,6,8,10, 11,12, 13,14
3.6.	F02094	<p>Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte >50%</p> <p>Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente superior al 50%.</p>	15,2	mil	1,2,4,5, 7,9

(*) Tarifas Tragsa 2015

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRÁRIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL M.U.P. 234, “CAMPO
CARBÓN” (SAN MIGUEL DE AGUAYO,
CANTABRIA)**

DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

Alumno: Mario Rayón González
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

DOCUMENTO N°5:

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1: PRECIOS UNITARIOS	2
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2: PRECIOS DESCOMPUESTOS	6
3. PRESUPUESTOS PARCIALES	16
4. PRESUPUESTO GENERAL	22
5. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS	23

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS UNITARIOS

1.1. CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº Orden	Código*	Unidad de obra	Importe (€)	
			Número	Letra
1.1.	F04088	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad > 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos >1200 pies/ha.	3589,29	TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.2.	F04089	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad <= 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos <= 1200 pies/ha.	2722,91	DOS MIL TESETECIENTOS VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.	F01154	Apertura hoyo 40x40x40 suelo s-t.400<d<700 hoyos/ha.pendiente>30% Apertura o remoción mecanizada de mil hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, con retroaraña, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente superior al 30%, y hasta donde ésta lo permita. Con una densidad de hoyos menor o igual a 700 hoyos/ha y mayor de 400 hoyos/ha.	1540,86	MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

(*) Tarifas Tragsa 2015

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

1.2. CAPÍTULO II: CIERRE PERIMETRAL

Nº Orden	Código*	Unidad de obra	Importe (€)	
			Número	Letra
2.1.	C06250B	Estaca de madera de pino 1,80 m de largo, 6 cm diámetro Postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.	1,80	UN EURO con OCHENTA CÉNTIMOS
2.2.	C06275B	Rollo de malla ganadera anudada 100x8x15 Malla de hilas de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales. Los rollos de malla son de 100 m.	57,90	CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
2.3.	C06280B	Rollo de alambre de espino de doble hilo 13x15 Alambre de espino galvanizado doble hilo 13x15 Los rollos de alambre son de 250 m.	24,00	VEINTI-CUATRO EUROS con CERO CÉNTIMOS
2.4.	C09051A	Colocación cerramiento con malla ganadera 1 m altura + postes de madera + 2 filas de alambre de espino Colocación de cerramiento a base de postes de madera torneados de pino tratada en autoclave uso IV, de 6 cm de diámetro y 1,80 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1 m de altura, dos filas de alambre de espino superior, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción, ni postes.	5,57	CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

(*) Tarifas Tragsa 2015

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

1.3. CAPÍTULO III: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº Orden	Código*	Unidad de obra	Importe (€)	
			Número	Letra
3.1.	P00345	Planta de una savia, especie <i>Betula alba</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Betula alba</i>	0,25	CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.2.	P00377	Planta de una savia, especie <i>Quercus pyrenaica</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Quercus pyrenaica</i>	0,47	CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº Orden	Código*	Unidad de obra	Importe (€)	
			Número	Letra
3.3.	F02077	<p>Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte<50</p> <p>Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	24,34	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.4.	F02078	<p>Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte>50</p> <p>Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente superior al 50%.</p>	27,81	VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y UNO CÉNTIMOS
3.5.	F02093	<p>Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte <50%</p> <p>Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	604,65	SEISCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.6.	F02094	<p>Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte >50%</p> <p>Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente superior al 50%.</p>	725,59	SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

(*) Tarifas Tragsa 2015

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1. CAPÍTULO I. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1.	F04088	ha	Desbroce y ahoyado con retroaraña densidad > 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos >1200 pies/ha.			
	M01068	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	29,00	103,60	3004,40
	M03023	h	Doble cabezal de desbroce y ahoyado, sin mano de obra	29,00	14,23	412,67
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	34,17	1,00	34,17
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	34,51	4,00	138,05
				TOTAL PARTIDA 3589,29		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.2.	F04089	ha	Desbroce y ahoyado con retroaraña densidad <= 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos <= 1200 pies/ha.			
	M01068	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	22,00	103,60	2279,20
	M03023	h	Doble cabezal de desbroce y ahoyado, sin mano de obra	22,00	14,23	313,06
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	25,92	1,00	25,92
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	26,18	4,00	104,73
				TOTAL PARTIDA 2722,91		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.3.	F04088	mil	Apertura hoyo 40x40x40 suelo s-t.400<d<700 hoyos/ha.pendiente>30% Apertura o remoción mecanizada de mil hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, con retroaraña, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente superior al 30%, y hasta donde ésta lo permita. Con una densidad de hoyos menor o igual a 700 hoyos/ha y mayor de 400 hoyos/ha.			
	M01066	h	Retroaraña 98/120 kW (131/160 CV)	18,63	78,74	1466,93
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	14,67	1,00	14,67
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	14,81	4,00	59,26
					TOTAL PARTIDA 1540,86	

(*) Tarifas Tragsa 2015

2.2. CAPÍTULO II. CIERRE PERIMETRAL

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.1.	C06250B	Ud.	Estaca de madera de pino 1,80 m de largo, 6 cm diámetro Postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.			
				TOTAL PARTIDA					1,80
2.2.	C06275B	Ud.	Rollo de malla ganadera anudada 100x8x15 Malla de hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales. Los rollos de de malla son de 100 m.			
				TOTAL PARTIDA					57,90
2.3.	C06280B	Ud.	Rollo de alambre de espino de doble hilo 13x15 Alambre de espino galvanizado doble hilo 13x15 Los rollos de de alambre son de 250 m.			
				TOTAL PARTIDA					24,00

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.4.	C09051A	m	<p>Colocación cerramiento con malla ganadera 1 m altura + postes de madera + 2 filas alambre de espino Colocación de cerramiento a base de postes de madera torneados de pino tratada en autoclave uso IV, de 6 cm de diámetro y 1,80 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1 m de altura, dos filas de alambre de espino superior, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción, ni postes.</p>			
	001009	h	Peón régimen general	0,43	9,11	3,92
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	0,06	18,41	1,14
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,10	1,00	0,10
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	0,11	4,00	0,41
				TOTAL PARTIDA 5,57		

(*) Tarifas Tragsa 2015

2.3. CAPÍTULO III. IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.1.	P00345	Ud.	Planta de una savia, especie <i>Betula alba</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Betula alba</i> .			
				TOTAL PARTIDA					0,25
3.2.	P00377	Ud.	Planta de una savia, especie <i>Quercus pyrenaica</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Quercus pyrenaica</i>			
				TOTAL PARTIDA					0,47

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.3.	F02077	mil	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte<50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	1,16	17,28	20,11
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	0,17	18,41	3,06
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,23	1,00	0,23
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	0,24	4,00	0,94
				TOTAL PARTIDA 24,34		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.4.	F02078	mil	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte>50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente superior al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	1,33	17,28	22,98
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	0,19	18,41	3,50
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,26	1,00	0,26
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	0,27	4,00	1,07
				TOTAL PARTIDA 27,81		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.5.	F02093	mil	Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte <50% Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	28,91	17,28	499,60
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	4,13	18,41	76,03
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	5,76	1,00	5,76
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	5,81	4,00	23,26
				TOTAL PARTIDA 604,65		

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Ud.	Unidad de obra	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.6.	F02094	mil	Plantación bandeja<=250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte >50% Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente superior al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	34,69	17,28	599,53
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	4,96	18,41	91,24
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	6,91	1,00	6,91
	%4.0GG	%	Costes generales 4,0%	6,98	4,00	27,91
				TOTAL PARTIDA 725,59		

(*) Tarifas Tragsa 2015

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.1. CAPÍTULO I. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
1.1.	F04088	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad > 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña 98/120 kW (131/160 CV) provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos >1200 pies/ha.	3,08	ha	3589,29	11055,01
1.2.	F04089	Desbroce y ahoyado puntual con retroaraña densidad <= 1200 pies/ha Hectárea de desbroce y ahoyado con retroaraña provista de cabezal con desbrozadora de cadenas y ahoyadora, para densidades de apertura de hoyos <= 1200 pies/ha.	10,79	ha	2722,91	29380,19

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
1.3.	F01154	<p>Apertura hoyo 40x40x40 suelo s-t.400<d<700 hoyos/ha.pendiente >30%</p> <p>Apertura o remoción mecanizada de mil hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, con retroaraña, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente superior al 30%, y hasta donde ésta lo permita. Con una densidad de hoyos menor o igual a 700 hoyos/ha y mayor de 400 hoyos/ha.</p>	15,7	mil	1540,86	24191,50
SUMA DEL PRESUPUESTO PARCIAL DEL CAPÍTULO I.....						64626,70 €

(*) Tarifas Tragsa 2015

3.2. CAPÍTULO II. CIERRE PERIMETRAL

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
2.1.	C06250B	Estaca de madera de pino 1,80 m de largo, 6 cm diámetro Postes de madera de pino con punta, torneados e impregnados, protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacío-presión, con impregnación en base de sales hidrosolubles, registradas y homologadas.	2000	Ud.	1,80	3600
2.2.	C06275B	Rollo de malla ganadera anudada 100x8x15 Malla de hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales. Los rollos de malla son de 100 m.	55	Ud.	57,90	3184,5
2.3.	C06280B	Rollo de alambre de espino de doble hilo 13x15 Alambre de espino galvanizado doble hilo 13x15 Los rollos de alambre son de 250 m.	44	Ud.	24,00	1056

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
2.4.	C09051A	<p>Colocación cerramiento con malla ganadera 1 m altura + postes de madera + 2 filas alambre de espino</p> <p>Colocación de cerramiento a base de postes de madera torneados de pino tratada en autoclave uso IV, de 6 cm de diámetro y 1,80 m de altura, hincados en el suelo a 3 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1 m de altura, dos filas de alambre de espino superior, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción, ni postes.</p>	5000	m	5,57	27850
SUMA DEL PRESUPUESTO PARCIAL DEL CAPÍTULO II.....						35690,5 €

(*) Tarifas Tragsa 2015

3.3. CAPÍTULO III. IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
3.1.	P00345	Planta de una savia, especie <i>Betula alba</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Betula alba</i>	21002	Ud.	0,25	5250,50
3.2.	P00377	Planta de una savia, especie <i>Quercus pyrenaica</i> Planta en contenedor de una savia altura aproximada 30-40 cm, especie <i>Quercus pyrenaica</i>	7417	Ud.	0,47	3485,99
3.3.	F02077	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte<50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	13,22	mil	24,34	321,77
3.4.	F02078	Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte>50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm ³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente superior al 50%.	15,2	mil	27,81	422,71

(*) Tarifas Tragsa 2015

Nº de orden	Código*	Unidad de obra	Cantidad	Ud.	Precio unitario (€)	Total (€)
3.5.	F02093	<p>Plantación bandeja ≤ 250 cm³, en hoyos, suelo s-trán, pte < 50% Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad ≤ 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	13,22	mil	604,65	7993,47
3.6.	F02077	<p>Distribución planta bandeja ≤ 250 cm³, distancia ≤ 500 m, pte < 50 Reparto de un millar de plantas dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad ≤ 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	13,22	mil	24,34	321,77
SUMA DEL PRESUPUESTO PARCIAL DEL CAPÍTULO III.....						28503,41 €

(*) Tarifas Tragsa 2015

4. PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	
TOTAL CAPÍTULO I	64626,70 €

CAPÍTULO II: CIERRE PERIMETRAL	
TOTAL CAPÍTULO II	35690,50 €

CAPÍTULO III: IMPLANTACIÓN VEGETAL	
TOTAL CAPÍTULO III	28503,41 €

CAPÍTULO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	
TOTAL CAPÍTULO IV	7428,36 €

PRESUPUESTO COMPLETO	
TOTAL	136248,97 €

El **Presupuesto total de Ejecución Material** del presente PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA), asciende a la cantidad de **CIENTO TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (136248,97 €)**.

Palencia, junio 2017
El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

5. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

<u>CONCEPTO</u>		<u>IMPORTE</u>
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	.....	136248,97 €
Gastos generales (16% PEM)	.....	21799,83 €
Beneficio industrial (6% PEM)	.....	8174,94 €
	
Presupuesto de Ejecución por Contrata	.....	166223,74 €
IVA (21% / 157487,25 €)	.....	33072,32 €
IVA Planta (10% / 8736,49 €)	.....	873,65 €
Presupuesto de Ejecución por Licitación	.....	200169,71 €

El **Presupuesto total de Ejecución por Licitación** del PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL M.U.P. 234, "CAMPO CARBÓN" (SAN MIGUEL DE AGUAYO, CANTABRIA), asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UNO CÉNTIMOS (200169,71 €)**.

Palencia, junio 2017

El alumno:

Fdo.: Mario Rayón González

