



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de reforestación en el Monte de Utilidad
Pública nº 47 “Las Arenas” de Portillo (Valladolid)

Alumno: Fernández Tristán, David.

Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.

Junio de 2016



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 1: Memoria

Alumno: Fernández Tristán, David.

**Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.**

Junio de 2016

Documento 1: Memoria

ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

EPÍGRAFE 1

OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO.....1

1.1. NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN	1
1.2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA	1
1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	2
1.4. PROMOTOR DEL PROYECTO.....	2

EPÍGRAFE 2

ANTECEDENTES3

2.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO	3
2.2. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS.....	3

EPÍGRAFE 3

BASES DEL PROYECTO.....5

3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO	5
3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO	5
3.1.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR	5
3.1.3. CRITERIOS DE VALOR	5
3.1.4. NORMAS Y REFERENCIAS	6
3.1.4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	6
3.1.4.2. Bibliografía.....	6
3.1.4.3. Programas de cálculo.....	6
3.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	7
3.2.1. EXTERNOS.....	7
3.2.1.1. Estado Legal	7
3.2.1.2. Medio Socioeconómico.....	7
3.2.2. INTERNOS.....	8
3.2.2.1. Estado Natural	8
3.3. SITUACIÓN ACTUAL.....	16
3.3.1. RODALES DE LA REFORESTACIÓN	16

EPÍGRAFE 4

ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS AL PROYECTO.....18

4.1. ELECCIÓN DE ESPECIE	18
4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	18
4.1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	18
4.1.3. EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	19
4.1.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	19
4.1.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	20
4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.....	21
4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	21
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	21
4.3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	21
4.3.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	23
4.3.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA 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
4.4.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	25
4.4.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	26
4.4.5. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA.....	26
4.5. DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	27
4.5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	27
4.5.2. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	27
4.6. ACOLCHADO.....	29
4.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	29
4.6.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	29
4.6.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	29
4.6.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A UTILIZAR.....	30

EPÍGRAFE 5 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....31

5.1. INGENIERÍA DEL PROCESO	31
5.1.1. DEFINICIÓN DE NECESIDADES	31
5.1.1.1. Programa productivo	31
5.1.1.2. Proceso productivo.....	31
5.1.2. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES	36
5.1.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente.....	36
5.1.2.2. Preparación del terreno.....	36
5.1.2.3. Implantación vegetal.....	36
5.1.2.4. Acolchado.....	36
5.1.2.5. Maquinaria	36
5.1.2.6. Medios humanos	37
5.2. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	37
5.2.1. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS	37
5.2.2. SEGURIDAD	37

EPÍGRAFE 6 PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

6.1. CALENDARIO DE ACTUACIONES.....	38
-------------------------------------	----

EPÍGRAFE 7 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1. MÉTODOS DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	39
7.1.1. RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS	39
7.1.2. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN	39
7.1.3. CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTÍA	39

EPÍGRAFE 8 PRESUPUESTOS DEL PROYECTO

8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	40
8.2. PRESUPUESTO GENERAL.....	40

EPÍGRAFE 9 EVALUACIÓN INTERNA DEL PROYECTO

9.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	42
9.2. EVALUACIÓN SOCIAL.....	42
9.3. DECLARACIÓN DE NO EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas que constituyen la zona de actuación donde se localiza el presente proyecto, datos obtenidos mediante información Catastral (SIGPAC)	1
Tabla 2. Se muestran las coordenadas geográficas, pertenecientes a la zona de actuación donde se centra el presente proyecto	2
Tabla 3. Nuevas fracciones de la textura del suelo en función de la escala USDA	10
Tabla 4. Estaciones pluviométricas AEMET, cercanas a la zona de actuación	12
Tabla 5. Datos de la estación AEMET Valladolid seleccionada	12
Tabla 6. Características generales de las temperaturas descritas en grados (°C) AEMET, Valladolid	12
Tabla 7. Cuadro resumen de la precipitación por estación expresada en mm (l/m ²), perteneciente a AEMET en Valladolid.....	13
Tabla 8. Parámetros de cociente y clasificación climática (Elaboración propia)	13
Tabla 9. Cuadro resumen de pérdidas por erosión, antes y después de la repoblación (t/ha·año).....	16
Tabla 10. Descripción de los rodales antes de la actuación	17
Tabla 11. Se muestran las procedencias seleccionadas basándose en las opciones pertinentes que nos facilita el cuadernos de zona n°23 "Pinares centro", para cada una de las especies que procederemos a su implantación, siendo savia en envase (se) y savia en raíz desnuda (rd) y recomendada (recom.).....	26
Tabla 12. Cuadro resumen referente al apeo de rodales, en los cuales se definen las actuaciones referentes tanto a la preparación del terreno, la densidad, marco y la plantación (ver nota aclaratoria debajo del cuadro).....	28
Tabla 13. Cuadro resumen de los rendimientos, previamente calculados para los procedimientos de preparación del terreno, que se llevarán a cabo durante la reforestación del monte	32
Tabla 14. Cuadro resumen de los rendimientos, previamente calculados para el procedimiento de plantación, que se llevará a cabo durante la reforestación de la zona de actuación.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I. Diagrama ombrotérmico con el método de Walter – Lieth, donde se exponen las variables de temperaturas (°C) y precipitaciones medias mensuales (mm) durante la serie estudiada.....	14
Gráfico II. Croquis en el que se ilustra el método de plantación, porcentaje de especies, distribución, y marco a seguir de las misma dentro de los rodales 1, 4 y 5 (elaboración propia).....	33
Gráfico III. Croquis de la creación de los puntos de abastecimiento, área de influencia del fardo de paja (elaboración propia).....	34
Gráfico IV. En la parte izquierda se muestra una pequeña simulación de la forma del acolchado sobre el entorno de la plántula, mientras que en la derecha se muestra las dimensiones del acolchado, tomando como centro del mismo la plántula, (ilustraciones de elaboración propia).	35

EPÍGRAFE 1: OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.1. NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN

Con el presente documento se pretende elaborar una planificación de todas las operaciones necesarias para el correcto funcionamiento del proyecto, el cual tiene como finalidad, la reforestación en parte del Monte de Utilidad Pública nº47, “Las Arenas”, buscando un efecto protector y de aumento de la cobertura vegetal de la zona, apoyando a las antiguas repoblaciones que se realizaron durante los años 2005 y 2006, después de tener uno de los mayores incendios vividos en la provincia de Valladolid durante el año 2004.

Dado el carácter tan desfavorable de la zona, y que las repoblaciones que se llevaron a cabo tienen un alto porcentaje de marras, se pretende aplicar nuevas metodologías, como el acolchado, que generen un aumento en la densidad vegetal actual, recuperando el monte original y no solo con el fin protector, sino también económico, y social, dando un uso multifuncional al nuevo monte, siendo este tanto protector como productor.

1.2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA

El proyecto se llevará a cabo dentro de la zona de actuación delimitada e ilustrada en el Plano Nº1 “Localización y situación” (Documento 2 “Planos”), ubicada dicha localización dentro del Término Municipal de Portillo, perteneciente a la provincia de Valladolid, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Dicha zona de actuación, corresponde a una parte del Monte de Utilidad Pública nº47, las parcelas que formarán parte de este proyecto según Catastro, y cuya superficie este parcial o totalmente afecta, puede ser visualizado dentro del Plano Nº3 “Parcelas del Catastro”, también se puede observar el listado correspondiente a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Parcelas que constituyen la zona de actuación donde se localiza el presente proyecto, datos obtenidos mediante información Catastral (SIGPAC).

Provincia	T. Municipal	Polígono	Parcela	Recinto
Valladolid (47)	Portillo (122)	7	5047	2
		7	5010	1
		7	5009	1
		6	5159	1
		6	5160	1
		6	5161	1
		7	5008	1
		7	5002	1
		7	5012	1
		7	5011	1

La localidad de Portillo se encuentra situada al sur-este de la provincia de Valladolid, a una distancia de la capital aproximadamente de 25 km. Se puede acceder desde esta, hasta la zona de actuación, mediante la autovía Ronda exterior VA-30,

tomando la tercera salida en dirección Madrid - Soria - Segovia, posteriormente tomamos el desvío a la autovía de Pinares A-601 dirección Segovia, más tarde continuaremos saliendo a la salida nº17 hacia Aldeamayor de San Martín - VA-302 - La Pedraja de Portillo, desde ahí tomando la VA-200 y entrando en el camino forestal que lleva a Montemayor de Pililla, de esta forma se accederá a dicha zona donde se efectuará la reforestación.

El terreno de estudio se localiza en la hoja 1/50000 nº 372 Valladolid, en la cual si realizamos un enfoque más concreto sería en la 1/10000 nº 372-44, ambas pertenecientes al Mapa Topográfico Nacional, sacado a partir de los archivos facilitados por el Instituto Geográfico Nacional MTN25 raster, y siendo las coordenadas geográficas, descritas en la Tabla 2.

Tabla 2. Se muestran las coordenadas geográficas pertenecientes a la zona de actuación donde se centra el presente proyecto.

DATUM	ETRS89
Latitud	41° 31' 2,21"
Longitud	4° 34' 37,78"

HUSO UTM 30	
X	368.398,6
Y	4.597.383,3

1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO

La cabida total del Monte de Utilidad Pública Nº47 equivale a 1574 ha, de las cuales sólo entran dentro de la zona donde se ubica el proyecto, 163 ha, prácticamente una décima parte del monte, correspondiendo al 10,35 % respecto al total.

Si consideramos y descontamos las zonas que mantienen una buena cobertura vegetal dentro del polígono de actuación, y que por motivos ecológicos, ya están contribuyendo a la correcta evolución del monte.

La superficie real de actuación en la que se llevará a cabo la reforestación es de 122,31 ha, en las que se considera necesaria una intervención. En cuanto a los mapas que hacen referencia a estas superficies de actuación, se pueden observar en el Documento Nº2 "Planos", en el cual se categorizan las diferentes zonas en las que se pretende actuar o por consiguiente no se considera relevante.

1.4. PROMOTOR DEL PROYECTO

El propietario del Monte de Utilidad Pública (M.U.P) Nº47 "Las Arenas", dentro del Término Municipal de Portillo en la provincia de Valladolid, le corresponde al propio ayuntamiento de Portillo, el cual es el encargado de la organización de dichas actividades, y en colaboración con la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

EPÍGRAFE 2: ANTECEDENTES

2.1. MOTIVACIONES DEL PROYECTO

La repoblación que se llevó a cabo después del incendio, durante los años 2005 y 2006, ha obtenido un estado de marras altísimo cercano al 80%, debido a las fuertes condiciones que nombramos anteriormente, pasados 10 años, aún quedan pequeños bosquetes que no superan la hectárea, junto a pies muy dispersos en la inmensa superficie que arrasó el incendio.

Dicho monte está sometido a un gran desgaste por los incendios, el más reciente y a su vez de mayor virulencia fue hace prácticamente una década, acontecido el 18 de Junio de 2004, devastando a su paso 401,3 ha, de las cuales 369,8 ha son las que corresponden a nuestro monte objeto de estudio, el cual representa un 23,5% de la totalidad de dicho Monte de Utilidad Pública.

Cabe añadir que se puede visualizar la evolución del monte, desde el incendio del 2004 (ver Plano Nº 6), y en su estado a posteriori en 2006 (ver Plano Nº7), además se incorpora planos sucesivos bianuales, posteriores a la repoblación por parte de la Junta de Castilla y León, por lo que se puede apreciar el desarrollo de dicha masa hasta la ortofoto de máxima actualidad, siendo esta la de 2014.

Todas estos factores y las características que componen este monte, aumentó la motivación y el interés por la restauración, preservación de esta zona, y con la intención de servir como aumentador de la densidad y cobertura vegetal, no sólo buscando un fin proyectivo sino también buscando un equilibrio productivo, como se llevaba haciendo de manera tradicional en el monte, dándole de esta forma la importancia tanto ecológica como social y económica que se le atribuye.

Otro de los aspectos por el cual se genera este proyecto técnico, es como "Trabajo Fin de Grado" de los estudios de cursados de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, dentro de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia (ETSIIAA), en la Universidad de Valladolid (UVa).

2.2. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS

Originalmente se tiene constancia de que la vegetación provenía de una repoblación forestal de la primera mitad del siglo XX, en la cual se tiene referencia por parte de la Junta de Castilla y León, según la siguiente cita:

Las superficies hoy quemadas son parte del "raso considerable..., que constituía preocupación especial del servicio" y que presentaba el monte hasta que en la primera mitad del siglo XX se procede a su repoblación, con "grandes esfuerzos para lograr su repoblación, venciendo las dificultades que presenta lo seco de su arenoso suelo y los extremos de temperatura a que se haya sometido..." (González Martín, 1931).

Dicha repoblación se basaba en un carácter principalmente protector y que facilitó con los años el aprovechamiento de la resina, gracias a la especie asentada de pino

resinero (*Pinus pinaster*). Posteriormente llegaríamos hasta 18 de Junio de 2004, que anteriormente se describía.

Un amplio terreno incluido la zona que en este proyecto se pretende reforestar, se desarrolló por parte de la Junta de Castilla y León, en el departamento de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, una gran repoblación durante los años 2005 y 2006, llevando por nombre del título del proyecto técnico:

“Proyecto de restauración de 401,3 ha quemadas en los montes de up nº 40 y 47 provincia de Valladolid”; Va-2/05 (Finat, 2015)

EPÍGRAFE 3: BASES DEL PROYECTO

3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO

Dicho proyecto se redacta con la finalidad de mejorar y garantizar la adecuada recuperación del monte n°47 "Las Arenas", la cual está sujeta a un continuo desgaste, debido a la gran erosión eólica que sufren sus terrenos y a sus fuertes condiciones desfavorables, que en muchas ocasiones dificultan el buen asentamiento de las repoblaciones que se dan lugar en la zona.

Aunque a priori, el objetivo principal sea cubrir la necesidad de carácter protector, cabe matizar que la elaboración de dicho proyecto no solamente está enfocada a dicho fin, sino que cumple otro pilar fundamental, que en este caso, aunque secundario, el productor, siempre desde el lado de la sostenibilidad, aumentando los recursos forestales y su aprovechamiento de manera controlada, además de ayudar a fomentar el aprovechamiento micológico en la zona, donde existe una gran demanda por parte de su población.

En resumen podemos definir los objetivos a cumplir por parte de dicha reforestación, en los puntos que se enumeran a continuación.

- Disminuir la erosión eólica
- Aumentar los recursos forestales y micológicos
- Mejorar la calidad paisajística
- Desarrollar la planificación para el futuro aprovechamiento forestal
- Contribuir a favorecer el desarrollo de la fauna silvestre en la zona.

3.1.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR

El ayuntamiento de Portillo junto con la Junta de Castilla y León, han elaborado una serie de condicionantes, entre los que se encuentran:

- La utilización de especies autóctonas, uso de la región de procedencia con características acordes y de suficiente calidad a las que se da en la zona de actuación. Además también se considerarán las recomendaciones que se dan en el cuaderno de zona n°23 "Pinares centro" al cual corresponde dicho entorno.
- En el caso de posibles zonas de inoculación para su futuro aprovechamiento se utilizarán hongos que tengan un valor gastronómico y que sean compatibles.
- La utilización de métodos o técnicas que minimicen los gastos y a su vez el impacto ambiental que puedan ocasionar.

3.1.3. CRITERIOS DE VALOR

En cuanto a los criterios que se han considerado son los enumerados a continuación:

- Criterios ecológicos: Se emplearán especies adecuadas, de procedencia y calidad contrastada similar a la zona.

- Criterios económicos: Se emplearán los recursos disponibles de maquinaria y mano de obra para lograr minimizar los gastos de la actuación.
- Criterios sociales: Se empleará de medios tanto materiales como humanos preferentemente cercana a la zona, siempre y cuando no se llegue a comprometer el correcto desarrollo del proyecto.

3.1.4. NORMAS Y REFERENCIAS

3.1.4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Las siguientes normas afectan e influyen en la redacción de este proyecto:

- Normativa Estatal:
 - Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE, núm.173, de 21 de julio de 2015, referencia BOE-A-2015-8146).
- Normativa Autonómica:
 - Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León (BOE, núm. 113, de mayo de 2009, referencia BOE-A-2009-7698).
 - Orden FYM/399/2015, de 12 de mayo, por la que se establecen las ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales, confinadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León.

También se ha de resaltar que el presente documento no precisa someterse a Evaluación de Impacto Ambiental, toda vez que no incurre en ninguno del supuesto en ninguno de los supuestos de la Ley 03/2005, perteneciente al 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Las actuaciones previstas en dicho proyecto tampoco afectan a ningún espacio incluido en la Red Natura 2000 (Red ecológica de áreas de conservación de la biodiversidad en la Unión Europea. Consta de zonas Especiales de Conservación, designadas de acuerdo a la Directiva del Hábitat, así como ZEPA, etc.), por lo que no será necesaria la elaboración un informe al respecto.

3.1.4.2. Bibliografía

Esta será descrita en su totalidad en el Anejo Nº11 "Bibliografía", la cual ha sido empleada para la toma de decisiones, ampliación de la información y conocimientos relacionados con el proyecto que nos ocupa.

3.1.4.3. Programas de cálculos

Las únicas guías utilizadas en el presente proyecto fueron para la creación de las unidades de obra, que figuran en el Documento 4 "Mediciones" y con las que se elaboraron todo lo referente a los presupuestos generales. Dichas guías o tarifas son las pertenecientes al Grupo TRAGSA, en la cual se desglosaban, rendimientos, costes indirectos, gastos de empresa, etc.

3.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

3.2.1.C. EXTERNOS

3.2.1.1. Estado Legal

3.2.1.1.1. Propiedad y posición actual:

La zona donde se va a elaborar el proyecto pertenece al Monte de Utilidad Pública nº47 del catálogo de la provincia de Valladolid, el propietario actual es el ayuntamiento de Portillo.

3.2.1.1.2. Situación administrativa

La superficie donde se va a efectuar el proyecto, está ubicada al norte del Término Municipal de Portillo.

3.2.1.1.3. Límites y extensión

La extensión está compuesta por un total de 162 ha de superficie y un perímetro de 5,8 km, en cuanto a los límites del área de actuación son los siguientes:

- **Norte:** Término municipal de la Parrilla y el camino forestal que une la VA-200 con la localidad de Montemayor de Pililla.
- **Oeste:** Término municipal de Aldeamayor de San Martín y las parcelas pertenecientes al término municipal de Portillo que limitan con esta, dentro del polígono 6 la 5006 y la 5008.
- **Este:** Las parcelas del T.M. de Portillo, polígono 7 número 5015.
- **Sur:** Perteneciente al T.M. de Portillo, polígono 7 número 5007.

(Consulta y visualización de los planos en Documento 2 "Planos")

3.2.1.1.4. Usos y costumbres vecinales

Municipio agrícola (con gran producción hortícola) y ganadero, destaca también la gran importancia y valor que supone el monte para la población, ya que compone en torno al 65% (según datos de la diputación de Valladolid) de superficie forestal, catalogando el municipio como rural-forestal por tener más de un 30% de su superficie de dicha clase, siendo este de los mayores entre la provincia de Valladolid. En cuanto a la agricultura destaca las superficies destinadas a secano, destacamos cebada, trigo y girasol, y lo referente a regadío compone un porcentaje por debajo del 20%.

3.2.1.2. Medio Socioeconómico

3.2.1.2.1. Análisis demográfico

En cuanto al estudio y análisis del municipio de Portillo en la provincia de Valladolid, podemos destacar que abarca una superficie de 66,44 km², y con una población actual de 2441 habitantes según la revisión del padrón municipal de 2015 del Instituto Nacional de Estadística (INE), dicha población está compuesta por 1270 hombres y 1171 son mujeres.

Su población aunque haya sufrido una bajada desde mediados del siglo XX, se mantiene ligeramente estable. Si comparamos la densidad de población de Portillo 36,74 hab/km², con la media provincial observamos que notablemente es más baja, ya que esta última compone un 64,88 hab/km², y es que según el informe del INE de 2015 se encuentra en el puesto 24 de 225 municipios más poblados de la toda la provincia (Ver Anejo N° 6 "Estudio Medio Socioeconómico").

3.2.1.2.2. Estructura productiva

Dentro del municipio destaca entre sus fuentes de ingresos los aprovechamientos del monte, destacando la producción de piñón y resina entre sus principales. La agricultura también tiene un papel importante en el municipio, contribuyendo con 1842,49 ha, y resaltando la importancia del secano (cebada, trigo, girasol, barbechos subvencionados y superficies arbóreas no pastizales, entre las más destacadas) componiendo el 88% del total, siendo el restante perteneciente a la agricultura de regadío, según los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

3.2.1.2.3. Infraestructuras y equipamientos

El municipio de Portillo tiene una buena red de comunicación y transporte, conectando con la A-601 "Autovía de pinares" una vía de gran capacidad, que comienza en la VA-30 "La ronda de exterior de Valladolid" y finaliza en la SG-20 "Circunvalación de Segovia, con una longitud de 104,6 km. Desde la A-601 conectamos con la CL-601 que llevaría hasta Collado Villalba en la comunidad de Madrid. (En cuanto a localización y detalle de la llegada a la zona de estudio, remitirse al punto anteriormente citado 1.2.)

En cuanto al nivel de equipamiento es bastante bueno. Todas las casas tienen sus conexiones a las redes de agua corriente y de alcantarillado. En cuanto a las calles se encuentran en buen estado y asfaltadas en su totalidad

(Todas las consultas pertenecientes al medios socioeconómico, puede ser consultada en el Anejo N°6 "Medio socioeconómico").

3.2.2.C. INTERNOS

3.2.2.1. Estado Natural

3.2.2.1.1. Descripción geográfica

La zona de actuación se localiza dentro de la hoja número 372 perteneciente a Valladolid del Mapa Topográfico Nacional, escala 1:50.000. Siendo más precisos, las coordenadas cartográficas según el meridiano de Greenwich, con ETRS89 (Sistema de referencia español a partir de 2012), se pueden encontrar en el apartado anterior 1.2. "Localización y situación", junto a información más extensa de la situación geográfica.

3.2.2.1.2. Orografía y fisiografía

- **Altitud:** En cuanto a la altitud a la que se encuentra la zona donde se elaborará el proyecto entre 750 y 760 m, existiendo por tanto únicamente una diferencia de 10 m, la cual no supondrá una gran dificultad.
- **Pendiente:** En cuanto a la pendiente la zona de actuación es inferior al 5%, moviéndonos normalmente entorno al 2% de media, por lo que se considera una zona bastante llana.
- **Orientación:** Al carecer de un claro desnivel y por la información obtenida a partir a partir de los mapas de orientación de la provincia de Valladolid, elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se concreta que la zona tiene una orientación a todos los vientos y por tanto una exposición plena.

3.2.2.1.3. Estudio geológico

El municipio al que pertenece la zona de actuación, pertenece a la cuenca del Río Duero, más concretamente a la sub cuenca del Cega – Eresma – Adaja, siendo el río Cega el más cercano a la zona.

El terreno donde se efectúa la reforestación está compuesto por, un manto eólico, de arenas de cuarzo, redondeado y seleccionado principalmente, abarcando una grande superficie, formados en la época Cuaternaria – Holoceno y Terciaria.

En cuanto al municipio en su totalidad presenta numeras litologías aunque no suponga una relevancia para el proyecto cabe destacar que existen diferentes formaciones del Terciario – (Mioceno) en sus partes más elevadas, siendo lo más comunes, los paleocanales de arenas arcósicas. (Datos MAGNA 50, H372-H400)

3.2.2.1.4. Estudio edafológico

En este apartado conoceremos a partir del estudio previo realizado, las propiedades del suelo y determinar las labores de preparación del terreno y ayuda a la elección de las especies adecuadas para la plantación

3.2.2.1.4.1. Toma de muestras

En cuanto a la toma de muestras, se tomaron de tres puntos distribuidos al azar de toda la superficie de actuación para generar una única muestra media y posteriormente llevarlas a laboratorio. Las muestras son recogidas a la misma profundidad, entre los 55 – 60 cm, ya que solo disponemos de un único horizonte disponible y bastante homogéneo. En la calicata se observa y se recoge cuidadosamente en sacos de 500 gr, en cuanto a las zonas de extracción eran totalmente planas, con poca vegetación herbácea y pedregosidad nula.

3.2.2.1.4.2. Perfil:

En cuanto al horizonte principal, no ha sido prácticamente alterado con el paso del tiempo. Con las observaciones previas y por la toponimia utilizada para la zona, se podía terminar que es un suelo altamente arenoso, por lo tanto la evolución es muy lenta, también se prescinde de aumentar el rango de profundidad ya que se tiene constancia por una extracción de áridos que la composición no cambia.

3.2.2.1.4.3. Análisis del suelo:

De las muestras obtenidas de 500 gr cada una, se opta por unificarlas, ya que según el criterio técnico, el suelo es bastante homogéneo en el área y de las calicatas llevadas a cabo, se puede observar que no hay variaciones. Para más datos, se observaron los desniveles aledaños a la zona de actuación, donde se realizaron excavaciones para extracción de áridos, y observamos que sigue existiendo el horizonte principal muy similar al extraído. (Todos los datos que se mostrarán a continuación, pueden consultarse detalladamente en el Anejo N°2 "Estudio edafológico"). Podemos encontrar dentro del análisis del suelo las siguientes características:

a) Características físicas:

- Textura: Según el resultado obtenido mediante los análisis y utilizando el método de clasificación textural de suelos de U.S. Department of Agriculture, U.S.D.A., estamos ante un horizonte totalmente arenoso. Si concretamos los datos obtenidos en porcentaje obtendríamos, ver Tabla 3:

Tabla 3. Nuevas fracciones de la textura del suelo en función de la escala USDA.

	ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)
HORIZONTE	95,6	1,4	3,0

- Estructura: En el caso de nuestro suelo, es evidente que al ser altamente arenoso y no existir agregados visibles, o bien que no hay un orden natural de líneas de debilidad, carece de estructura, catalogado como sin estructura tipo masiva.
- Pedregosidad y afloramientos rocosos: Se realizó una observación directa en la extracción de cada una de las muestras, donde se evaluaba la aparición de algún elemento de tipo rocoso, tanto en características superficiales como en el interior.

b) Características hídricas:

- Permeabilidad: Nos indica que el volumen de los macroporos del suelo, entendiendo como tales aquellos que tras saturar el horizonte con agua, son los que

Se han determinado a través de fórmulas siendo los siguientes, los datos obtenidos:

Coeficiente de cementación del suelo: CCC = 0,055

Coeficiente de impermeabilidad del limo: CIL = 0,008

Dados estos resultados determinamos la permeabilidad de una escala del 1 al 5, en orden de menos permeabilidad a más, en este caso el valor obtenido es de 5, siendo un horizonte con una alta permeabilidad debida por la principal composición de arena del suelo (Gandullo, 1985).

- Capacidad de retención del suelo (C.R.A): representa la máxima cantidad de agua capilar que el propio suelo es capaz de retener.

Capacidad de retención del suelo (C.R.A)=41,82 (mm/m)

c) Características químicas:

- Reacción del suelo (pH): Siguiendo la clasificación U.S.D.A estamos frente a un suelo con un valor de pH= 8,52 (± 0.14) el cual es clasificado como ligeramente alcalino, siendo este principalmente básico.
- Caliza activa: Totalmente descarbonatado (<2,5%). El carbonato cálcico (CaCO_3) es uno de los ausentes en el suelo sujeto a estudio, siendo un suelo bastante descarbonatado.

- Capacidad de Cambio Catiónico: 5,06 meq/100g, ese nivel de Capacidad de Cambio Catiónico del suelo (C.C.C), se encuentra dentro de la textura de arenosa como un nivel "bajo".
- Salinidad: La cantidad medida en laboratorio es de 0,10 ms/cm (no salino), la cual nos indica que no tendremos problemas respecto a la salinidad del suelo.
- Materia orgánica: <0,23 g por 100 g de muestra. Bajo nivel de materia orgánica y un suelo muy mineralizado.
- Nutrientes: En cuanto al fósforo y el potasio asimilable por las plantas son de gran relevancia de cara a la fertilidad del suelo. Las cantidades presentes en el caso de las muestras son:

Fósforo asimilable: 4,1 mg/kg o ppm, calificación muy baja.

Potasio asimilable: 23 mg/kg o ppm, calificación muy baja.

- El resultado nos detalla que tiene un contenido de fosforo y potasio muy deficientes
- Fertilidad: Fertilidad=6,65% un valor bastante bajo si relacionamos los dos nutrientes (Ver Anejo N°3 "Estudio Edafológico", información más detallada).

d) Clasificación del suelo:

Los datos y parámetros estudiados nos permitirán clasificar nuestro suelo, que según José M^a Gandullo donde contempla hasta 8 tipos de suelo en nuestro país, el suelo sujeto a estudio encuadra dentro de la Clase III, el cual se define como suelos de comarcas con clima templado-frío y humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, pueda darse la existencia de un bosque claro de espesura más o menos incompleta, (precipitación anual entre los 400 y 700 mm).

3.2.2.1.5. Estudio climático:

3.2.2.1.5.1. Determinación y elección del observatorio

Se ha considerado en la determinación del observatorio los siguientes criterios. Estos son por orden de prioridad:

- Altitud similar o de pequeñas variaciones
- Distancia lo más cercana posible al zona de actuación
- Mayor cantidad de datos disponibles, (mínimo 30 años para precipitaciones y 15 años en temperaturas)

Las estaciones que se consideraron a partir de los datos extraídos de la Agencia Estatal de Meteorología han sido los siguientes, ver Tabla 4.

Teniendo en cuenta dichos datos y comparándolos con la zona de actuación, he considerado que la estación termopluviométrica de "Valladolid", se descartó "Olmedo" y "Sardón de Duero", ya que no cumplía con la totalidad de los criterios principales, establecidos anteriormente. Las características principales son las siguientes, ver Tabla 5.

Tabla 4. Estaciones pluviométricas AEMET, cercanas a la zona de actuación

MUNICIPIO	DISTANCIA	ALTITUD
Olmedo	18,93 km	740 m
Sardón de Duero	21,19 km	725 m
Valladolid	22,7 km	735 m
Olmedo, depósito agua	23,77 km	786 m
Cuéllar	28,91 km	795 m
Rueda	32,02 km	715 m

Tabla 5. Datos de la estación AEMET Valladolid seleccionada.

DATOS DE LA ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA AEMET			
Nombre municipio:	Valladolid	Distancia:	22,7 km
Provincia:	Valladolid	Altitud:	735 km
		Latitud	Longitud
Coordenadas geográficas:	41° 38' 27" N		4° 45' 16" O
Periodo temperaturas:	1981		2010
Periodo precipitaciones:	1981		2010

3.2.2.1.5.2. Características termoplumiométricas

La diferencia de altitud entre ambas partes es de 15 m de media por lo tanto se justifica que no se aplicarán gradientes para corregir los datos climáticos obtenidos, ya que se considera irrelevante la pequeña variación que pueda suponer.

En el Anejo N°1 "Estudio Climático", se puede observar los datos extraídos correspondientes a las temperaturas y precipitaciones de la zona a reforestar, de forma más detallada. A continuación se muestran en términos generales dichos datos, ver Tabla 6 y Tabla 7.

- Temperaturas:

Tabla 6. Características generales de las temperaturas descritas en grados (°C) AEMET Valladolid.

TEMPERATURAS (°C)	
Temperatura media anual	12,7 °C
Mes más frío	4,2 °C; Enero
- Media de las mínimas (t)	6,6 °C
- Media de las mínimas absolutas (t _a)	- 7,3°C
Mes más cálido	22,3 °C; Julio
- Media de las máximas (T)	18,8 °C
- Media de las máximas absolutas (T _a)	37,8 °C
Temperaturas extremas	-
- Mínima absoluta (t _a)	- 11,5 °C
- Máxima absoluta (T _a)	40,2 °C

- Precipitaciones:

Tabla 7. Cuadro resumen de precipitación por estación expresada en mm (l/m^2), perteneciente a AEMET en Valladolid.

PRECIPITACIONES	
Precipitación media anual	432,6 mm
Precipitación de otoño	137,4 mm
Precipitación de invierno	116,9 mm
Precipitación de primavera	117,3 mm
Precipitación de verano	57,6 mm

3.2.2.1.5.3. Índices fitoclimáticos

Dichos índices son definidos como parámetros ecológicos de naturaleza climática que nos ayudan a cuantificar la influencia del clima en las comunidades vegetales de nuestra zona objeto de estudio.

Como podemos observar en la Tabla 8 que índices se han utilizado. También podemos observar detenidamente que fórmulas y cálculos han sido empleados para su obtención en el Anejo N°1 "Estudio climático".

Tabla 8. Parámetros de cociente y clasificación climática (Elaboración propia).

ÍNDICE	VALOR ÍNDICE	CLASIFICACIÓN
Índice de Pluviosidad de Lang	34,06	Zona árida
Índice de aridez de Martonne	19,05	Semiárido tipo Mediterráneo
Índice de Emberger	45,90	Clima semiárido
Índice de Vernet	-9,38	Clima Submediterráneo
Índice de Dantín-Revenga	2,94	Zona semiárida
Índice de Gorezynski	45,84	Clima continental

Podemos afirmar que nos encontramos en un clima templado frío con una influencia Mediterránea principalmente y de carácter árido o semiárido, con la particularidad que de ser Continentalizado debido a los extremos de temperaturas tanto en estaciones calurosas como frías.

- Clasificación Rivas – Martínez

La clasificación está basada en los pisos bioclimáticos que son espacios termoclimáticos lo cuales se suceden en una serie latitudinal y altitudinal y que se encuentran asociados a determinadas fitocenosis con las que presenta significativas relaciones de coexistencia. Cada uno de los pisos tiene sus valores calculables, representados por los índices de termicidad. En este caso los resultados obtenidos describen el fitoclima como:

Región Mediterránea, piso Supramediterránea, horizonte inferior, con invierno fresco, y con un ombroclima de carácter seco, junto a una vegetación del tipo melojar, sabinar, queijaral y encina (Anejo N°1 "Estudio climático", tablas para su elaboración).

- Climodiagrama de Walter-Lieth:

Con el "climodiagrama de Walter y Lieth", se pueden definir como los que evalúan el régimen hídrico por diferencia de circunstancias favorables y desfavorables y pretende caracterizar el clima de la zona mediante una representación gráfica en la que en el eje de abscisas se representan precipitaciones mensuales y temperaturas medias mensuales, cuando la curva de precipitación va por debajo de la temperatura, hay una existencia de sequía en la estación, ver Gráfico I.

Realizado la representación de las variables T y P se pueden estimar, los siguientes datos obtenidos de dicho climodiagrama (En el Anejo N°1 se desarrolla).

- **Intervalo de sequía:** 3,8 meses de sequía
- **Intensidad de la sequedad:** 0,32 (3,8/12 meses).
- **Intervalo de la helada segura:** 0 meses, (la media de las mínimas es inferior o igual $t \leq 0$ °C). Aunque se podía considerar el mes de Enero como el momento más seguro siendo su valor de 0,2 °C.
- **Intervalo de la helada probable:** 7 meses, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril. (la media de las mínimas absolutas inferior o igual $t'_a \leq 0$ °C).
- También se aprovecha para definir el periodo de **actividad vegetativa (PAV)**, que se define como el conjunto de meses del año con medias mensuales iguales o mayores a 7,5 °C (Álvarez, 1992): Periodo de actividad vegetativa: 9 meses, donde $t_m \geq 7,5$ °C (Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre)

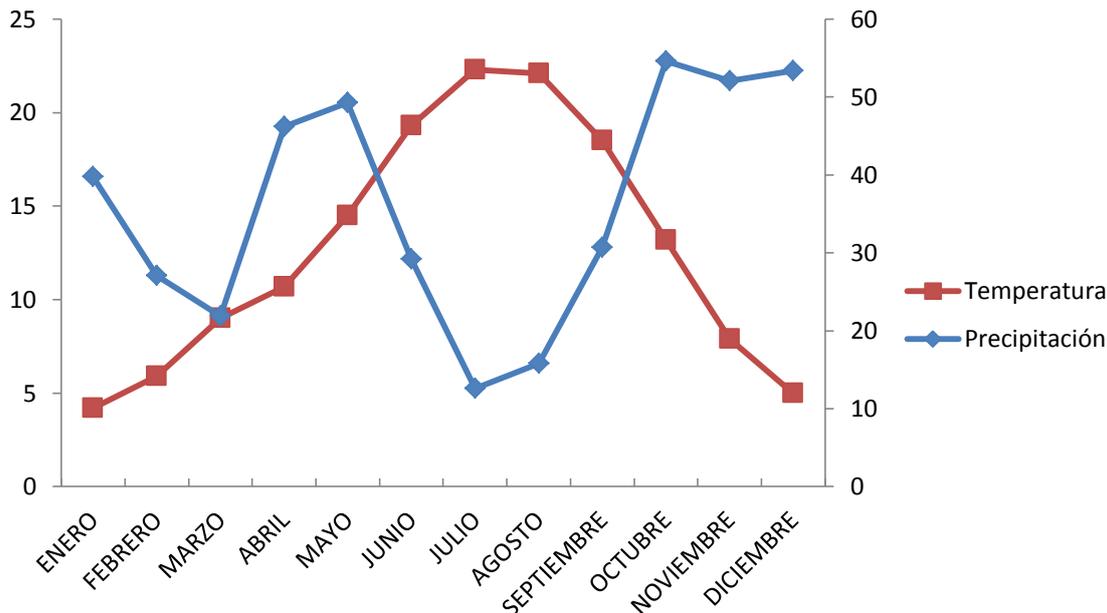


Gráfico I. Diagrama ombrotérmico con el método de Walter - Lieth, donde se exponen las variables de temperaturas (°C) y precipitaciones medias mensuales (mm) durante la serie estudiada.

- Índice de Paterson:

Dentro del factor clima, considera que los factores más importantes para el desarrollo de la vegetación son la temperatura, la precipitación y la luz; elementos con los que elabora el índice CPV de Paterson, siendo su valor de:

CPV=163,68, implicando 2,38 (m³/ha·año)

Podemos observar en el Anejo N°1, y con el valor de 2,38 m³/ ha ·año, las limitaciones existentes para el crecimiento de bosques productivos es del tipo V el cual se mueve entre los valores 1,5 y 3 de productividad, los cuales son definidos como de limitaciones graves (para Clase V “Arenales”).

3.2.2.1.6. Estudio de la vegetación:

3.2.2.1.6.1. Vegetación actual

En cuanto a la vegetación actual existente, se delimitan el listado de especies en el Anejo N°3 “Estudio de la vegetación” dentro del Municipio de Portillo.

3.2.2.1.6.2. Vegetación potencial

- Series de vegetación según Rivas – Martínez.

Establece una serie de vegetación de acuerdo con la clasificación fisiográfica, tipo de suelo y demás parámetros. Primero definiremos donde encuentra la zona donde se ha elaborado el proyecto y después a qué serie de vegetación pertenece:

- **Reino:** Holártico.
- **Región:** Mediterránea.
- **Subregión:** Mediterránea occidental.
- **Provincia:** Carpetano – Ibérico – Leonesa.
- **Sector:** Guadarrámico.
- **Piso:** Supramediterránea.
- **Horizonte:** Inferior.

Serie de vegetación (24aa): Supramediterránea Guadarrámica, Ibérico – Soriana, Celtibérico – Alcarreña y Leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina, (*Juniperus oxycedrus* – *Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Perteneciente a la facción sobre arenales con *Adenocarpus aureus*.

3.2.2.1.7. Estudio de la fauna.

En cuanto a la fauna existente, dentro del Término Municipal de Portillo, se delimitan el listado de especies en el Anejo N°4 “Estudio de la fauna”.

No se tomarán medidas contra la protección de las especies silvestres, en el anejo se especifican las normativas con las que se justifica. Además no se aplicarán métodos de protección para la reforestación, salvo eso sí, la vigilancia sobre la especie de procesionaria del pino, la cual puede ocasionar problemas al futuro del proyecto (*Thaumetopoea pityocampa*).

3.2.2.1.8. Estudio hidrológico

3.2.2.1.8.1. Posición hidrológica

La elaboración del proyecto, donde se ubica nuestra zona de actuación, se encuentra dentro del término municipal de Portillo, el cual pertenece a la cuenca hidrográfica del río Duero (pasando este relativamente cerca de la término municipal), para ser más concretos se encuentra dentro de la subcuenca referente al río Cega – Eresma – Adaja, siendo el Cega el más cercano al estudio. Si bien este río no discurre

por el municipio, si lo hacen algunos arroyos los cuales le aportan sus aguas, como los arroyos de Mesegar (encargado de recibir el vertido no depurado de la localidad) y

3.2.2.1.8.2. Aguas superficiales y subterráneas

Tanto el arroyo de Mesegar como el de Boyones son arroyos de muy reducidos caudal y de dimensiones, que discurren algo encajados en el terreno arenoso, habiendo sufrido diversas alteraciones que les han transformado en la mayoría de los casos en canales rectilíneos carentes de vegetación.

En la localidad encontramos también una superposición de los acuíferos aluviales de estos arroyos y los acuíferos detríticos profundos de las unidades Región Central del Duero y Región de los Arenales, ambos con serios problemas de sobreexplotación, que confluyen en el municipio (Confederación Hidrográfica del Duero, 2016)

3.2.2.1.8.3. Estados erosivos

Las pérdidas de suelo han sido calculadas con la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo, modelo de la U.S.L.E. Los resultados obtenidos con estos métodos son valores aproximados que nos sirven para orientarnos en la estimación de la erosión.

Los valores sobre la erosión obtenidos en el estudio, ver Tabla 9, en la que se muestra un resumen y conclusión de los datos. (Anejo N°5 "Estudio hidrológicos").

Tabla 9. Cuadro resumen de pérdidas por erosión, antes y después de la repoblación (t/ha-año)

Zona de actuación	Pérdidas por erosión (t/ha-año)	
	Actualidad	Después de la repoblación
	2,58	0,33

3.3. SITUACIÓN ACTUAL

3.3.1. RODALES DE LA REFORESTACIÓN

Actualmente la zona de actuación se encuentra según lo especificado en los planos, en este caso en el Plano N°4 "Rodales", en el cual se representa mediante dichas unidades de actuación o superficies, sobre las que posteriormente se proponen la futuras aplicaciones.

Los rodales están representados, como superficies con homogeneidad similar, frente a determinados factores, como por ejemplo:

- La pendiente en un rodal no deberá sufrir de notables variaciones.
- Posibles exposiciones dominantes de las laderas.
- Similitud entre especies establecidas, estados de desarrollo, edades, espesuras y otras singularidades
- La naturaleza del suelo debe presentar una clara homogeneidad.

A continuación se mostrará una tabla resumen con los datos más representativos de los rodales de reforestación antes de su ejecución (ver Tabla 10).

Tabla 10. Descripción de los rodales antes de la actuación.

RODAL	SUP. (ha)	ESPECIE	E. DESARROLLO	TIPOS DE MASA
1	18,63	<i>Pinus pinaster</i> (Pt)	Latizal alto	Pie a pie, raso forestal
2	4,17	<i>Pinus pinaster</i> (Pt) <i>Pinus pinea</i> (Pp)	Latizal alto (Pt) Fustal bajo (Pp)	Coetánea, masa cerrada
3	2,7	<i>Pinus pinaster</i> (Pt)	Latizal alto	Masa regular, matorral abierto
4	37,26	<i>Pinus pinaster</i> (Pt) <i>Pinus pinea</i> (Pp)	Latizal bajo (Pt) Fustal (Pp)	Mixta semirregular, matorral semiabierto
5	63,72	<i>Pinus pinaster</i> (Pt) <i>Pinus pinea</i> (Pp)	Latizal alto (Pt) Fustal alto (Pp)	M. Regular, matorral semiabierto
6	33,19	<i>Pinus pinea</i> (Pp)	Fustal alto	M. Regular
TOTAL	163 ha			

EPÍGRAFE 4: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS AL PROYECTO

4.1. ELECCIÓN DE ESPECIE

4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio se puede ver en toda su extensión en el Anejo Nº7 “Estudio de las alternativas”, en se trata de una serie compuesta por especies posibles a implantar en la reforestación. Para la tomar la elección definitiva, se realizan una serie de estudios, condicionantes que se irán mostrando a medida que avancemos en dicho epígrafe.

Especies propuestas a priori para la implantación:

- Especies arbóreas:
 - *Fraxinus angustifolia* (Fresno, hojas estrechas).
 - *Juglans regia* (Nogal).
 - *Juniperus thurifera* (Sabina albar).
 - *Pinus pinaster* (Pino resinero, pino negral).
 - *Pinus pinea* (Pino piñonero).
 - *Quercus faginea* subsp. *faginea* (Quejigo).
 - *Quercus ilex* subsp. *ballota* (Encina).
 - *Quercus suber* (Alcornoque).
 - *Populus alba* (Chopo blanco).
 - *Populus nigra* (Chopo negro).

- Especies arbustivas:
 - *Cytisus scoparius* (Retama negra).
 - *Crataegus monogyna* (Majuelo).
 - *Juniperus oxycedrus* (Enebro de la miera).
 - *Quercus coccifera* (Coscoja).
 - *Retama sphaerocarpa* (Retama común).

4.1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Son las limitaciones determinadas por los condicionantes, tanto internos como pueden ser los factores abióticos (Climatología, edafología, etc.), como los externos como es el caso de los impuestos los principales objetivos de presente proyecto.

4.1.2.1. Condicionantes internas

- Climáticas:

Se observa en el Anejo 1 “Estudio climático” (consulta del índice, “Anejos de la memoria”) en las Tablas de la 5 a la 12, donde se estudian cada variable del medio climático de importancia para la elaboración del proyecto (Temperaturas, precipitaciones, viento, heladas, humedad relativa, etc.).

- Edáficas:

Se observa en el Anejo 2 "Estudio Edafológico", que hablamos de un suelo textura altamente arenosa, alto drenaje y poca retención de agua, pedregosidad nula, gran profundidad, suelo pobre y con poca materia orgánica.

- Fisiográficas:

Pendiente media: 2,5%

Altitud media: 755m

- Observaciones cercanas:

En el entorno destaca fundamentalmente dos especies principales de forma natural, se encuentra *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, siendo estas las masas principales que lo componen. En las repoblaciones efectuadas se tiene constancia de la utilización de estas dos especie, así como *Quercus ilex*. subsp. *ballota* y *Juniperus thurifera* de los que prácticamente no existen muchos ejemplares en la zona de actuación.

4.1.2.2. Condicionantes externas

El objetivo principal del proyecto es del tipo protector y productor, siendo este último un carácter secundario, siendo lo más económicamente viable dentro de los parámetros que nos limita los condicionantes internos.

4.1.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En caso de realizar la reforestación con las especies vegetales más adecuadas dentro de las anteriormente citadas, con ello se pretende en primer lugar crear una cubierta adecuada que conduzca rápidamente a una masa forestal madura y en buenas condiciones y que a posteriori, se pueda obtener un beneficio económico. Además de un uso productor, se busca la multifuncionalidad aportando una mejora del paisaje, refugios para animales, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje.

4.1.4.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.1.4.1. Criba de factores

Los factores principales que determinan que especies se pueden desechar como posibles para la reforestación, comparando las condiciones del entorno (altitud, precipitación, estival, temperaturas, edáficas), posteriormente con el método de Cuaderno de Zona nº 23 "Pinares Centro" al cual pertenece dicha zona, y por último las experiencias cercanas, donde se quiere asentar la implantación.

Las especies principalmente descartadas (condiciones del entorno) son:

- *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Quercus suber*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Cytisus scoparius*, *Sorbus domestica*. (en el Anejo N°7, se muestran las tablas y los procedimientos del porque se descartan las especies que aquí se exponen).

Los otros métodos más específicos en función de las recomendaciones de los Cuadernos de Zona N° 23 "Pinares Centro" procedentes del programa de reforestación (2014-2020), y las experiencias cercanas a la zona, como las especies que mejor se adaptan a esas condiciones, en repoblaciones anteriores, permitió delimitar la selección de especies.

- *Quercus faginea*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus thurifera*, y *Pinus halepensis*.

En el caso del *Crataegus monogyna*, si bien representaba las cualidades para adaptarse, se descartó por el mero hecho de, por los problemas que podría ocasionar debido a la enfermedad *Erwinia amylovora*, la cual es la causante del fuego bacteriano, una enfermedad muy nociva para las familia de las rosáceas y que según la normativa Europea (R.D. 58/2005, se toman medidas preventivas contra la introducción y difusión del organismo). Al no considerarse especie relevante para la elaboración del proyecto se toma la decisión de eliminarla.

En cuanto a la exclusión de especies del género *Juniperus* sp., se implantaron en la antigua repoblación y no se obtuvieron resultados convincentes, a pie de campo no se ven individuos desarrollados, ni presentes, las especies que mejor se adaptaban a la repoblación era *Pinus pinaster* y secundariamente el *Pinus pinea*.

La introducción del *Pinus halepensis* no se considera relevante, ya que si nos centramos en los objetivos del proyecto, tenemos a una especie similar y autóctona que genera mejor ambas objetivos (protector y productor), que es el *Pinus pinaster*, siendo realmente una especie de gran plasticidad ecológica y de la cual podemos obtener una resinación, aun por encima de *P. halepensis*.

En el Anejo N°7, se desarrollan de manera más extendida la realización de dichos métodos. (7.1.4.1, Tablas 58 (I) y (II), 7.1.4.3. y 7.1.4.4.)

4.1.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Una vez llegados a este punto, se tiene constancia de las especies mejor adaptadas al entorno y a los objetivos principales de la elaboración del proyecto.

Llegando a la conclusión de que las especies más adecuadas para llevar a cabo la repoblación y que encajan en las limitaciones impuestas por los condicionantes anteriormente citados, son por consiguiente:

- *Pinus pinaster* (Pino resinero)
- *Pinus pinea* (Pino piñonero)
- *Quercus ilex* subsp. *ballota* (Encina)
- *Retama sphaerocarpa* (Retama común o amarilla).

Siendo por consiguiente tanto el resinero como el piñonero especies principales autóctonas de la zona y que pueden generar un beneficio al monte, tanto en el aprovechamiento del piñón como en el aprovechamiento de la resina.

La frondosa elegida como *Quercus ilex*, podría cumplir esa función de masa mixta, más estable en el tiempo, la cual irá colonizando el territorio, siendo por tanto como un efecto serial y generando fruto para las especies propias de la zona, desde pequeño mamíferos como el conejo a grandes como el jabalí.

Por otro lado la arbustiva seleccionada *Retama sphaerocarpa*, proporciona un cobijo rápido y denso para, especies silvestres, dándoles una protección frente a otros depredadores.

De esta forma completamos la idea de multifuncionalidad, en la cual está basado el objetivo principal del proyecto.

4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

Se tiene constancia que la vegetación arbustiva es muy escasa en términos generales, y la compuesta de herbáceas puntualizada, por lo que no se pretende actuar sobre la vegetación preexistente, ya que desproveer de dicha cobertura sería un error, ya que cumplen un buena función.

Por eso la único desbroce será puntualmente donde se asienten las plantas para ello vendrá descrito en la preparación del terreno, donde los propios métodos de acondicionamiento, ya están cumpliendo la función de eliminar especies competentes cerca del ahoyado.

4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Procedimientos posibles que se tuvieron en cuenta antes de seleccionar el o los definitivos, todos ellos descritos en el Anejo N°7 "Estudio de alternativas" apartado (7.3.1.), en cuanto a visualización en mapas, localizado en el Plano N°5 "Preparación del terreno", de Documento 2 "Planos".

- Puntuales:
 - Ahoyado manual
 - Raspas o casillas
 - Plantamón o barrón
 - Ahoyado con barrena
 - Ahoyado con pico mecánico
 - Ahoyado con retroexcavadora
 - Ahoyado con retroaraña
 - Ahoyado mecanizado con bulldozer
 - Cuencas de contorno discontinuo

- Lineales:
 - Subsulado lineal
 - Subsulado con acaballonado
 - Acaballonado con desfonde
 - Aterrazado con subsolador

- Areales – A hecho:
 - Laboreo pleno
 - Subsulado pleno
 - Acaballonado pleno llano

4.3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.3.2.1. Condicionantes internos

- Climáticas:

Se observa en el Anejo 1 "Estudio climático" (consulta del índice, "Anejos de la memoria") en las Tablas de la 5 a la 12, donde se estudian cada variable del medio climático de importancia para la elaboración del proyecto (Temperaturas, precipitaciones, viento, heladas, humedad relativa, etc.).

- Edáficas:

Se observa en el Anejo 2 "Estudio Edafológico", que hablamos de un suelo textura altamente arenosa, alto drenaje y poca retención de agua, pedregosidad nula, gran profundidad, suelo pobre y con poca materia orgánica.

- Fisiográficas:

Pendiente media: 2,5%

Altitud media: 755m

- Vegetación:

Baja densidad, salvo en pequeños rodales, que se excluirán por no ser necesaria la actuación, como es el caso del rodal 2 y 6.

4.3.2.2. Condicionantes externos

Por un lado podemos encontrar los límites "técnicos" que tenemos, que puede definirse en los siguientes puntos:

- Disponibilidad en territorios cercanos a la zona de actuación de la maquinaria a utilizar.
- Influencia de la preparación del terreno sobre el marco de plantación determinante.
- Para evitar problemas a la hora de la contratación de personal cualificado se optará por aquellos métodos más utilizados y conocidos en la comarca de la zona de estudio.

El segundo tipo de condicionante sería el "económico", el cual podemos definir las siguientes características que tiene que cumplir.

- Ante la posibilidad de tener dos métodos de preparación del terreno que sean con características similares (Efectividad, resultado, etc.), nos fijaremos y se optará por tanto por el de menor coste económico.

El tercer tipo de condicionante está constituido por la unidad "paisajística", que son definidos como:

- Las actuaciones que sean elegidas para preparar el terreno adecuadamente antes de la plantación, deberán causar el mínimo impacto paisajístico posible, siempre y cuando no se deje de cumplir los objetivos previstos por dicha actuación.

4.3.3.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En la preparación del terreno, se tiene en cuenta que contamos con un suelo, muy suelto, fácil de manejar, con una gran permeabilidad, pero a su vez contamos con el inconveniente, de no poder hacer gran cosa para la retención del agua y la humedad, ya que la textura principal del suelo permite un drenado muy rápido.

Por lo tanto nos centraremos en métodos que en vez de mejorar las capacidades del suelo principalmente, busquemos una agilización, mecanización y bajo impacto paisajístico, intentando encontrar un coste económico asumible.

A continuación, se exponen las causas, que han motivado el rechazo de la mayoría de los métodos relacionados con la preparación del terreno, (Ver Anejo N°7, 7.3.4.):

- Actuaciones puntuales:
 - Ahoyado manual: Coste excesivamente alto para una gran superficie.
 - Ahoyado con pico mecánico: Poco práctico y coste alto.
 - Ahoyado con retroaraña: Existen métodos que cumplen la misma función por un coste menor.
 - Mullidos: Alto coste y existen otros procedimiento más adecuados.
 - Ahoyado con barrena: Existen otros métodos más prácticos y económicos.
 - Ahoyado con bulldozer: Similar a la retroexcavadora pero más caro.
 - Ahoyado mecanizado transversal: No se considera necesario.
 - Banquetas con retroexcavadora: No es necesaria su aplicación para este tipo de pendientes tan bajas.

Métodos que cumplirían con los objetivos:

- Casillas o raspas: de forma puntual en rodales pequeños, además de ser económico y de bajo impacto.
- Ahoyado con retroexcavadora: Perfectamente funcional en pendientes bajas, con un buen rendimiento, y de fácil obtención para la maquinaria, muy recomendable.

- Actuaciones lineales:

Con efectos paisajísticos considerables y apreciables, se descartan:

- Subsolados con acaballonado
- Acaballonado con desfonde
- Aterrazado con subsolador

Métodos que cumplirían con los objetivos:

- Subsolado lineal: Pudiéndose efectuar con un tractor agrícola, con el inconveniente de realizar en un momento de tempero del suelo óptimo, económico y de efectos en el paisaje bajos.

- Actuaciones areales o "a hecho":

Se descartan la totalidad de las actuaciones areales debidas principalmente dos motivos, la presencia de matorral que impediría el tratamiento, y de las fuertes impacto paisajístico que se puede producir, en el caso de los beneficios hídricos, al tratarse de un suelo arenoso no tendría influencia.

- Laboreo pleno
- Subsolado pleno
- Acaballonado pleno llano

4.3.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Para el uso puntual de preparación del terreno en bajas superficie o rodales pequeños se optará como medida la más económica, siendo esta las "raspas o casillas".

Para la aplicación de métodos en grandes superficies, los dos métodos posibles, es elegido el "ahoyado con retroexcavadora" ya que, básicamente por que cumple con todas las funciones necesarias para ejecutar la plantación de manera satisfactoria, además de ser una opción menos destructiva al considerarse actuación puntual, pudiendo cumplir mejor con el tipo de plantación a tresbolillo prevista para su ejecución y en definitiva ser una maquinaria muy común en cualquier entorno y por ende bastante económica. (En el apartado 7.3.5. del Anejo N°7, se especifica más extendida la justificación de dichos métodos y en 7.3.6. el desarrollo de los mismo métodos

4.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los diferentes sistemas de implantación vegetal son la siembra y la plantación. Dentro de cada uno de ellos, existen diversas modalidades, a continuación se reflejan las alternativas posibles:

- Siembra:
 - Siembra puntual
 - Siembra lineal
 - Siembra a voleo
- Plantación:
 - Plantación manual
 - Plantación simultánea
 - Plantación simultánea con retroexcavadora

En el Anejo N°7, apartado 7.4.1. se especifican la totalidad de los métodos posibles (Serrada, R. 2000).

4.4.2.RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.4.2.1. Condicionantes internos

Entre los condicionantes internos, que nos limitan el método a utilizar se encuentran:

- Edafológicos:

El suelo es altamente arenoso, con una gran permeabilidad por lo que no habrá problemas de infiltración del agua, y la en cuanto a la profundidad es bastante elevada, no hay presencia de afloramientos ni pedregosidad. (Anejo 2. "Estudio edafológico").

- Fisiográficos:

La pendiente varía en todo el terreno de actuación va de entre 2% al 3%, lo cual no supondrá ningún problema para la plantación.

- Características de la planta:

La calidad de la planta es esencial para el buen éxito de la plantación y además supone un importe coste inicial su adquisición, las características a la hora de seleccionar y determinar la calidad son los siguientes factores:

- **Edad de la planta:** La cual tiene que comprender entre 1 a 2 savias, planta en contenedor principalmente.
- **Procedencia:** Las plantas introducidas deberán tener un origen común y de características climáticas y ecológicas similares a la zona en la que se va a efectuar dicha plantación, de esta manera conseguiremos un mayor éxito.
- **Estado sanitario:** Las plantas o semillas no deben mostrar síntomas o enfermedades ni coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas, ni de marchitez permanente.
- **Sistema radical:** Para las "plantas en contenedor", el sustrato deberá ser compactado y húmedo en el momento de plantación.
- **Morfología de la planta:** Se rechazaran plantas con fuertes curvaturas del tallo, o con tallos múltiples.

4.4.2.2. Condicionantes externos

Se tendrán en cuenta los condicionantes del propietario el ayuntamiento de Portillo, en colaboración con la Junta de Castilla y León. Los cuales quieren buscar métodos o técnicas que permitan un equilibrio de rendimiento y coste económico. Buscando además una ayuda social a las poblaciones cercanas, con la mano de obra y maquinaria necesaria, siempre y cuando sea posible.

4.4.3.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Tras el estudio de las diferentes alternativas se ha llegado a las siguientes conclusiones (ver Anejo Nº7, 7.4.4):

- Siembra: Posible método útil dentro de terrenos arenosos y sueltos, como el descrito en la zona de actuación, aunque su coste sea bajo, y sea limitado su uso a pequeños rodales, produciría un aumento de la depredación de las

semillas, teniendo conocimiento de que existen la presencia de jabalí en la zona.

- **Plantación:** El método de “raíz desnuda” se descarta por sus múltiples inconvenientes, aunque es más económico que en contenedor, la garantía de éxito es mucho menor, nos encontraríamos con un alto porcentaje de marras. Por otro lado, “planta en contenedor”, obtendremos un menor número de marras, ayudando a la planta a que se desarrolle en las zonas más complicadas, como en nuestra zona de actuación. El único inconveniente es que el coste será más caro pero por criterio técnico se considera mucho más eficaz en calidad-precio. Se considera oportuno la utilización de planta micorrizada con *Lactarius deliciosus* (niscalo), ligada a un bajo porcentaje de las plantas, para contribuir al interés micológico y de esta manera que no aumente excesivamente el coste.
- **Ejecución:** Dentro de las opciones manuales o mecanizadas, la más acertada sería la manual, ya que la mecanización de la plantación es muy complicada, debido a que no se efectuará ningún tratamiento de la vegetación preexistente, sin seguir ningún tipo de subsolado, con lo que la opción manual crearía menor impacto, aunque de menor rendimiento cumplirá mejor con los objetivos previstos.

4.4.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Tras haber realizado la evaluación de las distintas alternativas presentadas, el método de implantación elegido es la de planta en contenedor, con la posibilidad de que alguna se encuentre micorrizada (*Lactarius deliciosus*), ejecutada al estilo plantación manual, sin ningún tipo de mecanización.

4.4.5. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

- **Edad de la planta:** Tendrá 1 savia, ya que toleran mejor el cambio de que se produce desde el vivero al monte.
- **Región de procedencia:** Especificada en la Tabla 11, que procedencia será elegida en función de los datos facilitados por los Cuadernos de zona Nº23.

Tabla 11. Se muestran las procedencias seleccionadas basándose en las opciones pertinentes que nos facilita el cuadernos de zona nº23 “Pinares centro”, para cada una de las especies que procederemos a su implantación, siendo savia en envase (se) y savia en raíz desnuda (rd) y recomendada (recom.).

Especie	Procedencia	Categoría mín. exig.	Uso	Tipo	Otras características
<i>Pinus pinaster</i>	8.-Meseta Castellana	Seleccionada	Recom.	1 ó 2 se, rd 2s	-
<i>Pinus pinea</i>	1.-Meseta Norte	Seleccionada	Recom.	1 ó 2 se	-
<i>Quercus ilex</i>	2.-Cuenca Central del Duero	Identificada	Recom.	1 se 2 se	*VA, ZA y sustratos básicos de SA, AV y SG.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	RIU nº 16 y 17	Identificada	Recom.	1 ó 2 se	-

[Todos los materiales forestales de reproducción utilizados, deberán disponer de pasaporte fitosanitario y del documento del proveedor regulado por el **R.D 289/2003** y demás disposiciones aplicables].

4.5. DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

4.5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para decidir de la masa a crear, hay que analizar distintos factores, tanto selvícolas como económicos:

- Selvícolas: Observando el temperamento de las especies tolerantes, permiten un aumento de las densidades. Posibilidad de que crecimiento de brote de cepa/raíz, siendo estas densidades iniciales menores.
- Económicos: Cumpliendo con el objetivo de la repoblación, siendo esta más baja en las repoblaciones productoras. Mercado para productos de las claras, densidades iniciales más altas. También los costes de las operaciones de la repoblación, son proporcionales a las densidades de introducción.

En cuanto a las recomendaciones para las densidades (Serrada, 1993):

- Repoblaciones protectoras: Coníferas (2000/3000 pies/ha) y en frondosas (400/1000 pies/ha).
- Repoblaciones productoras: En general masas monoespecíficas, como en el caso del género *Pinus* sp. estando entre 1000-2000 pies/ha.

Con estos datos podremos seleccionar una densidad adecuada cumpliendo con los dos objetivos prioritarios del proyecto, además podemos contar con qué tipo de distribución de las mezclas podemos llevar a cabo entre las que se encuentran:

1. Mezcla íntima: Distintas especies mezcladas pie a pie de manera homogénea, donde el terreno es bastante uniforme y el objetivo de la mezcla es el de beneficiar el establecimiento, útil cuando las especies no presentan diferencias ecológicas.
2. Por golpes: Mediante grupos de hasta 10 plantas. Útil cuando las especies no presentan diferencias ecológicas al igual que la íntima.
3. Por bosquetes: Mediante grupos de 10 a 100 plantas.
4. Por rodales: Mediante grupos de más de 100 plantas. Útil cuando las diferencias entre especies son importantes.
5. Distribución de la planta: En marco real o por el método del tresbolillo.

4.5.2. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

La reforestación que se quiere elaborar al tener tanto un objetivo prioritario de protección, sin dejar de pensar en que esa masa genere un factor productor en el futuro, se buscan puntos compatibles para lograrlo.

Debido al emplazamiento en el que se va a llevar a cabo, permitirá con su baja pendiente, que el objetivo protector se cumpla, por otro lado adoptaremos medidas

que resulten económicas y logren favorecer los trabajos necesarios a realizar en la repoblación.

En la Tabla 12, se recogen el resumen de las aplicaciones de distribución, marco y densidad de la plantación en función de los rodales (Rodal 1, 3, 4 y 5), excluyendo aquellos rodales que por consiguiente se considera innecesaria una actuación (Rodal 2 y Rodal 6). Todos los cálculos efectuados, se encuentran en el apartado 7.5.2. del Anejo N°7 "Estudio de alternativas".

Tabla 12. Cuadro resumen referente al apeo de rodales, en los cuales se definen las actuaciones referentes tanto a la preparación del terreno, la densidad, marco y la plantación (ver nota aclaratoria debajo del cuadro).

RODAL	SUP. (ha)	P. TERRENO	SP.	DENSIDAD (pies/ha)	(%)	IMPLANTACIÓN	MARCO
1 (1a)	18,63	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia)	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	
3 (2)	2,7	Raspa – casilla (puntual)	Qi	544	100	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
4 (1b)	37,26	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia)	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	
5 (1c)	63,72	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia)	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	

Nota: [En cuanto a las terminaciones por ejemplo 1 (1a) hacen referencia a la codificación, en primero lugar los rodales del Plano N°4 y el segundo a la codificación de la preparación del terreno de Plano N°5, ligando ambos criterios. En cuanto a las especies, Pt (*Pinus pinaster*), Pp (*Pinus pinea*), Pp* (*Pinus pinea*, micorrizada con *Lactarius deliciosus*), Qi (*Quercus ilex*), Rs (*Retama sphaerocarpa*), y para finalizar en el marco la terminación "tresb." hace referencia al tresbolillo].

4.6. ACOLCHADO

Su método de aplicación consiste en cubrir el suelo donde se está desarrollando la plántula, dándonos un aumento de la retención del agua en la parte superficial, además de proteger el suelo en sí de la radiación, factor importante y causa de mortandad en las antiguas repoblaciones.

4.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los materiales consultados que se pueden utilizar para la formación del acolchado, entre los que se encuentran materiales biodegradables como:

- Paja
- Restos de podas
- Corteza de pino

Y la utilización de elementos sedimentarios o artificiales:

- Gravas y arcillas expansivas
- Piedras

(Información sobre el acolchado en el Anejo N°7 y dentro del apartado 7.6.)

4.6.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.6.2.1. Condicionantes externos

A continuación se muestran las restricciones principales por parte del promotor:

- Bajo coste del material a emplear
- Compuesto orgánicos, que no dejen huella.
- Fácil obtención y manipulación

4.6.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- Paja: Es el mejor de los acolchados (sin presencia de grano), pudiendo aguantar durante 2 a 3 años, hasta la desaparición completa por descomposición.
- Restos de podas: Una opción a considerar ya que se trata de un buen acolchado, similar al funcionamiento de la paja, a diferencia que deberá estar triturado y su descomposición es bastante lenta, además aportar más nutrientes.
- Corteza de pino: La corteza de pino es económicamente viable, pero no es recomendable su utilización en cultivos que prefieran suelos ácidos.

- Serrín: Es un método sencillo y barato, pero que puede ser realmente problemático principalmente por su procedencia y de que este compuesta por resinas y colas artificiales.
- Gravas y arcillas expansivas: De mayor peso y coste que las anteriores, la cualidad principal de este acolchado es el de airear y mantener cierta humedad.
- Piedras: Utilizado en zonas áridas, sombrean y mantienen la humedad, protegiendo del sol. El problema principal es el peso y el transporte de las mismas, además de estar cambiando las características físicas del entorno.

4.6.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A UTILIZAR

Teniendo en cuenta los condicionantes económicos, fácil obtención y manipulación, podemos determinar que entre los materiales presentados, el más viable es la paja.

La cantidad de cultivos presentes en el municipio y de las poblaciones cercanas, dedicados a la obtención de cereales, siendo el más común el del trigo, nos da un factor de facilidad para su obtención, además de ser un material de muy bajo coste, se caracteriza por que podremos mantener un ligera humedad, en la zonas donde se realice la previa plantación, pudiendo aguantar en el terreno durante al menos un par de años, ayudando a la adaptación y desarrollo de la planta para después descomponerse ya que se trata de material orgánico.

(Descripción completa Anejo N°7, apartado 7.6.2.).

EPÍGRAFE 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. INGENIERÍA DEL PROCESO

5.1.1. DEFINICIÓN DE NECESIDADES

5.1.1.1. Programa productivo

A continuación, se muestran las características de cada rodal y los diferentes procedimientos que se van a llevar a cabo en cada uno de ellos:

(Se puede visualizar los procedimientos a seguir por rodal en el Plano N°5, "Preparación del terreno", del Documento 2).

- Rodal 1, Rodal 4 y Rodal 5:
 - Superficie: 18,63 ha (Rodal 1), 37,26 ha (Rodal 4) y 63,72 (Rodal 5).
 - Superficie total: 119,61 ha.
 - Pendiente: 2,5 %.
 - Tratamiento vegetación preexistente: No es necesaria.
 - Método de preparación del terreno: A. superficial con retroexcavadora.
 - Plantación: Planta en envase o contenedor forestal (1 savia).
 - Marco de plantación: 3,5x3,5 m.
 - Densidad: 940 pies/ha
 - Nº de plantas totales: 112433
 - Especies a introducir: *Pinus pinaster* (65%), *Pinus pinea* (10%), *Pinus pinea* micorrizada con *Lactarius deliciosus* (10%), *Quercus ilex* subsp. *ballota* (10%), *Retama sphaerocarpa* (5%).

- Rodal 3:
 - Superficie: 27 ha.
 - Pendiente: 2,5 %.
 - Tratamiento de la vegetación preexistente: No es necesaria.
 - Método de preparación del terreno: Raspas o casillas
 - Plantación: Planta en envase o en contenedor forestal (1 savia).
 - Marco de plantación: 3,5x3,5 m (impuesto por la antigua repoblación).
 - Densidad: 544 pies/ha
 - Nº de plantas totales: 1469
 - Especies a introducir: *Quercus ilex* subsp. *ballota*

(Se extiende la información, de ambos rodales en el apartado 8.1. del Anejo N°8 "Ingeniería de las obras").

5.1.1.2. Proceso productivo

- Preparación del terreno:
 - **Ahoyado superficial con retroexcavadora (Serrada, 2000):**

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.

El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena estabilidad y potencia de más de 100 CV. Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas.

En nuestro caso, se aplicará en prácticamente en toda la zona de actuación, en cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación de manera ligeramente superficial a unos 0,20 m – 0,40 m de profundidad será suficiente.

(Más información, en el apartado 8.3.1. dentro del Anejo N°8 "Ingeniería de las obras").

- Raspas o casillas (Serrada, 2000):

Las raspas, también denominadas casillas (por ir asociadas a desbroces puntuales), son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial en nuestro caso someras, dando una profundidad de 10cm, sin extraer tierra y de pequeñas dimensiones.

Mediante una azada o zapapico, se realizará el método sin extracción de tierra, de forma que siguiendo los surcos lineales producidos por el subsolado lineal de la antigua repoblación, funcionen como una ayuda para aumentar la densidad de cobertura, ya que parece que las especies vegetales crecen mejor en esa zona. Basándonos en una reposición de marras.

(Más información, en el apartado 8.3.1. dentro del Anejo N°8 "Ingeniería de las obras").

• Rendimientos de la preparación del terreno:

Se han calculado los rendimientos de ambas en el apartado 8.3.2. del Anejo N°8 "Ingeniería de obras, a continuación se muestran los datos obtenidos en la Tabla 13:

Tabla 13. Cuadro resumen de los rendimientos, previamente calculados para los procedimientos que se llevarán a cabo durante la reforestación del monte.

	RENDIMIENTOS	
	Ahoyado con retroexcavadora	Raspas o casillas
Densidad	940 pies/ha	544 pies/ha
Jornal/ha	1,96	1,81
Jornales Totales	234	4,89

• Implantación vegetal:

- Transporte:

Debe realizarse en vehículo cubierto, o al menos con toldo. Desde el vivero a la zona de actuación no deberá superar la 24h. Durante el transporte no deben estar expuestas ni al sol ni al viento, se aconseja un riego previo para mantener

la humedad en las plantas, antes de su implantación. Teniendo sumo cuidado para evitar roturas y daños traumáticos que se puedan ocasionar. Las plantas deberán ser implantadas lo antes posible y siguiendo el procedimiento indicado.

- **Planta necesaria:**

Siendo un total de 113902 plantas de 1 savia en contenedor forestal, la altura del envase deberá estar comprendida entre los 15 – 20 cm y la sección de boca, debe ser como mínimo 20 cm², en cuanto al volumen exigido mínimo serán 200 cm³ y para frondosas 235 cm³. (Distinción por rodal en el Anejo N°8, apartado 8.4.3.)

- **Época:**

Estación otoñal. Se define más concretamente en el calendario de actuaciones que veremos en el Epígrafe 6 y en el Anejo N°9 "Programa de la ejecución,

- **Procedimientos de plantación:**

En el método la plantación manual, cada operario utilizará bandejas donde se transportan los envases forestales de las plantas. Cuando se llegue al punto del ahoyado, se realizará la apertura de un pequeño hoyo previo con azada, posteriormente se introducirá la planta en ella y se rellenará con tierra procurando que la raíz que estirada y que el cuello este vertical. Tras esto se compactará el terreno mediante un pisoteo de forma suficiente para evitar la aparición de bolsas del aire. La realización de la plantación será llevada por 8 operarios, y un capataz por cuadrillas.

También se realizarán la correcta distribución de la planta, tal como se indica en la Gráfica II, para el caso de los rodales 1, 4 y 5.

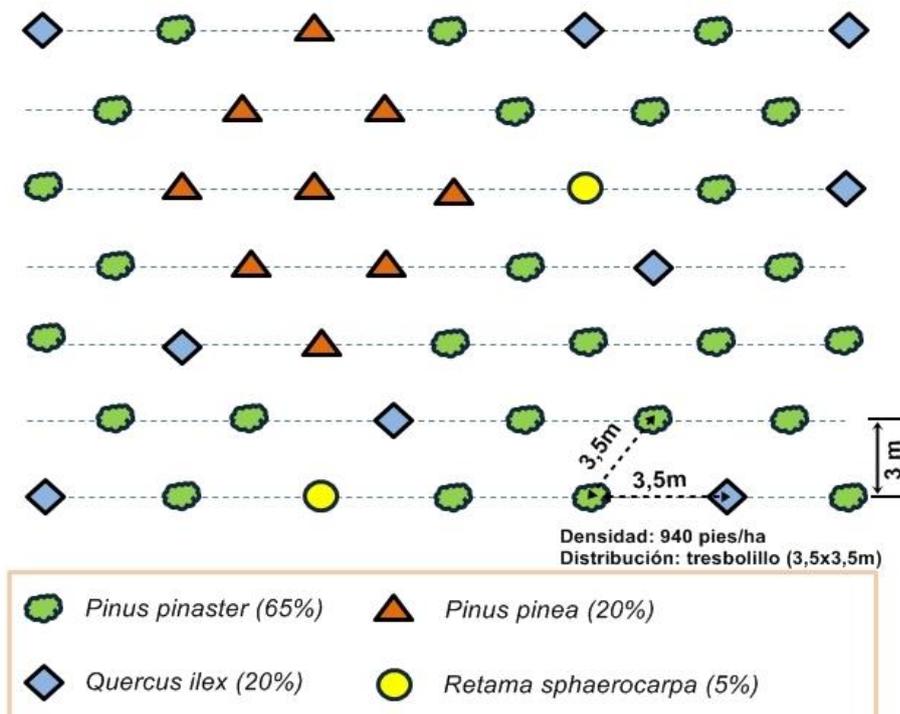


Gráfico II. Croquis en el que se ilustra el método de plantación, porcentaje de especies, distribución, y marco a seguir de las misma dentro de los rodales 1, 4 y 5. [Elaboración propia].

- Rendimientos de la implantación vegetal:

Se han calculado los jornales pertenecientes necesarios para las operaciones de plantación partiendo del rendimiento de cada operación en el Anejo N°8 "Ingeniería de las obras", ver cuadro resumen en la Tabla 14.

Tabla 14. Cuadro resumen de los rendimientos, previamente calculados para los procedimientos de plantación que se llevarán a cabo durante la reforestación del monte.

	RENDIMIENTOS	
	Rodal 1, 4 y 5	Rodal 3
Densidad	940 pies/ha	544 pies/ha
Jornal/ha	3,76	1,89
Jornales Totales	449,74	4,89

- Acolchado:

- Carga en tierra agrícola

Se dispondrá de 2 tractores agrícolas (>100 CV), dispuestos con una horquilla cargadora delantera, irán agrupando y cargando los fardos de paja en un camión dispuesto de remolque de plataforma abierta y con posibilidad de asegurar la carga mediante cuerdas o lonas.

- Desplazamiento hasta la zona de actuación:

Tanto los tractores agrícolas como el camión cargado, se deberán dirigir hasta la zona de actuación, con el fin de descargar lo antes posibles los fardos para su posterior etapa.

- Desplazamiento dentro del rodal

Una vez se hayan descargado la totalidad de la carga de fardos que el camión llevaba, cada uno de los tractores agrícola cargará con máximo 2 pacas por viaje, y las distribuirá en los puntos de abastecimiento oportunos. Definiendo los puntos de abastecimiento (Anejo N°7, 7.6.3.), con el fin de distribuir los fardos para que sea más fácil colocar el acolchado de manera manual, se puede visualizar el croquis Gráfico III.

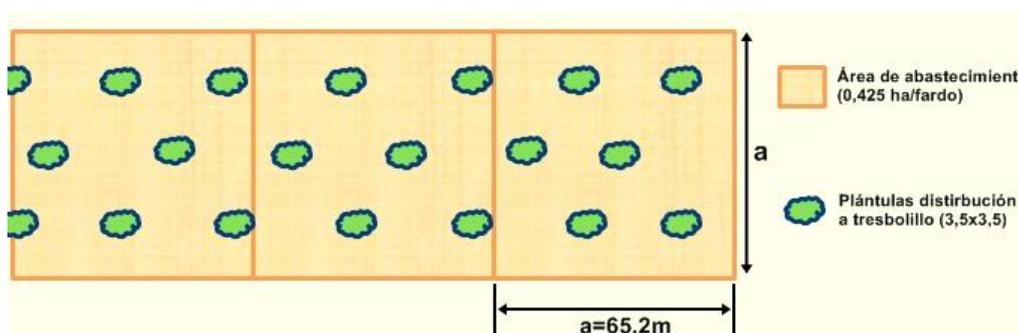


Gráfico III. Creación puntos de abastecimiento, área de influencia del fardo (elaboración propia).

- Colocación del material por el operario

Se ha preferido referirse a la colocación del material (acochado de paja), como preparación del acolchado en el entorno de la base de la planta. El operario se dirigirá a la colocación del punto de abastecimiento donde disgregará parte de la paja, facilitando más fácil su transporte, hasta su colocación en la base de la planta, formando unas dimensiones aproximadas, que pueden verse en el croquis realizado Gráfico IV.

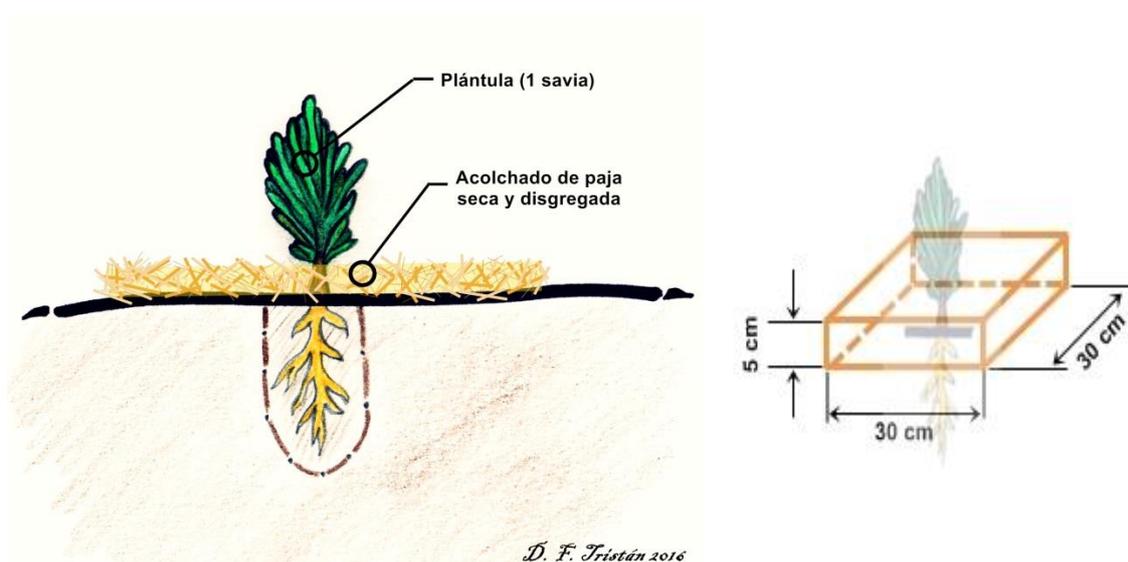


Gráfico IV. En la parte izquierda se muestra una pequeña simulación de la forma del acolchado sobre el entorno de la plántula, mientras que en la derecha se muestra las dimensiones del acolchado, tomando como centro del mismo la plántula, (ilustraciones de elaboración propia).

(Para ampliar información sobre detalles del acolchado, consultar Anejo N°7, apartados 7.6.3.).

• Rendimientos:

Al no disponer de medidas estándares, se elaboraron planificaciones del coste y rendimiento posible, teniendo en consideración otros procedimientos que se pudiera asemejar a los procesos que se quieren desarrollar.

- Carga de fardos en tierra agrícola: Cada carga del camión supone 3 horas, teniendo en consideración que los tractores agrícolas, agrupan, cargan y posteriormente se aseguran al camión.

La realización de este proceso se llevará a cabo a partir de 7 viajes con 6 de ello una carga de 45 fardos por camión y el restante en el último.

- Desplazamiento a la zona de actuación: El desplazamiento correspondiente teniendo en referencia el km. Correspondiendo al máximo posible siendo este de 10 km.
- Transporte al rodal: Los tractores agrícolas funcionarán a 6 fardos/hora.

(En el primer día no será necesaria la aplicación manual, ocupando un total de 1 jornal para completar las 3 tareas, Anejo N°8, apartado, 8.5).

- Colocación del acolchado: Se toman el valor similar a la plantación manual, siendo esta de 3,76 jornales/hora, teniendo un total de 449,74 jornales.

Cabe aclarar que esta aplicación solo será llevada a cabo dentro de los rodales 1, 4 y 5, donde se realizó el ahoyado con retroexcavadora, mientras que en el rodal 3 al constituir un rodal con mejor densidad de cobertura vegetal, los propios restos de podas naturales existentes, ya están funcionando como tal.

5.1.2. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES

5.1.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente

El propio desbroce puntual de forma manual o mecanizada a la hora de la preparación de los hoyos, no es necesaria ninguna intervención a mayores.

5.1.2.2. Preparación del terreno

Para la elaboración de los jornales vistos en la Tabla 13, y según los cálculos efectuados en el Anejo Nº8, apartado 8.6.1, y cumplir con el periodo de ejecución descrito en el Epígrafe 6, será necesaria la aplicación de hasta 4 retroexcavadoras.

En el caso de las casillas o raspas, solo serán necesarios 2 empleados, terminando en 5 días laborables, la pequeña superficie que constituye dicha zona.

5.1.2.3. Implantación vegetal

Según los jornales antes descritos en la Tabla 14, y según los cálculos efectuados en el Anejo Nº8, apartado 8.6.2., y cumplir con el periodo de ejecución que se describe en el Epígrafe 6, será necesaria la presencia de 3 cuadrillas formadas por 8 operarios con 1 capataz o jefe de cuadrilla cada una, resultando un total de 27 empleados.

5.1.2.4. Acolchado

Para cumplir con el tiempo de ejecución determinado en el calendario del Epígrafe 6, serán necesarios:

- Fardos de paja de dimensiones (210x100x90), de los cuales no supone gasto económico (295 ud., 200 kg/fardo). Obtenidos desde las tierras agrícolas de cultivo de cereal (secano, distancia máxima 10 km de la zona de actuación).

(Para más información consultar Anejo Nº7, apartado 7.6.3. y Anejo Nº8 apartado 8.5.)

5.1.2.5. Maquinaria

- Ahoyado con retroexcavadora: De potencia superior a los 100 CV, preferiblemente ruedas. (Un total de 4 unidades).
- Tractor agrícola: Un total de 2 tractores con potencia superior a los 100 CV, con su correspondiente horquilla cargadora delantera para la carga de los fardos, con capacidad de al menos 2 fardos.
- Camión semirremolque de 5 ejes: Con plataforma abierta para facilitar la carga de los fardos y con una capacidad máxima de 91,8 m³, llegando a cargar un

total de 45 por viaje. También con capacidad de descarga mecanizada de los fardos.

5.1.2.6. Medios humanos

En resumen es necesaria la presencia de mano de obra de:

- Maquinistas de las retroexcavadoras (4 empleados experimentado)
- 2 peones en régimen general para las casillas
- 3 Cuadrillas (9 empleados/cuadrilla) para la plantación

Cuadrillas formadas por 8 operarios más 1 capataz en cada una de ellas, un total de 27 empleados.

- 3 Cuadrillas (9 empleados/cuadrilla) para la colocación del acolchado.
- 2 peones en régimen general para la plantación sobre las casillas (rodal 3).

5.2. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

5.2.1. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Los cálculos efectuados se encuentran tanto en el Anejo Nº7 "Estudio de alternativas" como en el Anejo Nº8 "Ingeniería de las obras" y apoyado por la correspondiente bibliografía del Anejo Nº11.

5.2.2. SEGURIDAD

Siguiendo la normativa vigente y las medidas de seguridad oportunas, se puede localizar toda la información referente al Estudio de Seguridad y Salud en el Documento 6.

También se puede observar los planos adjuntos Plano Nº10 y Plano Nº11, donde se procede a la señalización oportuna de las medidas de seguridad y de la posible evacuación efectuada en caso de lesión o accidente, que indicaría la localización y dirección de los centro sanitarios u hospitales más cercanos.

EPÍGRAFE 6: PROGRAMA DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

6.1. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Tiene un tiempo de duración de prácticamente 9 meses, eso sí, teniendo en consideración el tiempo intermedio por el que se procede a dejar asentar el terreno después de la fase "preparación del terreno".

Los plazos previstos para la ejecución de las obras, pueden resumirse en los siguientes puntos que veremos a continuación (también se acompañan los calendarios en el Anejo N°9).

- Preparación del terreno:

Ahoyado superficial con retroexcavadora:

- Fecha del comienzo: 1 de Marzo 2017.
- Fecha de finalización: 26 de Mayo 2017.

Raspas – Casillas:

- Fecha comienzo: 20 de Marzo 2017.
- Fecha de finalización: 27 de Marzo 2017.

- Plantación:

Zonas de ahoyado superficial con retroexcavadora (Rodales 1, 4 y 5):

- Fecha de comienzo: 18 de Septiembre 2017
- Fecha de finalización: 16 de Octubre 2017

Zona de raspa y casillas (Rodal 3):

- Fecha de comienzo: 18 de Septiembre 2017
- Fecha de finalización: 22 de Septiembre 2017

- Acolchado:

Creación de los puntos de abastecimiento de fardos de paja:

- Fecha de comienzo: 17 Octubre 2017
- Fecha de finalización: 25 de Octubre 2017

Formación del acolchado sobre la planta:

- Fecha de comienzo: 18 de Octubre 2017
- Fecha de finalización: 15 de Noviembre 2017

EPÍGRAFE 7

NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1. MÉTODOS DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1.1.RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS

La movilidad dentro del terreno se considera adecuada,, ya que se encuentra rodeada por bastante caminos de acceso. No se realizarán ni restricciones ni acotamientos, así como fajas perimetrales cortafuegos, ya que la zona a repoblar está rodeada de caminos con anchura lo suficientemente apta, para ejercer como tal. Por lo tanto se considera totalmente apta la red viaria y no es necesario aplicar ninguna mejor o ampliación.

Tampoco se considera necesario ningún tipo de cerramiento, ya que se considera totalmente irrelevante y costoso, un procedimiento de este tipo.

Tampoco se considera necesario la aplicación de protectores en las plantas, puesto que supondría un alto coste, además de que los daños y la presencia que actualmente existe, son mínimos.

7.1.2.CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la elaboración de la ejecución del proyecto, se realizarán controles continuamente. En ellos se deberá comprobar la calidad del proyecto en sí, tal y como queda reflejado en el Documento 3 "Pliego de Condiciones".

Preparación del terreno: Verificar el trabajo realizado por las retroexcavadoras, cumpliendo con los objetivos de número de hoyos y dimensiones previstas.

Plantación: pequeños descalces de plantas 1 o 2 días después, con el fin de comprobar la posición de la raíz. Intento de arranque de plantas para comprobar si el terreno ha quedado compactado, correctamente en torno a la misma.

Control de las características de la planta y cuidados de la misma en el tajo.

7.1.3.CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTÍA

Se realizará un muestreo sistemático en el que se estimará el porcentaje de marras de la reforestación una vez ejecutada conforme a lo establecido en el Documento 3 "Pliego de Condiciones".

EPÍGRAFE 8 PRESUPUESTOS DEL PROYECTO

8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

- Capítulo I. Preparación del terreno 130053,68 €
- Capítulo II. Plantación 128129,45 €
- Capítulo III. Colocación del acolchado..... 71495,51 €

-
- **Presupuesto de Ejecución de Material (PEM) 329678,64 €**

"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL DE LA OBRA, PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 47 (LAS ARENAS) PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID), A LA CANTIDAD DE TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016.

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M.N.



Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

(Para más información Documento 5 "Presupuesto").

8.2. PRESUPUESTO GENERAL

Teniendo en consideración tanto el PEM antes descrito como los Gastos Generales de la Empresa (Costes indirectos del 1 %, como Gastos generales (4 %), Beneficio industrial (6%), y el valor obtenido del presupuesto del Documento 6 "Estudio de Seguridad y salud.

A continuación se muestra el Presupuesto General de Ejecución por Contrata o Presupuesto de Licitación:

Presupuesto de Ejecución de Material (PEM)	329678,64 €
Gastos Generales de la Empresa (G% sobre PEM)	15084,72 €
- Gastos indirectos (1%)	3447,63 €
- Gastos generales (4%)	11637,09 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	19780,72 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	30231,76 €

TOTAL PARCIAL	394775,84 €
I.V.A. (21 %)	82902,93 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA
(O LICITACIÓN) **477678,76 €**

"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN) DE LA OBRA PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº47 (LAS ARENAS), PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M. N.



Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

EPÍGRAFE 9 EVALUACIÓN INTERNA DEL PROYECTO

9.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los promotores del proyecto, no cuentan con ayudas o subvenciones de ningún tipo. El proyecto se genera como propio interés de ayuntamiento de Portillo (Valladolid) y desde la Junta de Castilla y León, desde el fondo de mejoras del propio monte, con la intención de devolver al monte su interés para futuros aprovechamientos, tanto no madereros como micológicos.

9.2. EVALUACIÓN SOCIAL

La repercusión del proyecto tiene varios factores, desde el punto de vista del aprovechamiento, se podrá acceder tanto a los aprovechamientos no madereros como la resinación y del piñón, ambos muy cotizados en el mercado, siendo de gran relevancia en la comarca y el municipio, también desde el punto de vista micológico, atrayendo el interés de un monte capaz de producir niscalos ligada a una masa de pino piñonero que puede ser capaz de extenderse durante la etapa juvenil del arbolado, produciendo grandes cantidades en un periodo de tiempo pequeño de 5 a 15 años.

El impacto generado después del incendio sería totalmente cubierto por los estratos de las especies plantadas, ya que serían capaces de reducirlo, siendo más atractivo al ciudadano, justificando la actuación como un bien medioambiental y de carácter multifuncional.

9.3. DECLARACIÓN DE NO EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El presente proyecto no precisa de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que según la **Ley 6/2010**, de 24 de Marzo, en cual se modifican el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo **R.D. 1/2008** de 11 de Enero, nos define qué tipo de proyectos han de estar sometidos al proceso de Evaluación de Impacto Medioambiental.

Al tratarse de un suelo de terreno quemado, donde la vegetación es escasa y donde la actuaciones que se van a llevar a cabo, son de carácter puntual sin tratamiento de la vegetación preexistente, no se considera relevante la aplicación de dicha Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no cumple los requisitos para su realización.

Palencia, Junio 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 1: Anejos a la memoria

Alumno: Fernández Tristán, David.

**Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.**

Junio de 2016

Documento 1: Anejos de la memoria

ÍNDICE DE ANEJOS DE LA MEMORIA

ANEJO Nº1	
ESTUDIO CLIMATOLÓGICO.....	1
1.1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO	1
1.2. CARACTERÍSTICAS TERMOPLUVIOMÉTRICAS	3
1.2.1. Otros datos y series de relevancia.....	5
1.3. ÍNDICE FITOCLIMÁTICOS.....	8
1.3.1. PARÁMETROS COCIENTE.....	8
1.3.1.1. Índice de pluviosidad de Lang	8
1.3.1.2. Índice de aridez de Martonne	9
1.3.1.3. Índice de Dantin – Revenga.....	9
1.3.1.4. Índice de Vernet.....	10
1.3.1.5. Índice de Emberger.....	11
1.3.1.6. Índice de Gorezynski.....	11
1.3.1.7. Clasificación de Rivas Martínez.....	12
1.3.2. PARÁMETROS DE DIFERENCIA.....	15
1.3.2.1. Climodiagrama de Walter – Lieth	16
1.3.3. PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES	17
1.3.3.1. Índice de Paterson.....	17
ANEJO Nº2	
ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	20
2.1. TOMA DE MUESTRAS.....	20
2.2. ESTUDIO DEL PERFIL.....	20
2.3. ANÁLISIS DEL SUELO	21
2.3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	24
2.3.1.1. Textura	24
2.3.1.2. Estructura	25
2.3.1.3. Pedregosidad y afloramientos rocosos	26
2.3.2. CARACTERÍSTICAS HÍDRICAS	26
2.3.2.1. Permeabilidad	26
2.3.2.2. Coeficiente de Capacidad de Cementación del suelo (C.C.C.).....	26
2.3.2.3. Coeficiente de Impermeabilidad del Limo (C.I.L.)	27
2.3.2.4. Capacidad de Retención de Agua del suelo (C.R.A.)	28
2.3.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	30
2.3.3.1. Reacción del suelo (pH).....	30
2.3.3.2. Caliza activa	31
2.3.3.3. Capacidad de Cambio Catiónico (C.C.C.).....	31
2.3.3.4. Salinidad.....	32
2.3.3.5. Materia orgánica.....	32
2.3.3.6. Nutrientes	33
2.3.3.7. Fertilidad.....	34
ANEJO Nº3	
ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN.....	36
3.1. VEGETACIÓN PRESENTE.....	36
3.2. VEGETACIÓN POTENCIAL.....	37

3.2.1.SERIES DE VEGETACIÓN SEGÚN RIVAS – MARTÍNEZ	37
ANEJO Nº4	
ESTUDIO DE LA FAUNA	39
4.1. ESPECIES PRESENTES.....	39
4.1.1.POSIBLES ESPECIES QUE OCASIONE DAÑOS	41
4.1.2.MEDIAS A ADOPTAR.....	42
4.2. NORMATIVA.....	42
ANEJO Nº5	
ESTUDIO DE HIDROLÓGICO	43
5.1. CUENCA HIDROGRÁFICA.....	43
5.1.1.AGUAS SUPERFICIALES	43
5.1.2.AGUAS SUBTERRÁNEAS	43
5.2. PÉRDIDA DE SUELO	44
5.2.1.FACTOR DE EROSIVIDAD DEL SUELO (K)	44
5.2.2.FACTOR DE EROSIVIDAD DE LAS LLUVIAS (R)	46
5.2.3.FACTOR DE VEGETACIÓN O DE CULTIVO (C)	47
5.2.4.FACTOR DE PRÁCTIAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO (P)	48
5.2.5.FACTOR TOPOGRÁFICO (LxS).....	49
5.2.6.CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE SUELO (A)	49
5.3. CLASIFICACIONES	50
5.3.1.LA F.A.O.....	50
5.3.2.U.S.L.E	50
5.3.3.U.S. NATIONAL COOPERATIVE SOIL SURVEY.....	50
5.4. PÉRDIDAS DE SUELO ADMISIBLES.....	51
5.5. PÉRDIDAS DE SUELO POSTERIORES A LA REPOBLACIÓN	51
ANEJO Nº6	
ESTUDIO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	53
6.1. DEMOGRAFÍA.....	53
6.2. DATOS ESTADÍSTICOS	53
6.2.1.EVOLUCIÓN	53
6.2.2.DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO	54
6.2.3.ACTIVIDAD POR SECTORES	56
6.2.3.1. Sector primario	56
6.2.3.2. Sector secundario	56
6.2.3.3. Sector servicios	56
6.2.4.MERCADO DE TRABAJO	56
ANEJO Nº7:	
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	57
7.1. ELECCIÓN DE ESPECIES	57
7.1.1.IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	57
7.1.1.1. Especies arbóreas	57
7.1.1.2. Especies arbustivas	60
7.1.2.RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	61
7.1.2.1. Condicionantes internos	61
7.1.2.2. Condicionantes externos	62
7.1.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS	62

7.1.4.ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	62
7.1.4.1. Principales características de la zona	62
7.1.4.2. Condicionantes de las especies	62
7.1.4.3. Cuadernos de zona	65
7.1.4.4. Experiencias cercanas a la zona	68
7.1.5.ESPECIES SELECCIONADAS A UTILIZAR.....	68
7.1.6.DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS	69
7.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	71
7.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	72
7.3.1.IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	73
7.3.2.RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	84
7.3.2.1. Condicionantes internos.....	84
7.3.2.2. Condicionantes externos.....	84
7.3.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	85
7.3.4.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	85
7.3.5.ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS A DESARROLLAR.....	88
7.3.6.DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS.....	89
7.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	90
7.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	90
7.4.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	94
7.4.2.1. Condicionantes internos.....	94
7.4.2.2. Condicionantes externos.....	94
7.4.3. EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	95
7.4.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	95
7.4.5. DESARROLLO Y ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A UTILIZAR ...	96
7.4.6. CARACTERISTICAS DE LA PLANTA.....	96
7.5. DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	99
7.5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	99
7.5.2.ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	100
7.6. ACOLCHADO	102
7.6.1.INDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ATLERNATIVAS	102
7.6.2.ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	103
7.6.3.DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA A UTILIZAR	104

**ANEJO Nº8:
INGENIERÍA DE OBRAS** 108

8.1. APEO DE RODALES DE LA REFORESTACIÓN	108
8.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	109
8.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	109
8.3.1.DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS	109
8.3.2. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS	110
8.3.3. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN	110
8.3.4.RODALES	110
8.4. PLANTACIÓN.....	111
8.4.1.DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	111
8.4.1.1. Plantación manual en envase forestal.....	111
8.4.1.2. Raspas – Casillas para el Rodal 3	112
8.4.2.PROCESO PRODUCTIVO	112
8.4.3.NECESIDAD DE LA PLANTA.....	113
8.4.4.RENDIMIENTO DE LA PLANTACIÓN	114

8.5. ACOLCHADO	115
8.5.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	115
8.5.2. NECESIDADES.....	115
8.5.3. RENDIMIENTOS.....	115
8.6. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES	116
8.6.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	116
8.6.2. PLANTACIÓN.....	117
8.7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS	118
ANEJO Nº9:	
PROGRAMA DE EJECUCIÓN	119
9.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN	119
ANEJO Nº10:	
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	121
10.1. NECESIDADES PARA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	121
10.1.1. MANO DE OBRA	121
10.1.2. MATERIALES	121
10.1.3. MAQUINARIA	122
10.1.4. PLANTA	122
10.1.5. ACOLCHADO	122
10.2. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	123
ANEJO Nº11:	
BIBLIOGRAFÍA.....	124

ÍNDICE DE LAS TABLAS

Tabla 1. Información obtenida de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en la que se muestran las estaciones termopluviométricas más cercanas a la zona de actuación.....	1
Tabla 2. Se muestran los datos detallados de la estación termopluviométrica elegida "Valladolid", datos obtenidos por el sistema AEMET.....	1
Tabla 3. Cuadro resumen de temperaturas expresadas en °C, pertenecientes a la estación de Valladolid, a partir de los datos de AEMET.....	2
Tabla 4. Cuadro resumen de precipitaciones total mensual, expresada en milímetros (l/m ²), para la estación de Valladolid, a partir de los datos de AEMET	3
Tabla 5. Características generales de las temperaturas descritas en °C, a partir de los cuadros resumen entre AEMET, Valladolid y la Tabla 3	4
Tabla 6. Cuadro resumen de precipitaciones por estación, expresada en mm (l/m ²), perteneciente a AEMET en Valladolid.....	4
Tabla 7. Distribución de frecuencias de precipitación en mm, obtenidos a partir de los datos de AEMET de Valladolid	4
Tabla 8. Se muestran los datos obtenidos de Valladolid, a partir de la insolación total recibida, expresada en horas (h).....	5
Tabla 9. Se muestran los datos obtenidos de Valladolid a partir de la velocidad media del viento así como las rachas máximas que alcanza y en la media de los días en los que se superan ciertas velocidades (km/h)	6

Tabla 10. Aplicación teórica de Emberger según su criterio evaluando la serie de las media de las temperaturas mínimas (t, en °C).....	6
Tabla 11. A partir de la serie de datos obtenidos del observatorio de Valladolid se muestran los datos definitivos del riesgo de heladas.	6
Tabla 12. A partir de la serie de datos obtenidos del observatorio de Valladolid se muestran los datos referentes a la humedad relativa media mensual.....	7
Tabla 13. Datos referentes a datos extremos de todas las categorías presentes según el observatorio de Valladolid.....	8
Tabla 14. Clasificación según el índice de pluviosidad de Lang (1915)....	9
Tabla 15. Clasificación según el índice de Martonne.....	9
Tabla 16. Clasificación según el índice de Dantin – Revenga.....	10
Tabla 17. Clasificación según el índice de Vernet.....	11
Tabla 18. Tabla de valores de cociente de Emberger, tomado de Rivas – Martínez (2005).....	11
Tabla 19. Criterio de clasificación de Gorezynski (1920).....	12
Tabla 20. Criterio de clasificación de Rivas Martínez, la vegetación en España (1987), para la región Mediterránea.....	14
Tabla 21. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez para la región tipo Mediterránea tipo de piso, la vegetación en España (1987).	14
Tabla 22. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez, según el tipo del invierno, la vegetación en España (1987).....	15
Tabla 23. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez, según el tipo de precipitación, la vegetación en España (1987).....	15
Tabla 24. Determinación del factor litológico de productividad forestal para España Peninsular, Gandullo y Serrada (1977)....	18
Tabla 25. Factor litológico de productividad forestal Gandullo y Serrada (1977).....	19
Tabla 26. Determinación de la productividad forestal para España Peninsular, Gandullo y Serrada (1977).....	19
Tabla 27. Localización de las muestras extraídas de suelo.....	20
Tabla 28. Nuevas fracciones de suelo en función de la escala U.S.D.A.....	25
Tabla 29. Resultado de la capacidad de cementación del suelo sujeto a estudio.....	27
Tabla 30. Resultados del coeficiente de impermeabilidad del limo.....	27
Tabla 31. Cálculo del coeficiente “a”, necesario para la aplicación de la formula CRA, Gandullo (1985).	29
Tabla 32. Cuadro resumen de los datos obtenidos, necesarios para el cálculo del factor CRA de Gandullo (1985).....	30
Tabla 33. Clasificación de Wilde en la cual a partir de una serie de rango de pH, se clasifica el tipo de suelo (Wilde, 1946).....	31
Tabla 34. Clasificación según Maraños (1998), en el cual podemos clasificar el suelo según la cantidad de caliza activa presente en suelo.	31
Tabla 35. Clasificación según Maraños (1998), en el cual podemos clasificar el nivel de Capacidad de Cambio Catiónico (C.C.C), en función del valor obtenido y del tipo de suelo presente.....	32
Tabla 36. Clasificación según la conductividad eléctrica de la muestra, tipo de salinidad e influencia, (Porta, 2010).	32
Tabla 37. Clasificación del suelo según el M.O. (%), mediante el método de Walkey – Black, obtenido de la fuente Marín García, M.L. (2003)....	33
Tabla 38. Clasificación del suelo según la abundancia en ppm del fósforo, “Tratado de fitotecnia general” (Urbano, 1995).....	34
Tabla 39. Clasificación del suelo según la abundancia en ppm del potasio, “Tratado de fitotecnia general (Urbano, 1995).....	34
Tabla 40. Cuadro resumen a partir de los datos de partida y los datos finales obtenidos, refiriéndose a las características de los nutrientes P y K.	35

Tabla 41. Listado de especies de aves observadas o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga a la especie en función de las normativas europeas, estatales y autonómicas.	39
Tabla 42. Listado de especies de mamíferos observados o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga a la especie en función de las normativas europeas, estatales y autonómicas.....	39
Tabla 43. Listado de especies de mamíferos observados o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga a la especie en función de las normativas europeas, estatales y autonómicas.....	39
Tabla 44. Se muestran distintas variables con su correspondiente valor, para la elaboración del cálculo del factor "K", erosionabilidad del suelo.....	46
Tabla 45. Valores para los diferentes tipos de cubierta vegetal, propuestos por Dissmeyer y Foster (1980,1983),	47
Tabla 46. Valores para el factor "C", según Wischmeler y Smith (1979), obtenidos de ICONA, 1991.....	48
Tabla 47. Prácticas de conservación de suelos "P".	48
Tabla 48. Cuadro resumen sobre la determinación con la ecuación universal de las pérdidas de suelo mediante U.S.L.E.....	49
Tabla 49. Clasificación de erosión hídrica, según la F.A.O. – U.N.E.S.C.O.....	50
Tabla 50. Clasificación de erosión hídrica según la U.S.L.E.	50
Tabla 51. Clasificación referente según el tipo de suelo, según las pérdidas admisibles tipo base.....	51
Tabla 52. Cuadro resumen sobre la determinación de los nuevos valores mediante la ecuación universal de las pérdidas de suelo U.S.L.E., en un periodo de 50 años después de efectuarse la repoblación.	52
Tabla 53. Cifras oficiales de población, revisión del padrón municipal de Portillo, durante el periodo 1996 – 2015, según datos oficiales del INE.	54
Tabla 54. Revisión del padrón municipal 2011 de Portillo (Valladolid), según los datos del INE.	55
Tabla 55. Relación de los cultivos de secano y regadío, para el municipio Portillo, datos INE. Censo agrario 2009.	56
Tabla 56. Se muestran el aprovechamiento de tierras en relación a la superficie que representan en el municipio de Portillo, datos censo agrario INE 2009.	56
Tabla 57. Se muestran las características resumen, pertenecientes a los condicionantes internos de la zona de actuación.	63
Tabla 58. (I) y (II). Las características pertenecientes a las especies alternativas, frente a los condicionantes internos de la zona de actuación de la Tabla 57, marcadas en rojo las incompatibilidades y en gris, según las circunstancias.....	64
Tabla 59. (I) y (II). Se muestran según el cuadro de zona n°23 "Pinares Centro" 2014-2020, las principales especies que deberán ser utilizadas en una repoblación dentro de esta comarca.	66
Tabla 60. Estaciones pertenecientes a dicha zona que nos muestra el cuaderno de zona n°23.	67
Tabla 61. Descripción de la estación 1, en la cual se muestran las especies más aconsejables a utilizar en terrenos de tipo arenoso, vegetación indiferente y de pendiente <10 %.	67
Tabla 62. Elección de especies para la zona de estudio, según los distintos métodos, en gris las seleccionadas que cumplen los requisitos.	68
Tabla 63. Cuadro elaborado sobre la clasificación de los métodos que se pueden llevar a cabo en cuanto a la preparación del terreno se refiere; basada en la información obtenida de Serrada, R. (2000).	73

Tabla 64. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, "actuaciones puntuales" (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000, junto a Navarro y Pemán, 1998).	86
Tabla 65. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas, que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, "actuaciones lineales" (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000 junto a Navarro y Pemán, 1998).	87
Tabla 66. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas, que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, "actuaciones areales" (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000 junto a Navarro y Pemán, 1998).	88
Tabla 67. Procedencias seleccionadas basándose en las opciones pertinentes que nos facilita el cuaderno de zona nº23, para cada una de las especies que procederemos a su implantación, siendo savia en envase (se) y savia a raíz desnuda (rd).	99
Tabla 68. Cuadro resumen referente al apeo de rodales en los cuales se definen las actuaciones tanto a la preparación del terreno, la densidad, marco, y la plantación (ver nota aclaratoria debajo del cuadro).	108
Tabla 69. Cuadro resumen referente a la necesidad de la planta en cuanto a especie y cantidad principalmente, las terminaciones, se pueden consultar en la "nota" de la Tabla 68.	113

ÍNDICE DE LOS GRÁFICOS

Gráfico I. Representación gráfica del cuadro resumen compuesto por las temperaturas de la Tabla 3.	3
Gráfico II. Histograma de frecuencias para las precipitaciones referidas a la Tabla 7 (rangos de precipitaciones más comunes).	5
Gráfico III. Diagrama ombrotérmico con el método de Walter – Lieth, donde se exponen las variables de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales durante la serie estudiada	16
Gráfico IV. Diagrama logarítmico para la presentación acumulativa de la textura del suelo.	24
Gráfico V. Clasificación de los suelos según la textura por el criterio U.S.D.A	25
Gráfico VI. Clasificación de grados de permeabilidad, según Gandullo (1985).	28
Gráfico VII. Triángulo de conductividad hidráulica a saturación, basado en la textura del suelo, según U.S.L.E., en cm/h.	45
Gráfico VIII. Cifras oficiales de población, revisión del Padrón Municipal de Portillo, durante el periodo 1996 – 2015, datos del INE.	53
Gráfico IX. Estructura poblacional por clase de edad quincenales basado en la Tabla 54 según INE 2011.	55
Gráfico X. Croquis de elaboración propia, en el que se ilustra el método de plantación, porcentaje de especies, distribución, y marco a seguir de las mismas dentro de los rodales 1, 4 y 5.	101
Gráfico XI. Dimensiones aproximadas en cm, de una paca de prima rectangular a partir de la observación previa en las tierras de cultivo de cereal, del municipio de Portillo (Va), elaboración propia.	105
Gráfico XII. En la parte izquierda se muestra una pequeña simulación de la forma de acolchado sobre el entorno de la plántula, mientras que en la derecha se muestran	

las dimensiones del acolchado, tomando como centro del mismo la plántula (lustración de elaboración propia) **107**

Gráfico XIII. Se presenta el área de influencia del fardo, es decir, las plantas que es capaz de abastecer un solo fardo, para la elaboración del acolchado, siendo su rango descrito de 65,2 m (elaboración propia). **108**

ANEJO N°1: ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO

Para la selección del observatorio o estación termopluviométrica más apropiada, se han seguido una serie de criterios, los cuales de ser los cumplidos en su totalidad, permitirá la obtención de dos datos climáticos de dicho observatorio (ver, Tabla 1.)

Entre los criterios se encuentran:

- Altitud similar o de pequeñas variaciones
- Distancia lo más cercana posible al zona de actuación.
- Mayor cantidad de datos disponibles, (mínimo 30 años para precipitaciones y 15 años en temperaturas)

Las estaciones sujetas a estudio de cumplimiento de dichos criterios fueron:

Tabla 1. Información obtenida de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en el cual se muestran las estaciones termopluviométricas más cercanas a la zona de actuación.

MUNICIPIO	DISTANCIA	ALTITUD
Olmedo	18,93 km	740 m
Sardón de Duero	21,19 km	725 m
Valladolid	22,7 km	735 m
Olmedo, depósito agua	23,77 km	786 m
Cuéllar	28,91 km	795 m
Rueda	32,02 km	715 m

Teniendo en cuenta dichos datos y comparándolos con la zona de actuación, he considerado que la estación termopluviométrica de "Valladolid", por ende matizar que se descartó "Olmedo" y "Sardón de Duero", ya que no cumplía con la totalidad de los criterios principales, establecidos anteriormente. Las características principales son las expuestas en la Tabla 2.

Tabla 2. Se muestran los datos detallados de la estación termopluviométrica elegida "Valladolid", datos obtenidos por el sistema AEMET.

DATOS DE LA ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA AEMET			
Nombre municipio:	Valladolid	Distancia:	22,7 km
Provincia:	Valladolid	Altitud:	735 km
		Latitud	Longitud
Coordenadas geográficas:	41° 38' 27" N	4° 45' 16" O	
Periodo temperaturas:	1981	2010	
Periodo precipitaciones:	1981	2010	

Como podemos observar en la Tabla 2, los datos obtenidos tanto de temperaturas como precipitaciones son de 30 años lo cual nos da una base excelente de estudio de sus datos, además de cumplir con todos los criterios preestablecidos.

En cuanto a la series de datos que se obtienen de dicha estación termopluviométrica serán los básicos:

- P: Precipitación total mensual (en décimas de mm).
- T. Máx.: Temperatura máxima absoluta mensual (en décimas de °C).
- T. Mín.: Temperatura mínima absoluta mensual (en decimas de °C).
- Tm. Máx.: Media mensual de la temperatura máxima diaria (en décimas de °C).
- Tm. Mín.: Media mensual de la temperatura mínima diaria (en décimas de °C).
- Tm. Mes: Temperatura media mensual (en décimas de °C).
- T. Mín. Máx.: Temperatura mínima de las máximas (en décimas de °C)
- T. Máx. Mín.: Temperatura máxima de las mínimas (en décimas de °C)

En cuanto a los datos adquiridos fueron mediante la herramienta AEMET perteneciente al Ministerio de alimentación, agricultura y Medio Ambiente (MAGRAMA), a partir del cual se ha realizado un esquema resumen con los datos principales y necesarios, ver Tabla 3 y Gráfico I.

Donde la nomenclatura de los datos generales pasará a ser:

- T_a = Temperatura máxima absoluta.
- T'_a = Media de las Temperaturas máximas absolutas.
- T = Temperatura media de las máximas.
- t_m = Temperatura media mensual.
- t = Temperatura media de las mínimas.
- t'_a = Media de las temperaturas mínimas absolutas.
- t_a = Temperatura mínima absoluta.

Tabla 3. Cuadro resumen de temperaturas expresada en °C perteneciente a la estación de Valladolid a partir de los datos de AEMET.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T_a	17,0	22,9	25,0	29,6	34,4	37,6	40,2	39,5	38,2	30,2	23,0	21,4
T'_a	13,8	17,1	22,0	24,6	29,2	34,5	37,3	36,5	32,8	25,5	19,0	14,6
T	8,2	11,2	15,2	16,9	21,0	27,0	30,7	30,1	25,6	18,9	12,4	8,6
t_m	4,2	5,9	9,0	10,7	14,5	19,3	22,3	22,1	18,5	13,2	7,9	5,0
t	0,2	0,7	2,8	4,6	7,9	11,6	14,0	14,1	11,3	7,6	3,5	1,3
t'_a	-5,4	-4,7	-2,9	-1,0	1,8	5,6	8,9	9,2	5,9	1,7	-2,4	-4,7
t_a	-11,0	-11,5	-8,4	-4,0	-1,7	2,6	5,6	6,0	0,8	-2,8	-6,8	-10,8

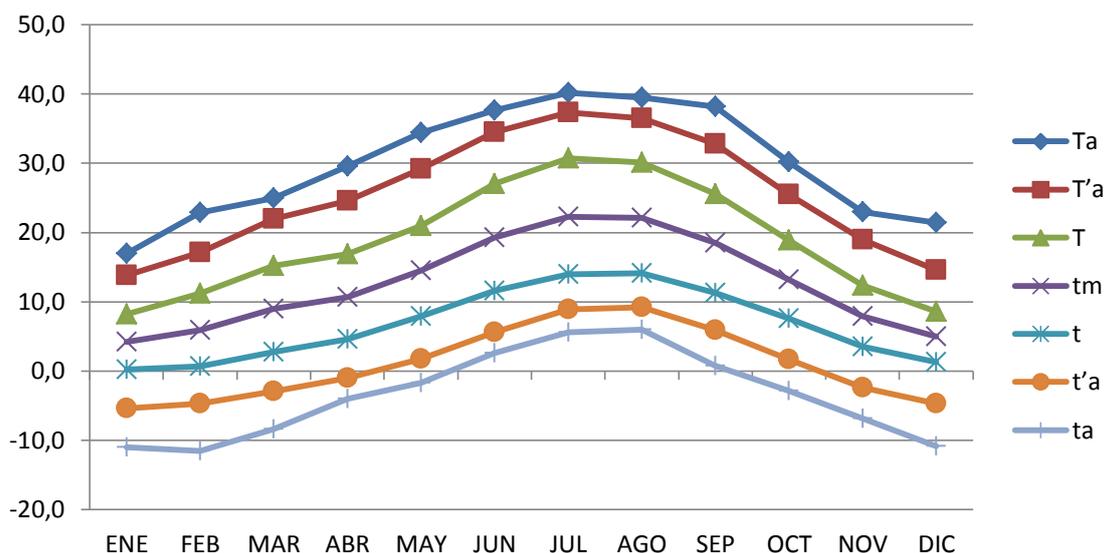


Gráfico I. Representación gráfica del cuadro resumen compuesto por las temperaturas de la Tabla 3.

A continuación y tal como se puede observar en la Tabla 4, se muestra el cuadro resumen correspondiente a las precipitaciones referente al año tipo, en el cual se puede observar como la precipitación media anual tiene un valor de 432,66 mm y que como veremos en los puntos sucesivos se puede observar que existe un época de sequía bastante pronunciada durante la estación de verano.

Tabla 4. Cuadro resumen de precipitaciones total mensual expresada en mm (l/m²), perteneciente a la estación de Valladolid a partir de los datos de AEMET.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
P(mm)	39,8	27,1	21,9	46,2	49,3	29,2	12,6	15,8	30,7	54,6	52,1	53,4	432,6
S	29,62	20,33	21,61	25,27	32,77	23,60	15,26	17,11	26,99	37,78	43,25	43,50	103,86
CV	0,74	0,75	0,99	0,55	0,66	0,81	1,21	1,08	0,88	0,69	0,83	0,81	0,24

1.2. CARACTERÍSTICAS TERMOPLUVIOMÉTRICAS

Dada la poca diferencia entre la altitud promedio, en la cual se va a realizar la actuación y el observatorio es únicamente de 15 m, se considera innecesario desde el punto de vista técnico, aplicar gradientes para corregir los datos, ya que la variación es muy baja.

Las características generales de temperatura y precipitación, de la zona de actuación son las descritas en la Tabla 5.

Tabla 5. Características generales de las temperaturas descritas en grados (°C) a partir de los cuadros resumen entre AEMET Valladolid y la Tabla 3.

TEMPERATURAS (°C)	
Temperatura media anual	12,7 °C
Mes más frío	4,2 °C; Enero
• Media de las mínimas (t)	6,6 °C
• Media de las mínimas absolutas (t _a)	- 7,3°C
Mes más cálido	22,3 °C; Julio
• Media de las máximas (T)	18,8 °C
• Media de las máximas absolutas (T _a)	37,8 °C
Temperaturas extremas	-
• Mínima absoluta (t _a)	- 11,5 °C
• Máxima absoluta (T _a)	40,2 °C

En cuanto a las precipitaciones estivales de otoño, invierno, primavera y verano, se ha generado el siguiente con el fin de ver el periodo de sequía en dicha región (ver Tabla 6). Se tomaron para su elaboración el criterio trimestral, otoño (septiembre, octubre y noviembre), en invierno (diciembre, enero y febrero), en el caso de primavera (marzo, abril y mayo) y por último en verano (junio, julio y agosto).

Tabla 6. Cuadro resumen de precipitaciones por estación, expresada en mm (l/m²), perteneciente a AEMET en Valladolid.

PRECIPITACIONES	
Precipitación media anual	432,6 mm
Precipitación de otoño	137,4 mm
Precipitación de invierno	116,9 mm
Precipitación de primavera	117,3 mm
Precipitación de verano	57,6 mm

También se calcularon y observaron la distribución de frecuencias de la precipitación anual así como podemos ver en la Tabla 7, y el Gráfico II, en cual destacamos cierta regularidad en cuanto a las precipitaciones entre 300-500 mm anuales.

Tabla 7. Distribución de frecuencias de precipitación en mm, obtenidos a partir de los datos de AEMET Valladolid.

INTERVALOS DE PRECIPITACIÓN	Nº DE AÑOS
0-100	0
100-200	0
200-300	2
300-400	9
400-500	9
500-600	7
600-700	1
700-800	0

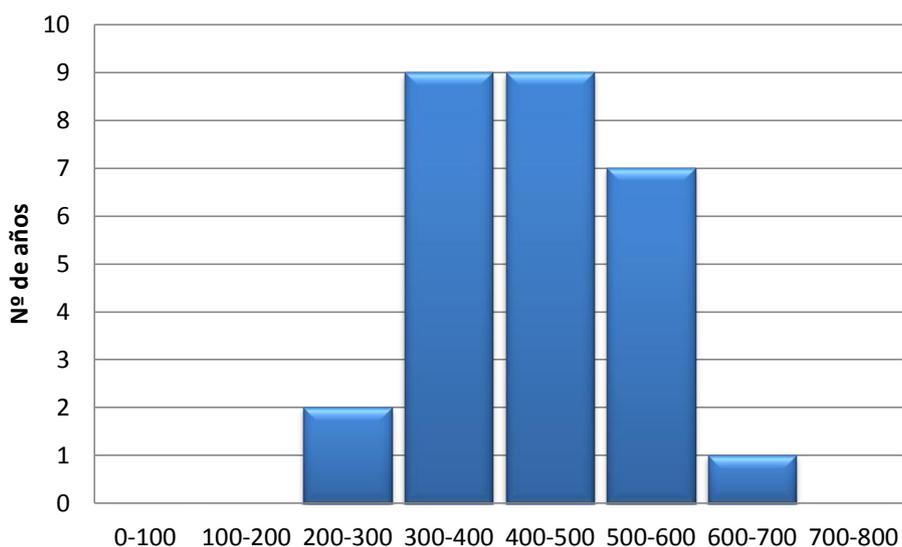


Gráfico II. Histograma de frecuencias para las precipitaciones referidas a la Tabla 7.

1.2.1. Otros datos y series de relevancia.

Se toman también para el caso de otra serie y datos que puedan tener intereses a la hora de la realización del proyecto como es el caso de la humedad, el régimen de los vientos, la insolación, las heladas y datos extremos.

- Horas de insolación:

Los datos del observatorio de Valladolid en el periodo comprendido desde 1981 al 2010, ambos incluidos. En la Tabla 8, se muestra que los mayores picos se concentran durante la estación estival de verano junio, julio y agosto.

Tabla 8. Se muestran los datos obtenidos de Valladolid a partir de la insolación total recibida, se expresa en horas (h).

MESES	MEDIA (h)
ENERO	101,3
FEBRERO	147,2
MARZO	214,9
ABRIL	232
MAYO	271,5
JUNIO	322
JULIO	363
AGOSTO	333,9
SEPTIEMBRE	254,1
OCTUBRE	181,8
NOVIEMBRE	117,1
DICIEMBRE	88,8
ANUAL	2624

- Velocidad del viento:

Los datos obtenidos son del observatorio de Valladolid perteneciente a AEMET, en el cual se han extraído los datos de velocidad media del viento en (km/h), número

de días con velocidad igual o mayor de 91 km/h, número de días con velocidad igual o mayor que 55 km/h, se puede apreciar en la Tabla 9.

En cuanto a la dirección, se producen en todas las direcciones pero predominan claramente las de componente sur – sudeste, lo cual guarda bastante relación con la cuenca hidrográfica del Duero y por lo tanto donde se centra dicho predominio.

Tabla 9. Se muestran los datos obtenidos de Valladolid a partir de la velocidad media del viento así como las rachas máximas que alcanza y en la media de los días en los que se superan ciertas velocidades (km/h).

	Velocidad media del viento (km/h)	Media nº de días con velocidad \geq 55 (km/h)	Media nº de días con velocidad \geq 91 (km/h)	Racha máxima (km/h)
ENERO	69	3,1	0,1	112
FEBRERO	74	3,3	0,1	128
MARZO	65	3	0	89
ABRIL	65	3,4	0	81
MAYO	65	2,3	0	89
JUNIO	64	1,8	0	91
JULIO	64	2,2	0	83
AGOSTO	62	1,7	0	84
SEPTIEMBRE	60	1,5	0	76
OCTUBRE	63	1,8	0,1	106
NOVIEMBRE	68	2,5	0,1	96
DICIEMBRE	68	2,9	0,1	119

- Heladas

Aplicando el criterio Emberger se muestra a continuación una tabla con el riesgo de helada en función de la temperatura (ver Tabla 10).

Tabla 10. Aplicación teórica de Emberger según su criterio evaluando la serie de las medias de las temperaturas mínimas (t, en °C)

t	t RIESGO DE HELADA
< 0 °C	Periodo de heladas seguras (Hs)
0 °C < t < 3 °	Periodo de heladas muy probables (Hp)
3 °C < t < 7 °	Periodo de heladas probables (H'p)
>7 °C	Periodo libre de heladas (D)

Para su determinación la serie de datos utilizada son las temperaturas medias de las mínimas (t), suponiendo que estas se producen el día 15 de cada mes, las fechas de inicio y finalización del correspondiente período se estiman por interpolación lineal, de esta manera obtendremos los resultados visibles en la Tabla 11.)

Tabla 11. A partir de la serie de datos obtenidos del observatorio de Valladolid se muestran los datos definitivos del riesgo de heladas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t °C	0,2	0,7	2,8	4,6	7,9	11,6	14	14,1	11,3	7,6	3,5	1,3
Riesgo de helada	Hp	Hp	Hp	H'p	D	D	D	D	D	D	H'p	Hp

Se puede observar que no hay un periodo de heladas seguras destacables aunque cabe resaltar que dos de los meses se encuentran muy cercanos a los 0 °C, por otra parte se han llegado a contabilizar como periodos de heladas muy probables los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, un rango bastante extendido, hasta entrado el mes de mayo que comenzarían los periodos libres de heladas.

- Humedad relativa:

En cuanto a la humedad relativa de aire, por el cual entendemos que es el porcentaje de saturación de un volumen específico de aire a una temperatura específica, el cual depende de la temperatura del ambiente y la presión en volumen del aire, siendo desde 0% ambiente más seco a 100% el más húmedo, en la Tabla 12 podemos apreciar que en los momentos en los que adquiere más humedad es en los meses más fríos de enero y diciembre, mientras que en los meses de julio y agosto adquiere el pico más bajo.

Tabla 12. A partir de la serie de datos obtenidos del observatorio de Valladolid se muestran los datos referentes a la humedad relativa media mensual.

MESES	H. RELATIVA M. MENSUAL
ENERO	83%
FEBRERO	72%
MARZO	62%
ABRIL	62%
MAYO	60%
JUNIO	52%
JULIO	45%
AGOSTO	48%
SEPTIEMBRE	56%
OCTUBRE	70%
NOVIEMBRE	79%
DICIEMBRE	84%
H. Relativa media anual 64%	

- Datos extremos:

El servicio de meteorología de AEMET nos facilita también una serie de datos curiosos o valores extremos que pueden influir de manera puntual en los procesos de la reforestación, pero que en las series estadísticas de años de datos registrados no son más que un breve histórico a modo de ilustración, tal y como podemos apreciar en la Tabla 13.

Tabla 13. A partir de la serie de datos obtenidos del observatorio de Valladolid se muestran los datos referentes a datos extremos de todas las categorías presentes.

VARIABLE	ANUAL
Máx. nº de días de lluvia en el mes	23 (Mar 2001)
Máx. nº de días de nieve en el mes	9 (Ene 2009)
Max. Nº de días de tormenta en el mes	11 (Jul 1987)
Precipitación máx. en un día (mm)	56,3 (1 Sep 1999)
Precipitación mensual más alta (mm)	166,7 (Nov 1984)
Precipitación mensual más baja (mm)	0,0 (Mar 1997)
Racha máx. viento: Veloc. y dirección (km/h)	Vel. 128; direc. 270 , (25 feb 1989)
Temperatura máx. absoluta (°C)	40,2 (19 Jul 1995)

1.3. ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS

Los índices fitoclimáticos se encargan de combinar analíticamente varios elementos climáticos con el fin de clasificar el clima, para qué a posteriori se puede cuantificar su influencia sobre la vegetación.

Se puede clasificar en dos grupos los cuales serán:

- Índices climáticos clásicos: Tienen en cuenta el régimen termopluviométrico, que más adelante se usarán en dos tipos, uno perteneciente a los que evalúan el cociente y los otros que evalúan por diferencia.
- Índices climáticos que relacionan esos regímenes termopluviométricos con algún aspecto cuantitativo de la vegetación, como es el caso de la producción en madera.

1.3.1. PARÁMETROS COCIENTE

Los encargados de evaluar el régimen hídrico por cociente entre las circunstancias favorables y desfavorables del medio. A continuación se describen los factores o métodos que forman parte de este tipo de parámetros.

1.3.1.1. Índice de pluviosidad de Lang.

Se trata de un índice que relaciona la precipitación anual y la temperatura media anual y define en rasgos generales el clima de la estación (Lang, 1915).

$$I = \frac{P}{T} = \frac{432,6}{12,7} = 34,06$$

Donde:

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

A partir de este dato adimensional lo comparamos con la tablas propias de Lang para asignarle un valor cualitativo al resultado (ver Tabla 14.), el cual se identificaría con la descripción "zonas áridas" cuyo valor se encuentra entre el intervalo (40-60).

Tabla 14. Clasificación según el índice de pluviosidad de Lang (1915).

F. DE LANG	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
> 160	Zonas Perhúmedas de prados y tundras

1.3.1.2. Índice de aridez de Martonne

Los elementos que intervienen son los mismos que en caso de Lang, aunque introduciendo el incremento del denominador para conseguir evitar valores negativos en zonas frías, se trata de uno de los índices más usados y respecto al anterior incorpora una nueva variación en el denominador, evitando de esta forma la aparición de resultados negativos (ver Tabla 15).

Además podemos destacar que se consideran meses de actividad vegetativa aquellos con temperatura media anual mayor de 3 °C y con un valor superior a 20 (Martonne, 1926), se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{T + 10} = \frac{432,6}{12,7 + 10} = 19,05$$

Donde:

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

Tabla 15. Clasificación según el índice de Martonne

VALORES	CLASIFICACIÓN
< 5	Desiertos
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido tipo Mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
> 60	Perhúmeda

Como podemos observar a partir de la Tabla 15, teniendo un valor de 19,05 la clasificación nos determina de un semiárido tipo Mediterráneo.

1.3.1.3. Índice de Dantin-Revenge

El índice de Dantin-Revenge al contrario de los índices anteriores, este se basa en el clima más árido cuanto mayor sea el valor del mismo.

Podemos calcularlo con la siguiente expresión:

$$I = 100 \cdot \left(\frac{T}{P}\right) = \frac{12,7}{432,6} = 2,94$$

Donde:

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

Tabla 16. Clasificación según el índice de Dantin-Revenga

VALORES	CLASIFICACIÓN
0-2	Zona húmeda
2-3	Zona semiárida
3-6	Zona árida
> 6	Zona sub-desértica

Tal y como podemos apreciar en la Tabla 16, teniendo un valor de 2,94, la clasificación no concreta que pertenece a una clase tipo zona semiárida, aunque cabe destacar que se encuentra prácticamente en el límite con zona árida.

1.3.1.4. Índice de Vernet

El índice de Vernet es útil para clasificar zonas dentro de los 3 principales climas europeos, entre los cuales podemos encontrar tres tipos:

- Clima Mediterráneo: Caracterizado por su gran sequía estival
- Clima Oceánico: Caracterizados por precipitaciones uniforme durante todo el año.
- Clima Continental: Caracterizados por precipitaciones abundantes en verano (máximo de precipitaciones estivales).

Se calcula aplicando la expresión que se muestra a continuación:

$$I_V = 100 \cdot \left(\frac{H - h}{P}\right) \cdot \left(\frac{M_v}{P_v}\right)$$

$$I_V = 100 \cdot \left(\frac{137,4 - 57,6}{432,6}\right) \cdot \left(\frac{29,3}{57,6}\right) = -9,38$$

Donde:

P= Precipitación media anual en mm

H= Precipitación de la estación más lluviosa (invierno) en mm

h= Precipitación de la estación más seca

M_v=Temperatura media de las máximas de verano o estación estival en °C

P_v= Precipitación estival en mm

Nota: Se escogerá el signo (-) cuando la estación estival se encuentre en el 1º o 2º puesto de los mínimos pluviométricos y el signo (+) cuando la estación estival sea el 3º o 4º puesto de los mínimos pluviométricos.

El factor [(H-h)/P] es el encargado de medir la oscilación presente en la pluviometría, mientras que el factor [M_v/P_v] es un estimador de la sequía estival.

Como podemos observar a partir de la Tabla 17, teniendo un valor de - 9,38, la clasificación nos determina clima Submediterráneo.

Tabla 17. Clasificación según el índice de Vernet.

VALORES	CLASIFICACIÓN
> +2	Clima Continental
0 a +2	Clima Ocánico-Continental
-1 a 0	Clima Oceánico
-2 a -1	Clima Pseudooceánico
-3 a -2	Clima Oceánico-Mediterráneo
-4 a -3	Clima Submediterráneo
< -4	Mediterráneo

1.3.1.5. Índice de Emberger

El índice de Emberger (Q) relaciona las precipitaciones anuales con las temperaturas extremas del mes más cálido y del mes más frío junto con la evapotranspiración y la humedad, puesto que el valor (Mi-mi) equivale a la amplitud extrema que es un factor proporcional a la evaporación (Capel Molina, 1982). Está especialmente adaptado a regiones mediterráneas y su fórmula tiene diversas fuentes, en esta caso elegimos la compuesta según Rivas Martínez.

$$Q = \frac{K \cdot P}{(M_i^2 - m_i^2)} \quad (\text{Rivas Martínez, 2005})$$

$$Q = \frac{100 \cdot 432,6}{30,7^2 - 0,2^2} = 45,90$$

Donde:

P= Precipitación media anual en mm

M_i²= Temperatura media de las máximas del mes más cálido °C (la T de Julio)

m_i²= Temperatura media de las mínimas del mes más frío °C (la t de Enero)

Para K: Si t > 0°C por tanto T y t en °C y K=100; Si t < 0°C, T y t en °K y K=2000

Tabla 18. Tabla de valores de cociente de Emberger, tomado de Rivas Martínez (2005)

Q	30-0	50-30	90-50	90-200	>200
CLIMA	Árido	Semiárido	Sub-húmedo	Húmedo	Perhúmedo

Como podemos observar a partir de la Tabla 18, teniendo un valor de 45,90, la clasificación nos determina que pertenece a un clima semiárido.

1.3.1.6. Índice de continentalidad de Gorezynski

Dichos índices valoran el grado de influencia de marina u oceánica en un territorio. Para ello tienen en cuenta la oscilación térmica anual, si ésta es amplia suele corresponder a espacios continentales, mientras que si el valor es bajo suele representar áreas con influencia oceánica, puesto que los mares lagos y océanos tienden a amortiguar el contraste de las temperaturas extremas.

Este índice asegura que la continentalidad queda compensada con la latitud mediante la fórmula que se muestra a continuación (Gorezynski, 1920):

$$I_{cg} = \frac{1,7 \cdot (M_i - m_i)}{\text{sen}(Lat + 10)} - 20,4$$

$$I_{cg} = \frac{1,7 \cdot (30,7 - 0,2)}{\text{sen}(51^\circ 31' 2,21'')} - 20,4 = 45,84$$

Donde:

M_i = Temperatura media de las máximas del mes más cálido °C (la T de Julio)

m_i = Temperatura media de las mínimas del mes más frío °C (la t de Enero)

Lat.= Latitud en grados sexagesimales, latitud media de la zona 41° 31' 2,21''

Tabla 19. Criterio de clasificación de Gorezynski (1920)

VALORES	CLASIFICACIÓN
< 10	Clima Oceánico
10 - 20	Clima Oceánico-Continental
> 20	Clima Continental

Como podemos observar a partir de la Tabla 19, teniendo un valor de 45,84, la clasificación nos determina que pertenece a un clima Continental.

1.3.1.7. Clasificación de Rivas – Martínez

Rivas – Martínez clasifica los fitoclimas de España teniendo en cuenta una serie de índices bioclimáticos, en los que valora la temperatura, la precipitación y la altura de cada área. La clasificación de Rivas – Martínez ha sido publicada varias veces (1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 2005) con pequeñas variaciones en la delimitación o la denominación de algunos pisos.

En este caso para aplicar la división fitoclimática se deben seguir una serie de pasos (Rivas – Martínez en La vegetación en España, 1987)

- 1º Calcular el Índice de Mediterraneidad I_{M3} , para determinar si nos encontramos en un área mediterránea, eurosiberiana o canaria, aplicando la fórmula:

$$I_{M3} = \frac{(ETP_{\text{julio}} + ETP_{\text{agosto}} + ETP_{\text{septiembre}})}{(P_{\text{julio}} + P_{\text{agosto}} + P_{\text{septiembre}})}$$

Donde:

ETP= Evapotranspiración (en nuestro caso según Papadakis 1961)

P= Precipitación media mensual mm

En nuestro caso según los datos de estos meses necesitamos saber el valor que tienen de ETP para cada uno de ellos. (ETP según Papadakis 1961)

$$ETP_{PAP} = 5,625 \cdot [e^\circ(T) - e^\circ(t - 2)]$$

Donde:

$e^\circ(T)$ =Tensión de saturación de vapor para la temperatura media de las máximas del mes considerado (mb).

$e^\circ(t)$ =Tensión de saturación de vapor para la temperatura media de mínimas menos 2 °C (mb).

La tensión de vapor de saturación e° se puede calcular mediante la fórmula de Bossen, en función de la temperatura media (t_m) en °C, donde también podemos aplicar una temperatura dada y que viene dado por:

$$e^{\circ}(\text{mb ó hPa}) = 33,8639 \cdot [(0,00738 \cdot t_m + 0,8072)^8 - 0,000019 \cdot (1,8 \cdot t_m + 48) + 0,001316]$$

En nuestro caso para los siguientes valores:

Julio:

$$T=30,7 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(T) = e^{\circ}(30,7) = 44,15 \text{ mb ó hPa}$$

$$t= 14,0 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(t - 2) = e^{\circ}(12) = 14,04 \text{ mb ó hPa}$$

$$P=12,6 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{ETP}_{\text{PAP}}=169,37 \text{ mm/mes}$$

Agosto:

$$T=30,1 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(T) = e^{\circ}(30,1) = 42,66 \text{ mb ó hPa}$$

$$t= 14,1 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(t - 2) = e^{\circ}(12,1) = 14,13 \text{ mb ó hPa}$$

$$P=15,8 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{ETP}_{\text{PAP}}=160,48 \text{ mm/mes}$$

Septiembre:

$$T=25,6 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(T) = e^{\circ}(25,6) = 32,81 \text{ mb ó hPa}$$

$$t= 11,3 \text{ °C} \rightarrow e^{\circ}(t - 2) = e^{\circ}(9,3) = 11,73 \text{ mb ó hPa}$$

$$P= 30,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{ETP}_{\text{PAP}}=118,58 \text{ mm/mes}$$

El valor final de I_{M3} según estos ETP y valores de precipitación en cada mes:

$$I_{M3} = \frac{(169,37 + 160,48 + 118,58)}{(12,6 + 15,8 + 30,7)} = 7,59$$

Dado que:

Si $I_{M3} > 2,5$ = Es un región Biogeográfica Mediterránea

Si $I_{M3} < 2,5$ = Es un región Biogeográfica Eurosiberiana

Confirmamos que se trata de una región Mediterránea, según el índice de Mediterraneidad I_{M3} .

- 2º Paso analizar el piso bioclimático teniendo en cuenta los siguientes valores y las siguientes tablas (en las que se deben cumplir en cada piso al menos tres de las cinco variables según nos dicta Rivas – Martínez).

T= Temperatura media anual (°C)

m= Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)

Mn=Temperatura media de las máximas del mes más frío (°C)

It= Índice de termicidad de Rivas – Martínez [It = (T+m+Mn) · 10]

H= Periodo de Helada, en función de los meses.

A continuación se exponen las tablas de clasificación de Rivas – Martínez, donde se puede comprobar que para una estación con los siguientes datos climáticos: $I_{M3} > 2,5$, $T = 12,7 \text{ °C}$, $m = 0,2 \text{ °C}$ (Enero), $Mn=8,2 \text{ °C}$ (Enero), $It = 210$ y con $P=432,6 \text{ mm/año}$, le corresponde a:

Región Mediterránea, piso Supramediterránea, horizonte inferior, con invierno fresco, y con un ombroclima de carácter seco, junto a una vegetación del tipo melojar, sabinar, queijaral y encina (ver Tablas 20, 21, 22, 23, definidas de la clasificación de Rivas – Martínez, La vegetación de España, 1987).

Tabla 20. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez, la vegetación en España (1987) para la región Mediterránea.

REGIÓN MEDITERRÁNEA						
	T	m	Mn	lt	H	Vegetación
Crioromediterráneo	<4	< -7	< 0	< -30	I – XII	Pastizales psicoxerófilos
Oromediterráneo	4 a 8	-7 a -4	0 a 2	-30 a 60	I – XII	Pinar, enebro, Sabinal
Supramediterráneo	8 a 13	-4 a -1	2 a 9	60 a 210	IX a VI	Meljoar, Sabinal, Queijaral y Encina
Mesomediterráneo	13 a 17	1 a 4	9 a 14	210 – 350	X - IV	Encinar puro, Alcornocal
Termomediterráneo	17 a 19	4 a 10	14 a 18	350 – 470	XII – II	Encinar termófilo, Lentiscales
Inframediterráneo	> 19	> 10	> 18	> 470		Lentisco, matorral de tomillo, etc

Tabla 21. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez para la región Mediterránea tipo de piso, la vegetación en España (1987).

REGIÓN MEDITERRÁNEA (PISO)		
Piso bioclimático	Horizonte bioclimático	lt
Crioromediterráneo	Superior	< -70
	Inferior	-69 a -30
Oromediterráneo	Superior	-29 a 0
	Inferior	1 a 60
Supramediterráneo	Superior	61 a 110
	Medio	111 a 160
	Inferior	161 a 210
Mesomediterráneo	Superior	211 a 260
	Medio	261 a 300
	Inferior	301 a 350
Termomediterráneo	Superior	351 a 410
	Inferior	411 a 470
Inframediterráneo	Superior	471 a 510
	Inferior	> 510

Tabla 22. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez según el tipo de invierno la vegetación en España (1987).

Extremadamente frío	< -7°
Muy frío	-7° a -4°
Frío	-4° a -1°
Fresco	-1° a 2°
Templado	2° a 6°
Cálido	6° a 10°
Muy cálido	10° a 14°
Extremadamente cálido	> 14°

Tabla 23. Criterio de clasificación de Rivas – Martínez según el tipo de precipitación, la vegetación en España (1987).

REGIÓN MEDITERRÁNEA	
Árido	< 200
Semiárido	200 a 350
Seco	350 a 600
Subhúmedo	600 a 1.000
Húmedo	1.000 a 1.600
Hiperhúmedo	> 1.600

1.3.2. PARÁMETROS DE DIFERENCIA

Con estos parámetros evaluamos el régimen hídrico por diferencia entre circunstancias favorables y desfavorables del clima, también evalúan las condiciones que presenta el clima como determinantes de los factores de evaporación y transpiración.

Estos aspectos desfavorables de evapotranspiración son comparados con las precipitaciones, deduciendo por diferencia las condiciones de humedad y sequía. Como conclusión se plasman los resultados en una ficha hídrica o climodiagrama con los que se deducen una serie de parámetros ecológicos y así, buscar su relación con la vegetación para tomar decisiones futuras.

1.3.2.1. Climodiagrama de Walter – Lieth

Los climodiagramas o diagramas ombrotérmicos, son gráficos en los que se representa la relación entre la temperatura y las precipitaciones y la evolución de estos valores a lo largo del año. Estos diagramas son clave en el estudio bioclimático, puesto que permiten comparar distintos territorios rápidamente y esquematizan muy bien el clima de cada lugar. Fueron ideados por Gaussen (1955).

El diagrama de Walter – Lieth (1967) se realiza sobre una serie de pautas y la información que podemos obtener de él por un lado:

- Intervalo de sequía: N° de meses en los que observamos que la curva de precipitación se encuentra por debajo de la curva de temperaturas.
- Intensidad de sequedad: Cociente entre el área seca y el área húmeda. Se entiende como área seca, la superficie del gráfico que está comprendida entre ambas curvas, cuando la precipitación está por encima de las temperaturas. Para el área húmeda es la superficie que queda entre las curvas cuando la curva de precipitaciones queda por debajo de la de temperaturas.
- Intervalo de helada segura: N° de meses en los que la temperatura media de las mínimas es menor o igual de 0°C.
- Intervalo de helada probable: N° de meses en los que, siendo la temperatura media de las mínimas absolutas inferior de 0°C.

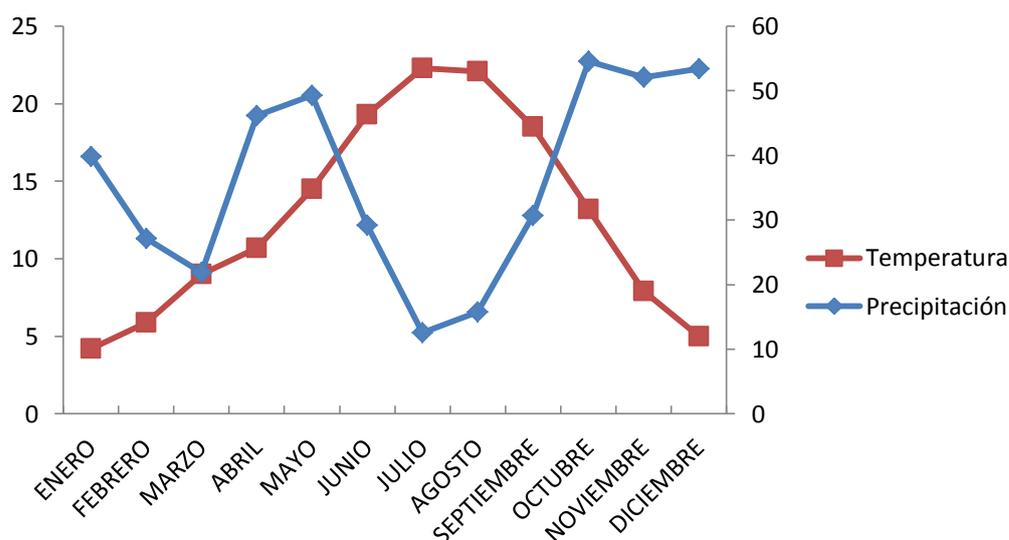


Gráfico III. Diagrama ombrotérmico con el método de Walter – Lieth, donde se exponen las variables de temperaturas y precipitaciones medias mensuales durante la serie estudiada.

Según los datos estudiados a partir de las series disponibles podemos concretar mediante el método de Walter – Lieth (1967) son:

- Intervalo de sequía: 3,8 meses de sequía
- Intensidad de la sequedad: 0,32 (3,8/12 meses).
- Intervalo de la helada segura: 0 meses, (la media de las mínimas es inferior o igual $t \leq 0$ °C). Aunque se podía considerar el mes de Enero como el momento más seguro siendo su valor de 0,2 °C.
- Intervalo de la helada probable: 7 meses, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril. (la media de las mínimas absolutas inferior o igual $t'_a \leq 0$ °C).

También se aprovecha para definir el periodo de actividad vegetativa (PAV), que se define como el conjunto de meses del año con medias mensuales iguales o mayores a 7,5 °C (Álvarez, 1992):

- Periodo de actividad vegetativa: 9 meses, donde $t_m \geq 7,5$ °C (Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre)

1.3.3. PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES

Son parámetros especiales que relacionan variables del clima con aspectos cuantitativos de la fitocenosis y nos permiten calcular la producción de masa.

1.3.3.1. Índice de Paterson

Es un índice fitoclimático que nos permite cuantificar la producción de masa basándose en determinados aspectos del clima. Por otra parte considera que las condiciones topográficas generales de una región condicionan el clima de la misma.

Dentro del factor clima, considera que los factores más importante para el desarrollo de la vegetación son la temperatura, la precipitación y la luz; elementos con los que elabora el índice CPV de Paterson, llamado de esta forma por ser exponente del clima, la productividad y la vegetación de la estación para la que se calcula.

Entendemos que la productividad potencial forestal existente, de una especie compatible con la estabilidad del medio, es la máxima producción que se puede llegar a obtener en una zona con suelo maduro y equilibrado, gestión técnica adecuada y buen estado fitosanitario.

Se considera que las altas temperaturas y las fuertes precipitaciones son imprescindibles para el desarrollo de las masas forestales. De esta manera el índice de Paterson ó CPV, se obtiene mediante la siguiente formulación:

$$CPV = \frac{tm_{12} \cdot G \cdot P \cdot f}{12 \cdot [T_{12} - t_1]}$$

Donde:

P= Precipitación media anual en mm

tm₁₂=Temperatura media del mes más cálido

t₁=Temperatura media de las mínimas del mes más frío

T₁₂=Temperatura media de las máximas del mes más cálido

G= Duración del periodo vegetativo en meses

f= Factor de insolación

Por el momento conocemos todos los factores necesarios para el cálculo excepto el factor de insolación. Dicho factor de la fórmula original de Paterson se convierte, al aplicarlo a la España Peninsular, en un factor prácticamente constante al tener la latitud una amplitud máxima de 8 grados. Por este motivo, se considera válida la formulación del término de radiación propuesta por Gandullo y Serrada, 1977.

$$f = \frac{2500}{n + 1000} = \frac{2500}{2624 + 1000} = 0,69$$

Donde:

f= El factor insolación

n=El número de horas de insolación totales en el año

Por lo tanto ya conocemos todos los datos necesarios:

P= 432,6

tm₁₂=22,3 °C (Julio)

t₁= 0,2 °C (Enero)

T₁₂= 30,7 (Julio)

G= 9 meses (PAV)

f= 0,69

$$CPV = \frac{22,3 \cdot 9 \cdot 432,6 \cdot 0,69}{12 \cdot [30,7 - 0,2]} = 163,68$$

El valor del índice CPV es de 163,68 conociendo este valor podemos calcular la producción de masa el bosque utilizando la expresión:

$$\frac{m^3}{ha \cdot año} = k \cdot (5,3 \cdot \log_{10} \cdot CPV - 7,41) = 0,55 \cdot (5,3 \cdot \log_{10} \cdot CPV - 7,41) = 2,38$$

Donde:

k= Es una coeficiente que depende de la litofacies, según la clase litológica en nuestro caso al tratarse claramente de un clima seco y tipo arenales tiene la Clase V, k=0,077(Gandullo y Serrada, 1977).

En la Tablas 24, 25 y 26 que se muestran más adelante se puede terminar de donde sale el tipo de Clase V y su valor de k, y el resultado de la misma

Podemos observar en la Tabla 26, y con el valor de 2,38 m³/ ha · año, las limitaciones existentes para el crecimiento de bosques productivos es del tipo V el cual se mueve entre los valores 1,5 y 3 de productividad, los cuales son definidos como de limitaciones graves.

A continuación se muestran las Tablas de Gandullo y Serrada, 1977:

Tabla 24. Determinación del factor litológico de productividad forestal para España Peninsular, Gandullo y Serrada (1977).

CLASE LITOLÓGICA	COEFICIENTE k
Clase I	1,66
Clase II	1,44
Clase III	1,22
Clase IV	1,00
Clase V	0,77
Clase VI	0,55
Clase VII	0,33
Clase VIII	0,00

Tabla 25. Factor litológico de productividad forestal, Gandullo y Serrada (1977).

CLIMA SECO	CLIMA HUMEDO
Clase I: Aluviones calizos Aluviones silíceos	Clase I: Aluviones calizos
Clase II: Esquistos silíceos Gneiss y micacitas Pizarras	Clase II: Aluviones silíceos Calizas Dolomías Esquistos calizos Gabros y peridotitas Pizarras
Clase III: Areniscas calizas Esquistos calizos Gabros y peridotitas Granitos gneisicos Margas y areniscas Molasas margosas Arenas arcóscicas algo arcillosas	Clase III: Areniscas calizas Esquistos silíceos Gneiss y micacitas Margas y areniscas Margas y calizas Molasa margosas Areniscas pizarrosas
Clase IV: Areniscas arcillosas Areniscas pizarrosas Conglomerados calizos Dolomías Granitos Margas Margas y calizas	Clase IV: Arenas arcóscicas algo arcillosas Areniscas arcillosas Granitos Granitos gneisicos Margas
Clase V: Calizas Arenales calizos Arenales silíceos	Clase V: Arcillas Arenales calizos Conglomerados calizos
Clase VI: Arcillas Areniscas cuarzosas Conglomerados silíceos Graveras calizas Margas yesíferas	Clase VI: Arenales silíceos Areniscas cuarzosas Conglomerados silíceos Graveras calizas Margas yesíferas
Clase VII: Graveras silíceas	Clase VII: Graveras silíceas
Clase VIII: Sitios semiencharcados*	Clase VIII: Sitios semiencharcados*

* Los sitios con encharcamiento permanente se consideran improductivos

Tabla 26. Determinación de la productividad forestal para España Peninsular, Gandullo y Serrada (1977).

PRODUCTIVIDAD	CLASE	Limitaciones para el crecimiento de bosques productivos
> 9,0	Ia	Sin limitaciones graves
7,5-9,0	Ib	Sin limitaciones graves
6 - 7,5	II	Limitaciones débiles
4,5 - 6	III	Limitaciones moderadas
3 - 4,5	IV	Lim. moderadamente graves
1,5 - 3	V	Limitaciones graves
0,5 - 1,5	VI	Limitaciones muy graves
< 0,5	VII	Impedido el bosque productivo

ANEJO N°2: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

2.1. TOMA DE MUESTRAS

En lo referente a las muestras de suelo tomadas, al ser un terreno bastante llano donde tenemos una pendiente media entorno al 2,5% y que se trata de un terreno bastante homogéneo, se decidió con criterio técnico la aplicación de tres calicatas distribuidas al azar sobre el terreno (ver Tabla 27), de las cuales extraeríamos a la misma profundidad (55 – 60cm), recogidas en 500gr de peso cada una y que finalmente unificaríamos en una sola, habiendo observado con antelación que las características previas confirmaban su semejanza.

En cuanto a la información general de la calicata:

- **Fecha de realización:** 20 Febrero 2016.
- **Tiempo:** Día soleado, claro. Terreno ligeramente húmedo, lluvias en las últimas 24h.
- **Posición:** Llanura, pendiente por debajo del 5%, Altitud media: 740m.
- **Vegetación:** La vegetación arbórea irregular pie a pie, mientras que la arbustiva es similar, aunque siendo más común que la arbórea.
- **Dimensiones:** 1,25 m de profundidad, sin llegar a la roca madre y 0,80 cm de anchura.
- **Pedregosidad:** Inexistente.
- **Observaciones previas:** El suelo se encuentra bastante suelo por el claro alto porcentaje de arena en su interior, por un terreno cercano a la calicata se puede observar que el horizonte sigue siendo muy homogéneo y no se llega a alcanzar la roca madre.

Tabla 27. Localización de las muestras extraídas de suelo

MUESTRAS	LATITUD	LONGITUD
1	41° 31' 20,3" N	4° 34' 47,7" O
2	41° 31' 7" N	4° 34' 58,9" O
3	41° 31' 0,6" N	4° 34' 30,2 O

2.2. ESTUDIO DEL PERFIL

Entendiendo por perfil como la sucesión de estratos más o menos diferenciados, que pueden deberse a la forma de deposición o sedimentación, las características estudios del nuestro perfil en cuestión son:

En las tres muestras se observó que consta de un único horizonte diferenciable. Desde aproximadamente los 20 cm hasta los 1,25 cm, Color amarillo parduzco (10 YR 6/6 en húmedo (Tablas Munsell), carece de manchas, no existen elementos gruesos, textura claramente arenosa. Estructura débilmente desarrollada de tipo granular o migajosa, en cuanto a la consistencia se puede apreciar que es muy frías, es decir, se desmenuza con facilidad. Adherente. Ligeramente plástico y con una baja presencia de raíces.

2.3. ANÁLISIS DEL SUELO

Para realizar un estudio más detallado de la composición del suelo, los análisis se han realizado a partir del Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario (ITAGRA), situado en la ETS de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid.

A continuación a partir de la siguiente hoja se adjunta los resultados definitivos de dichos análisis:



INFORME DE RESULTADOS

Cliente : David Fernández Tristán NIF : 71177271 E Domicilio : Ctra Rueda, 194 3ªA Población : 47008 Valladolid (VALLADOLID)	Núm.Boletín: 16626 Reg. Salida: 6199 Nº Muestra: 160424 Registro muestra : 26/02/2016 Inicio análisis : 02/03/2016 Finalización análisis : 30/03/2016
Muestra de : Suelo	
Referencia : Monte de Utilidad Pública nº 47 de Portillo (Valladolid)	

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	8.52 ±0.14	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.10 mS/cm		Conductivímetro (1:2,5)
Arena fina	0.12 g/100g		Tamiz 100 µm
Arena ISSS	96.72 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	1.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	3.00 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arenoso		
Materia orgánica oxidable	< 0.23 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	4.1 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	23 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	5.0 ±0.7 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.11 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	< 0.01 meq/100g		Emisión atómica
Nitrógeno total	0.02 g/100g		Kjeldahl modificado

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 20.5° C

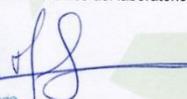
OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

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, 30 de Marzo de 2016

Director técnico del laboratorio



 centro tecnológico agrario y agroalimentario
MARTA SÁNCHEZ MARTÍN



Valoración

Cliente: David Fernández Tristán	Descripción: Suelo
Nº de muestra: 160424	Localidad:
Fecha Muestreo:	Parcela: Monte de Utilidad Pública nº 47 de Portillo (

Propiedades químicas

		Interpretación	Observaciones
		■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto	
Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: < 0,23		
Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete		
Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: 4,1		
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 23		
Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 5,0		
Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0,11		
Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: < 0,01		

NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

2.3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Dentro de las dichas características se explicarán más detalladamente los aspectos que por criterio se consideren más importantes, cómo la textura referida a los componentes inorgánicos de diferentes tamaños, así como la estructura que aportan al suelo, por último la pedregosidad y los afloramientos rocosos.

En este caso se consideran los datos referentes a la disponibilidad del agua en un apartado diferente tratado como “características hídricas”, con el fin de concretar más los datos en lo referente a dicho aspecto.

2.3.1.1. Textura

Se refiere a la proporción de componentes inorgánicos de diferentes formas y tamaños como arena, limo y arcilla. La textura es una propiedad importante ya que influye como factor de fertilidad y en la habilidad de retener el agua, aireación, drenaje, contenido de materia orgánica (M.O.) y otras propiedades (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016)

En el caso de los análisis (ITAGRA) se realizaron a partir de I.S.S.S., sin embargo a la hora de hacer algún calculo que se base en los factores USLE (Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo), se necesita la clasificación USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos), por lo que se ha realizado la conversión de los valores de cada uno a otro utilizando los diagramas logarítmicos de representación acumulativa de la textura del suelo (ver Gráfica IV y Tabla 28)

Consiste en un eje de abscisas en el cual se representa la escala logarítmica con el fin de abarcar las grandes diferencias de diámetros aparentes de las diversas fracciones. Los porcentajes son representados en el eje de ordenadas a una escala decimal, tras efectuarse el cambio se determina la textura con los diagramas triangulares de USDA (ver Gráfico V)

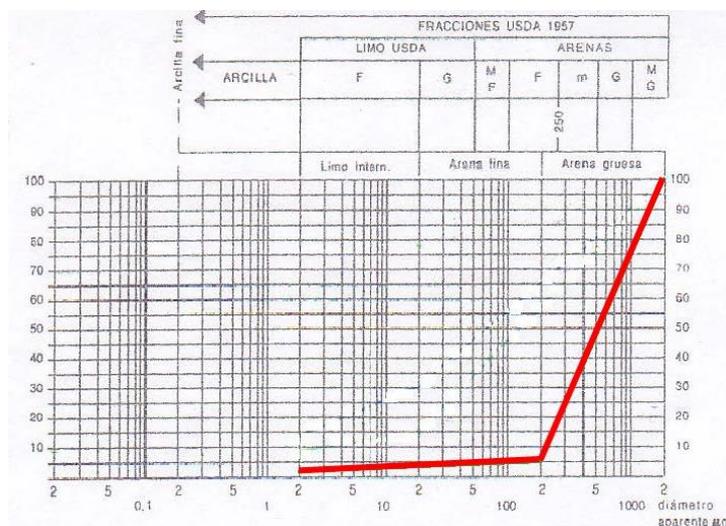


Gráfico IV. Diagrama logarítmico para la representación acumulativa de la textura del suelo.

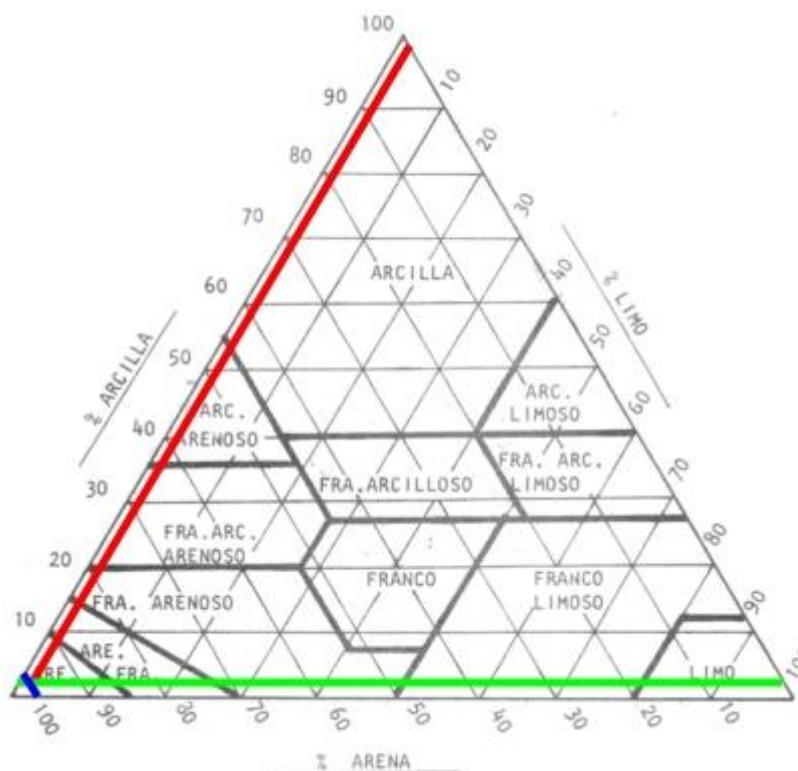


Gráfico V. Clasificación de los suelos según la textura por el criterio USDA.

Tabla 28. Nuevas fracciones de suelo en función de la escala USDA.

	ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)
HORIZONTE	95,6	1,4	3,0

Se puede definir con toda seguridad de que el perfil es de una textura arenosa.

2.3.1.2. Estructura

En cuanto a las partículas texturales que acabamos de definir, tiene una asociación para formar agregados y a unidades de mayor tamaño, llamadas unidades discretas. Esta estructura afecta directamente a la aireación, el movimiento del agua en el suelo, la conducción térmica, el crecimiento radicular y la resistencia a la erosión. El agua es el componente elemental que afecta a dicha estructura del suelo con una mayor importancia debido a su solución y precipitación de minerales y sus efectos en el crecimiento de las plantas. (FAO, 2016)

En el caso de nuestro suelo, es evidente que al ser altamente arenoso y no existir agregados visibles, o bien que no hay un orden natural de líneas de debilidad, carece de estructura, catalogado como sin estructura tipo masiva.

2.3.1.3. Pedregosidad y afloramientos rocosos

Se realizó una observación directa en la extracción de cada una de las muestras, donde se evaluaba la aparición de algún elemento de tipo rocoso, tanto en características superficiales como en el interior.

La pedregosidad pertenecería a la Clase 0, "sin piedras o con muy pocas, que no intervienen de forma alguna en los cultivos. Menos del 0,01 de recubrimiento del área."

Los afloramientos rocosos pertenecería a la Clase 0, "porcentajes de afloramientos rocosos superficiales inferior al 2% del área. No dificulta el laboreo del suelo.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS HÍDRICAS

2.3.2.1. Permeabilidad

Con este factor seremos capaces de evaluar el volumen de los macroporos del suelo, entendiendo como tales aquellos que tras saturar el horizonte con agua, son los que se vacían en primer lugar debido a sus grandes espacios vacíos entre partículas.

Para ello se puede elaborar con dos procedimientos, por un lado con el directo y por otro con el indirecto. En nuestro caso optaremos por el indirecto ya que para el método directo necesitaríamos colmatar el suelo (sin alterar el mismo) de agua y medir el volumen que drena, al no disponer de las herramientas y del tiempo necesario, se inclinó por emplear el método indirecto.

En el método indirecto será efectuado por dos parámetros adimensionales que veremos a continuación, estos son el C.C.C. y el C.I.L.

2.3.2.2. Coeficiente capacidad de cementación del suelo (C.C.C)

La capacidad de cementación depende de su aumento en el contenido de arcilla del suelo, ya que esta es capaz de rellenar los poros del suelo impidiendo la aireación y la penetración de las raíces, dicha capacidad es inversamente proporcional a los elementos finos del suelo.

Otra de las variables que influyen en este coeficiente C.C.C. es el humus, ya que tiende a unirse con la arcilla para formar un complejo denominado complejo arcillo-húmico, dándole al suelo un mayor nivel de porosidad. Para determinar el coeficiente de cementación C.C.C. deberemos aplicar la siguiente expresión:

$$C.C.C. = \frac{\%Arc - 4 \cdot (\%M.O.)}{\%T.F} = \frac{3 - 4 \cdot (0)}{55} = 0,0545 \sim 0,055$$

Donde:

%Arc.= Porcentaje de arcilla en tierra fina.

%M.O.= Porcentaje de Materia Orgánica.

%T.F.= Porcentaje de tierra fina en tierra natural.

Los valores que se obtienen de esta fórmula son expuestos en la Tabla 29:

Tabla 29. Resultados de la capacidad de cementación del suelo sujeto a estudio.

	ARCILLA (%)	M.O. (%)	T.F. (%)	C.C.C.
HORIZONTE	3,0	0	85	0,0545

Dado que no existen elemento grueso en el análisis casi todo se compone de tierra fina (inferior a 2mm), el valor de la arcilla fue calculado a partir de las conversiones a USDA de los datos originales, y en cuanto a la materia orgánica a la hora de realizarse el análisis, dio un valor <0,23g/100g por lo tanto se decide por criterio técnico que es muy próximo a 0, en conclusión el valor obtenido de C.C.C ha sido de 0,055 (ver Tabla 29).

2.3.2.3. Coeficiente de impermeabilidad del limo (C.I.L)

En cuanto a la presencia de agua capilar y la escasez del agua gravitacional están estrechamente relacionados con la cantidad de limo del que se dispone en el suelo. El encharcamiento aumenta proporcionalmente con el limo y la expresión que viene a darnos el valor de este coeficiente es:

$$C.I.L. = \frac{\%Li \cdot \%T.F.}{10000} = \frac{1,4 \cdot 55}{10000} = 0,0077 \sim 0,008$$

Tabla 30. Resultados del coeficiente de impermeabilidad del limo.

	LIMO (%)	%T.F.	C.I.L.
HORIZONTE	1,4	85	0,0077

Dado que no existen elemento grueso en el análisis casi todo se compone de tierra fina (inferior a 2mm), el valor de la limo fue calculado a partir de las conversiones a USDA de los datos originales, en conclusión el valor obtenido de C.I.L. ha sido de 0,008 (ver Tabla 30).

Una vez obtenidos tanto C.C.C (0,055) y C.I.L. (0,008), a continuación se muestra la gráfica que nos permitirá determinar que valores de permeabilidad tenemos, ver Gráfico VI, cuyo valor de permeabilidad da PER 5, es decir, extremadamente permeable (Gandullo, 1985).

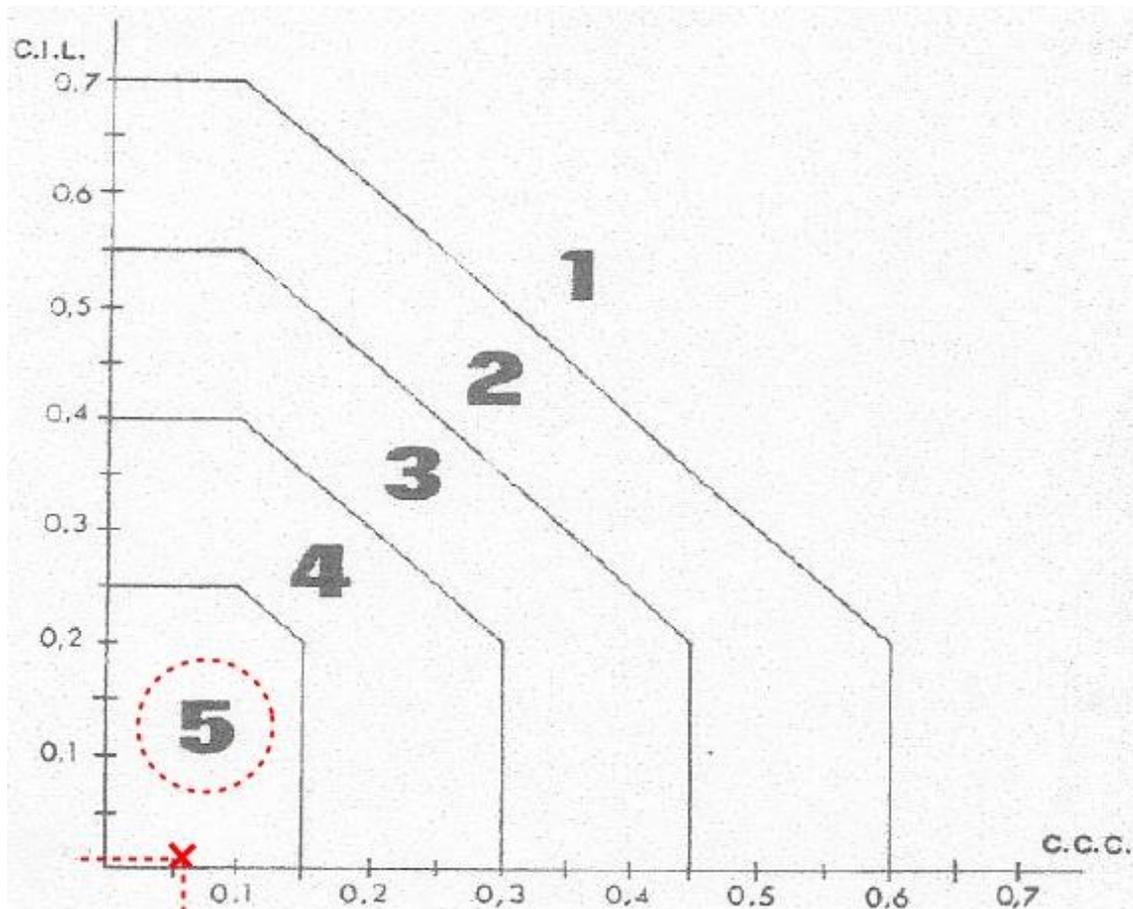


Gráfico VI. Clasificación de grados de permeabilidad según Gandullo, 1985.

2.3.2.4. Capacidad de retención de agua (C.R.A)

También denominado como C.R.A. representa la máxima cantidad de agua capilar que el propio suelo es capaz de retener. Entendemos por agua capilar, la cantidad de agua que puede ser aprovechada por las plantas para su desarrollo.

A la hora de evaluar este parámetro se ha usado el método de Gandullo, el cual viene definido por la siguiente expresión (Gandullo, 1985):

$$C.R.A. \left(\frac{mm}{m} \right) = \left[12,5 \cdot h_e + 12,5 \cdot (50 - h_e) \cdot \frac{k}{2} \right] \cdot c \cdot \frac{T.F.}{100}$$

Donde:

h_e = Equivalente de humedad de la tierra fina de ese horizonte, depende de la siguiente fórmula:

$$h_e = 4,6 + 0,43 \cdot \%Arc + 0,25 \cdot \%Li + 1,22 \cdot \%M.O.$$

c = Complemento a uno de la pendiente en que se encuentra dicho suelo, expresada esta pendiente en tanto por uno.

$$c = 1 - \left[\frac{\%pendiente}{100} \right]$$

T.F.= Porcentaje de tierra fina secada al aire de ese horizonte, con respecto la tierra natural.

k= Coeficiente que depende del valor de PER de ese horizonte (p_s), del valor de PER del horizonte inmediatamente superior (p_i) y de la pendiente del terreno.

$$k = 1 - a_i - (1 + a_s) \cdot (1 - c)$$

NOTA: "El coeficiente vale 0 cuando en el horizonte inferior el valor de PER es igual o mayor que en el superior y, en caso contrario, varía entre 0-1, tomando valores que se obtienen de la expresión":

Siendo:

a_i =Valor de "a" para el horizonte inferior al que se estudia

a_s =Valor de "a" para el horizonte cuya k se calcula:

Tabla 31. Cálculo de coeficiente "a" necesario para la aplicación de la fórmula C.R.A. Gandullo, 1985.

PER	a
1	0
2	0,2
3	0,4
4	0,6
5	0,8

Y donde "a" se calcula por correspondencia →

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En el caso de la " h_e " sustituyendo por lo datos que calculamos anteriormente (2.3.1.1. Textura, USDA), nos sale un valor de $h_e=6,24$.

$$h_e = 4,6 + 0,43 \cdot 3 + 0,25 \cdot 1,4 + 1,22 \cdot 0 = 6,24$$

Por otro lado el valor de "k" vale 0, porque considero que el horizonte inferior el valor de PER es igual o mayor que en el superior, debido a las observaciones previas.

$$k = 0$$

En cuanto al valor de c, con una pendiente media de 2,5%, $c= 0,98 \sim 1$

$$c = 1 - \left[\frac{2,5}{100} \right] = 0,975$$

Y por último el cálculo de C.R.A. (ver Tabla 32) ya que tenemos todos los datos necesarios para desarrollar y obtener el resultado definitivo de que capacidad de retención de agua tiene el suelo (T.F. = 55%), obteniendo C.R.A. = 41,82 mm/m.

$$C.R.A. \left(\frac{mm}{m} \right) = \left[12,5 \cdot 6,24 + 12,5 \cdot (50 - 6,24) \cdot \frac{0}{2} \right] \cdot 0,975 \cdot \frac{55}{100} = 41,82$$

Tabla 32. Cuadro resumen de los datos obtenidos necesarios para el cálculo del factor C.R.A. de Gandullo, 1985.

h_e	c	k	T.F. (%)	C.R.A (mm/m)
6,24	0,975 ~1	0	55	41,82

2.3.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

En este apartado se especifican detalladamente algún de los aspectos relacionados con la química del suelo, que se han considerado de relevancia para la elaboración del proyecto, y de interés de cara al tipo de suelo que se estudia.

Así como la reacción del suelo, intercambio catiónico, caliza activa presente, M.O., los minerales que están presentes, nivel de fertilidad, se puede decir que este es un apartado de gran interés ya que de él depende gran parte de la supervivencia de la planta.

2.3.3.1. Reacción del suelo (pH)

El pH es vital de importancia para la evaluación de la reacción del suelo ya que interfiere directamente en la solubilidad de diferentes iones presentes en el suelo y de esta manera, estar o no disponibles para la vegetación.

Es capaz de influir en diferentes aspectos como son:

- Asimilabilidad de los nutrientes: En función del pH e independientemente de la cantidad, estos minerales pueden encontrarse de una forma más o menos asimilable para las plantas.
- Transformación de M.O.: Según el valor de pH aparecen diferentes tipos de humus, después de que este se disgregue de la Materia Orgánica.

El pH obtenido en los análisis del perfil ($pH=8,52\pm 0,14$), no necesitamos calcularlo, pero si resulta de interés calcular el peso W de cada uno de los horizontes superficial e inferior, ya que más adelante lo utilizaremos:

$$W = -e^{-c \cdot X2} + e^{-cX1}$$

Donde:

c= Constante de valor 0,02.

X1= Definido como la profundidad del límite superior (cm)

X2= Definido como la profundidad del límite inferior (cm)

Según la medición de campo efectuada y despejando en la ecuación anterior:

$$X1= 20\text{cm}; X2= 80\text{cm}$$

$$W = -e^{-0,02 \cdot 80} + e^{-0,02 \cdot 20} = 0,46$$

Por último compararemos el pH obtenido en los análisis con las tablas de clasificación de Wilde (Wilde, 1946) en función del pH, ver Tabla 33 en la cual se puede apreciar que el tipo del pH analizado corresponde a un fuertemente básico.

Tabla 33. Clasificación de Wilde en la cual a partir de una serie de rango de pH se clasifica el tipo de suelo (Wilde, 1946)

VALOR DEL PH	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
< 4,0	Extremadamente ácido
4,0 – 4,7	Muy fuertemente ácido
4,7 – 5,5	Fuertemente ácido
5,5 – 6,5	Moderadamente ácido
6,5 – 7,3	Neutros
7,3 – 8,0	Moderadamente básicos
8,0 – 8,5	Fuertemente básicos
> 8,5	Extremadamente básicos

2.3.3.2. Caliza activa

Con este parámetro químico podemos evaluar el nivel de abundancia de carbonato cálcico finamente dividido. La capacidad de la caliza activa es la intervenir en importantes procesos edáficos y en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas.

Se puede apreciar en la siguiente Tabla 34 (Marañes, 1998) que según la cantidad de caliza activa se puede clasificar el tipo de suelo:

Tabla 34. Clasificación según Maraños, (1998) en el cual podemos clasificar el suelo según la cantidad de caliza activa presente en el suelo.

CALIZA ACTIVA (%)	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
< 2,5	Totalmente descarbonatado
2,5 – 10	Bastante descarbonatado
10 – 20	Algo descarbonatado
20 – 40	Muy poco descarbonatado
> 40	No descarbonatado

En nuestro caso según los análisis efectuados de ITAGRA, la medición de carbonatos en la muestra ha dado como resultado "no detectable" g CaCO₃/100g, por lo tanto podemos determinar que se encuentra por debajo del 2,5% y sería un suelo totalmente descarbonatado, como se puede apreciar en la Tabla 34, según Maraños.

2.3.3.3. Capacidad de cambio catiónico (C.C.C)

La capacidad de cambio catiónico (C.C.C) es la capacidad máxima del suelo para fijar los cationes. Este valor no carece de importancia ya que gran parte de los nutrientes aprovechables por las plantas se encuentran en su forma de cationes.

En cuanto a la mayoría de los suelos, tienen valores comprendidos entre 5 – 30 meq/100g. En la Tabla 35, se exponen la capacidad de cambio catiónico según la clasificación textural de suelo, (Marañes, 1998).

Según los datos obtenidos más tarde en laboratorio el valor C.C.C es de 5,06 meq/100g o cmol/kg, se trata de la misma unidad para ambos.

Tabla 35. Clasificación según Maraños 1998, en el cual podemos clasificar el nivel de Capacidad de Cambio Catiónico (C.C.C), en función del valor obtenido y del tipo de suelo presente.

	Nivel de C.C.C (cmol/kg suelo)		
	Bajo	Normal	Alto
Arenoso, Arenoso-franco, Franco-arenoso	5 – 10	10 – 15	> 15
Franco, Franco-arcilloso-arenoso, Franco-limoso, Limoso, Arcillo-arenoso	10 – 15	15 – 20	> 20
Franco-arcilloso, Franco-arcilloso-limoso, Arcillo-limoso, Arcilloso	15 – 20	20 – 30	> 30

Por lo que podemos observar a partir de las Tablas de Maraños, ese nivel de Capacidad de Cambio Catiónico del suelo (C.C.C), se encuentra dentro de la textura de arenosa como un nivel “bajo”.

2.3.3.4. Salinidad

Es una de las características que más puede influir sobre las plantas, ya que es capaz de afectar al correcto funcionamiento celular afectando a sus procesos osmóticos de absorción de agua, además de retener nutrientes con una intensidad más acusada, por tanto dificultando su asimilación.

Para poder medir la salinidad del suelo, se evalúa mediante la conductividad. A continuación se muestra la clasificación ofrecida por Porta de los suelos en función del valor de la conductividad (Porta, 2010).

Tabla 36. Clasificación según la conductividad eléctrica de la muestra, tipo de salinidad e influencia (Porta, 2010).

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (mmhos/cm)	CLASIFICACIÓN	INFLUENCIA EN LOS CULTIVOS
< 2	No salino	Inapreciable
2 – 4	Algo salino	Afecta a cultivos sensibles
4 – 8	Salino	Plantas resistentes
8 – 16	Muy salino	Plantas muy resistentes
> 16	Intensamente salino	No se podrá cultivar

En el análisis se mostraban que la conductividad tenía un valor de 0,10 mS/cm que equivale en términos de conversión a la misma cantidad ya que dS/cm = mS/m = mmhos/cm.

Se concluye determinando que se trata de un suelo no salino y que la influencia en la vegetación es inapreciable (ver Tabla 36).

2.3.3.5. Materia Orgánica

En el cálculo de la M.O. para cada perfil se utiliza el procedimiento de Walkley (1946) y evaluados mediante el criterio de Russel – Moore (1968), tras ello se clasifica el suelo en cuestión (ver Tabla 37).

Tabla 37. Clasificación del suelo según el M.O. (%), mediante el método de Walkey – Black, obtenido de la fuente Marín García. M.L. (2003).

M.O. (%)	VALORACIÓN
Menos del 1% de M.O.	Contenido muy bajo. Suelo muy mineralizado
1 – 1,9 de M.O.	Contenido bajo. Suelo mineralizado
2- 2,5 de M.O	Contenido normal. Suelo mineral – orgánico
Más del 2,5% de M.O	Contenido alto. Suelo orgánico

En análisis efectuado por ITAGRA, determina que la concentración de Materia Orgánica oxidable era inferior a 0,23 g/100g (~0), lo cual según la Tabla 37 definimos que se trata de un suelo bajo en materia orgánica y muy mineralizado.

2.3.3.6. Nutrientes

La cantidad de nutrientes presente en el suelo determina su potencial para alimentar organismos vivos presentes en él. Los 16 nutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de las plantas, se suelen clasificar entre macro y micro nutrientes, dependiendo de su requerimiento para el desarrollo de las plantas (FAO, 2016).

- **Macronutrientes:** Se requieren en grandes cantidades en incluyen Carbono (C), Hidrógeno (H), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).
- **Micronutrientes:** Se requieren en pequeñas cantidades, su insuficiencia puede dar lugar a carencia y su exceso a toxicidad, se refieren a Hierro (Fe), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo) y Cloro (Cl).

En el análisis elaborado de ITAGRA, se nos dan datos de algunos de estos elementos importantes como son:

- Fósforo asimilable (P)= 4,1 mg/kg
- Potasio asimilable (K)= 23 mg/kg
- Calcio asimilable (Ca)= $50 \pm 0,7$ meq/100g
- Magnesio asimilable (Mg)= 0,11 meq/100g
- Sodio asimilable (Na)= < 0,01 meq/100g
- Nitrógeno asimilable (N)= 0,02g/100g

A continuación nos centraremos en la evaluación exclusiva del Fósforo y Potasio dos elementos que son importantes en los ecosistemas forestales y que son necesarios para la evaluación del Índice de Fertilidad (I.F.)

- Fósforo:

Como bien hemos definido el fósforo es un macronutriente, pero lo verdaderamente importante es que no es tanto su cantidad, sino la forma en la que se encuentra en el suelo, ya que puede o no ser asimilable para las plantas, se le considera dentro de los ecosistemas forestales como uno de los principales problemas.

Ya que no tenemos datos relativos a la composición o su estado, en lo único en lo que podemos fijarnos es de su abundancia y para ello se muestra la Tabla 38 perteneciente a Urbano Terrón, P (1995).

Tabla 38. Clasificación del suelo según la abundancia en partes por millón (ppm) del fósforo, "Tratado de fitotecnia general" por Urbano, 1995

FÓSFORO	VALORACIÓN
$P < 5$ ppm	Suelo pobre
$5 \leq P < 10$ ppm	Suelo medio
$P \geq 10$ ppm	Suelo rico

Por tanto como la proporción en mg/kg es la misma que en ppm, podemos afirmar que los 4,1 mg/kg de nuestro suelo equivalen a 4,1 ppm y su valoración sería de "suelo pobre".

- Potasio:

En cuanto al potasio (K) también es un macronutriente y se encuentra en grandes cantidades en el suelo, pero pasa como en el fósforo, solo parte se encuentra de forma asimilable para las plantas, el criterio aplicado para la valoración del potasio es también aplicado por Urbano Terrón, P (1995).

Como tampoco disponemos de datos relativos a su estado o composición, nos fijaremos en su abundancia (ver Tabla 39).

Tabla 39. Clasificación del suelo según la abundancia en partes por millón (ppm) del potasio, "Tratado de fitotecnia general" por Urbano, 1995.

POTASIO	VALORACIÓN
$K < 50$ ppm	Suelo muy pobre
$50 \leq K < 100$ ppm	Suelo pobre
$100 \leq K < 150$ ppm	Suelo medio
$K \geq 150$ ppm	Suelo rico

Por tanto como la proporción en mg/kg es la misma que en ppm, podemos afirmar que los 23 mg/kg de nuestro suelo equivalen a 23 ppm y su valoración sería de "suelo muy pobre".

2.3.3.7. Fertilidad

La fertilidad o índice de fertilidad de un suelo, nos da la capacidad de evaluar con qué facilidad o dificultad se pueden asimilar los nutrientes a los vegetales. Para determinar su valor es necesario saber el contenido en nutrientes asimilables que hay en el suelo, y para ello existen dos hipótesis de cálculo.

- Ley de Liebig (Ley del mínimo, 1840)

Nos da entender que el crecimiento no es controlado por la totalidad de los nutrientes que existen disponibles, sino por el recurso más escaso.

- Ley de Mitscherlich (1909)

Afirma que a cada incremento del factor limitante, es decir, el elemento que se encuentra en menor cantidad, corresponden incrementos de rendimientos en las plantas cada vez más inferiores, hasta llegar a un incremento de rendimiento totalmente nulo.

La expresión es la siguiente:

$$Y = A \cdot (1 - 10^{-0,301x})$$

Donde:

A= Rendimiento máximo teórico

x= Es la cantidad de nutriente en forma asimilable en unidades de Baule (uB)

Y= Rendimiento

En base a las unidades de Baule (1999), se define como la cantidad del nutriente que es necesaria para un suelo, para que este tenga una proporción del 50% del rendimiento máximo, cuando los otros nutrientes se encuentran en cantidad suficiente, y sus valores comprende en 1 uB de K = 42 ppm y 1 uB de P = 12 ppm.

Según Liebig que elemento presenta ser el elemento limitante, en nuestro caso será el fósforo ya que se encuentra en 4 ppm de 12 ppm que sería el rendimiento máximo lo cual significa 0,34 uB para el fósforo (4,1 ppm teórico /12 ppm máx.) y en proporción con el potasio que sería de 0,55 uB (23 ppm teórico / 42 ppm máx.).

Para el caso de Mitscherlich, comprobamos los rendimientos de cada uno, con la fórmula mostrada anteriormente.

$$Y = 4,1 \cdot (1 - 10^{-0,301 \cdot 0,34}) = 0,839;$$

$$(P) \rightarrow Y(\%) = \frac{0,839}{4} * 100 = 20,97\%$$

$$Y = 23 \cdot (1 - 10^{-0,301 \cdot 0,55}) = 7,289 ;$$

$$(K) \rightarrow Y(\%) = \frac{7,289}{23} * 100 = 31,69\%$$

Para finalizar, según Mitscherlich la fertilidad se determina con la fórmula de Teuscher y Adler que consiste en multiplicar los rendimientos de cada nutriente en tanto por 1, que es lo que se observa al final de las fórmulas; Después transformamos a tanto por ciento, es decir.

$$\text{Índice de Fertilidad (I.F.)} = \frac{P (Y\%) \cdot K (Y\%)}{100}$$

$$I.F. = \frac{20,97 \cdot 31,69}{100} = 6,65\%$$

En la Tabla 40, se muestra un resumen de los datos iniciales y obtenidos, siendo este último dato del I.F. 6,65% bastante bajo.

Tabla 40. Cuadro resumen a partir de los datos de partida y los datos finales obtenidos, refiriéndose a las características de los nutrientes P y K.

	ppm(análisis)	uB	Y (%)	Índice de Fertilidad
Fósforo (P)	4,1	0,34	20,97	6,65%
Potasio (K)	23	0,55	31,69	

ANEJO Nº3: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

3.1. VEGETACIÓN PRESENTE

En este apartado detallaremos lo referente al estudio de la vegetación existente actualmente en la zona y sus alrededores. Para ello se ha realizado un inventario de las especies vegetales que componen la superficie en la que se va a realizar el proyecto de reforestación. Este inventario se apoya en las guías de vegetación de la provincia de Valladolid y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Para ello dividiremos las categorías vegetales en tres tipos: arbolado, arbustivas o herbáceas y cultivos cercanos.

A) Arbolado:

- Gimnospermas
 - Fam. Cupresáceas (Cupressaceae)
 - ❖ *Juniperus thurifera* L. (Sabina albar)
 - Fam. Fagáceas (Fagaceae)
 - ❖ *Quercus ilex* L. (Encina)
 - ❖ *Quercus coccifera* L. (Coscoja)
 - Fam. Pináceas (Pinaceae)
 - ❖ *Pinus pinaster* Aiton (Pino resinero, pino negral).
 - ❖ *Pinus pinea* L. (Pino piñonero)

B) Arbustivo y herbáceas:

- Fam. Asparagáceas (Asparagaceae)
 - ❖ *Asparagus acutifolius* L. (Espárrago silvestre)
- Fam. Cistáceas (Cistaceae)
 - ❖ *Cistus laurifolius* L. (Jara estepa, jara hoja de laurel)
 - ❖ *Cistus ladanifer* L. (Jara pringosa)
 - ❖ *Halimium umbellatum* L. (El jaguarcillo)
- Fam. Compuestas (Compositae)
 - ❖ *Bellis sylvestris* C. (Margarita silvestre)
 - ❖ *Cardus acanthoides* L. (Cardo de burro)
 - ❖ *Helichrysum stoechas* L. (Manzanilla de pastor)
- Fam. Cupresáceas (Cupressaceae)
 - ❖ *Juniperus oxycedrus* L. (Enebro de la miera)
- Fam. Labiadas (Labiatae)
 - ❖ *Lavandula latifolia* L. (Espliego)
 - ❖ *Lavandula stoechas* L. (Cantueso)
 - ❖ *Thymus zygis* (Tomillo salsero)
 - ❖ *Thymus mastichina* (Tomillo blanco)
 - ❖ *Salvia lavandulifolia* Vahl. (Salvia)
- Fam. Leguminosas (Leguminosae)
 - ❖ *Adenocarpus complicatus* L. (Codeso)

- ❖ *Dorycnium pentaphyllum* L. (La bocha)
- ❖ *Retama sphaerocarpa* L. (Retama común)
- Fam. Papaveráceas (Papaveraceae)
 - ❖ *Papaver rhoeas* (Amapola roja)
- Fam. Rosáceas (Rosaceae)
 - ❖ *Crataegus monogyna* Jacq. (Majuelo)
- Fam. Santaláceas (Santalaceae)
 - ❖ *Viscum álbum* L. (Muérdago)
- Fam. Timeleáceas (Thymelaeaceae)
 - ❖ *Daphne gnidium* L (Torvisco)

C) Cultivos cercanos

- Fam. Asteráceas (Asteraceae)
 - ❖ *Helianthus annuus* L. (Girasol)
- Fam. Gramíneas (Poaceae)
 - ❖ *Hordeum vulgare* (Cebada)
 - ❖ *Triticum aestivum* (Trigo)
 - ❖ *Secale cereale* L. (Centeno)
- Fam. Leguminosas (Leguminosae)
 - ❖ *Pisum sativum* (Guisantes)
 - ❖ *Cicer arietinum* L. (Garbanzo)

3.2. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación evoluciona constantemente de forma natural para acomodarse a los sucesivos cambios ambientales. Sin embargo, en la actualidad la actividad humana la que principal causante de las transformaciones de la cubierta vegetal. Como consecuencia de ella, la superficie ocupada por bosques se ha reducido considerablemente, y la mayor parte del territorio está hoy ocupado por una cubierta vegetal muy alterada o considerada de manera artificial (ejemplo los cultivos o áreas urbanas).

Aquí es donde entra el término vegetación potencial, es decir, la que podría encontrarse en un supuesto de no haberse producido transformaciones artificiales en el medio, para ello nos ayudaremos de los mapas de series de vegetación realizadas por Rivas – Martínez en 1987, a escala 1/400000, a continuación se exponen los resultados

3.2.1. SERIES DE VEGETACIÓN SEGÚN RIVAS – MARTÍNEZ

Rivas – Martínez establece una serie de vegetación de acuerdo con la clasificación fisiográfica, tipo de suelo y demás parámetros. Primero definiremos donde encuentra la zona donde se ha elaborado el proyecto y después a qué serie de vegetación pertenece:

- Reino: Holártico.
- Región: Mediterránea.
- Subregión: Mediterránea occidental.

- Provincia: Carpetano – Ibérico – Leonesa.
- Sector: Guadarrámico.
- Piso: Supramediterránea.
- Horizonte: Inferior.

Serie de vegetación (24aa): Supramediterránea Guadarrámica, Ibérico – Soriana, Celtibérico – Alcarreña y Leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina, (*Juniperus oxycedrus* – *Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Perteneciente a la facción sobre arenales con *Adenocarpus aureus*.

ANEJO Nº4: ESTUDIO DE LA FAUNA

4.1. ESPECIES PRESENTES

A continuación se detalla la información en relación al inventario faunístico, que se ha realizado a partir de las observaciones realizadas en la zona de actuación y proximidades, por último se explicarán las normativas establecidas.

Tabla 41. Listado de especies de aves observadas o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga la especie en función de las normativas, europeas, estatales y autonómicas.

ESPECIE (AVES)	C.A.E.	DIR. HAB.	CON. VER.	CON. BON.
<i>Corvus brachyrhynchos</i> (Cuervo)	NE	-	III	-
<i>Corvus corone</i> (Corneja)	NE	-	III	-
<i>Dendrocopus major</i> (Pico picapinos)	NE		III	
<i>Erithacus rubecula</i> (Petirrojo)	-	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i> (Cernícalo vulgar)	NE	-	III	II
<i>Hieraetus pennatus</i> (Águila calzada)	NE	I	III	II
<i>Merops apiaster</i> (Abejaruco común)	NE		III	
<i>Milvus migrans</i> (Milano negro)	LC	I	III	II
<i>Parus major</i> (Carbonero común)	NE	-	III	-
<i>Pica pica</i> (Urraca)	NE	II	-	-
<i>Sturnus unicolor</i> (Estornino común)	NE	-	III	-
<i>Tyto alba</i> (Lechuza)	NE	-	III	-

Tabla 42. Listado de especies de mamíferos observados o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga la especie en función de las normativas europeas, estatales y autonómicas.

ESPECIE (MAMÍFEROS)	C.A.E.	R.D. 139/11	DIR. HAB.	CON. VER.	CON. BON.
<i>Lepus granatensis</i> (Libre ibérica)	NA	-	-	-	-
<i>Microtus arvalis</i> (Topillo campesino)	NA	-	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i> (Comadreja)	NA	-	-	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo silvestre)	NA	-	-	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Murciélago común)	NA	II	IV	II	II
<i>Sus scrofa</i> (Jabalí)	NA	-	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i> (Zorro)	NA	-	-	-	-

Tabla 43. Listado de especies de reptiles observados o que se tenga constancia de su presencia en la zona de actuación y proximidades, donde además se cataloga la especie en función de las normativas europeas, estatales y autonómicas.

ESPECIE (REPTILES)	C.A.E.	R.D. 139/11	DIR. HAB.	CON. VER.	CON. BON.
<i>Malpolon monspessulans</i> (Culebra bastarda)	NA	-	-	-	-
<i>Podarcis hispanica</i> (Lagartija ibérica)	NA	-	-	-	-
<i>Timon lepidus</i> (Lagarto ocelado)	LC	-	-	-	-

Podemos observar por las Tablas vista anteriormente (Tabla 41, 42, 43), que se han considerado los taxones que tienen más relevancia dentro del entorno en el que se efectúa dicho proyecto. En el caso de anfibios no se ha tenido constancia ya que se trata de un terreno muy seco para este tipo de animales y las zonas más húmedas se alejan de nuestro entorno de actuación.

En el caso de los animales invertebrados sí que podemos destacar un especie que se encuentra muy presente en el entorno, proliferando considerablemente a causa de los grandes claros y de los ejemplares de jóvenes de pinos supervivientes de la primera repoblación, y esta especie es la denominada procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)

En cuanto a las clasificaciones que se han efectuado son las siguientes:

- C.A.E.: Denominada como Categorías de Amenaza en España

Son categorías de estado de conservación que fueron propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (U.C.I.N., 2001), que compila la llamada "Lista roja de la UICN" y que en cuanto a la orientación a la terminología empleada en las tablas se considera:

- **LC:** Preocupación menor (Bajo riesgo).
- **NT:** Casi amenazada (Bajo riesgo).
- **VU:** Vulnerable (Amenazada).
- **EN:** En peligro (Amenazada).
- **CR:** En peligro crítico (Amenazada).
- **EW:** Extinta en estado silvestre (Extinta).
- **EX:** Extinta (Extinta).
- **NE:** No Evaluado.
- **DD:** Datos Insuficientes.

- Dir. HAB.: Directiva del Hábitat 92/43/CEE

Es una directiva de la Unión Europea adoptada en 1992, que tiene por objeto la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, incluida la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y flora silvestre.

- II: Taxones incluidos en el Anexo II, deben ser objeto de medidas especiales
- IV: Taxones incluidos en el Anejo IV, estrictamente protegidos.
- V: Taxones incluidos en el Anejo V, pueden ser objeto de medidas de gestión (caza y pesca)

- R.D. 139/11: Real Decreto 139/2011, de 4 Febrero,

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Con. BER: Convenio de Berna (82/72/CEE)

Este Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural de Europa, más conocido como Convenio de Berna tiene como objetivo garantizar la

conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa mediante una cooperación entre los Estados.

- II: Especies de fauna estrictamente protegidas.
- III: Especies de fauna protegidas.

- Con. BON: Convenio de Bonn (Firmada en el 1979)

Es el llamado Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres. Los estados miembros se esforzaran por conservar las especies del apéndice I (Tabla "I") y sus hábitats; y en concluir acuerdos en beneficio de las especies incluidas en el Apéndice II (En la Tabla "II").

4.1.1. POSIBLES ESPECIES QUE OCASIONE DAÑOS

En cuanto a las consideraciones que se han tenido de la fauna que compone el entorno y de cómo podría afectar a la elaboración de una reforestación, se han tomado las siguientes especies:

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), ambas especies son comunes por sus daños en repoblaciones jóvenes, su principal daño es mediante el ramoneo de los brotes jóvenes cuando aún la plántula es tierna, además de poder roer la corteza de los pinos jóvenes. En nuestro caso la acción de dichas especies es baja por lo que no es de vital importancia tomar medidas.

El topillo campesino (*Microtus arvalis*), en este caso no se considera que tenga especial relevancia en cuanto a las especies forestales, ya que suelen permanecer en la zonas de cultivo que se encuentran alejadas de la plantación, aun así se deberá prestar atención a su evolución.

El jabalí (*Sus scrofa*), aunque en edades más avanzadas de la masa forestal se les consideran una especie beneficiosa, en las edades tempranas se deberá tener cuidado ya que se puede producir hozaduras en las raíces de plantones, acuchillado en troncos de árboles jóvenes y arbustos. En todo caso las grandes extensiones a repoblar como nuestra zona de actuación, son siempre buenas ya que el animal no se suele desplazar grandes distancias, de su refugio, siendo así más defendibles.

La procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), es un plaga forestal que en edades tempranas del arbolado puede llegar a ocasionar graves y serios problemas a la plantación. Esta oruga de lepidóptero es el más importante defoliador de pinares, defoliación invernal sin ataque a yemas, permitiendo futuras defoliaciones, considerándolo debilitante, en nuestro caso no hará falta tomar medidas al respecto.

4.1.2.MEDIAS A ADOPTAR

- Protección de la fauna: En la elaboración de este proyecto no se tomará ninguna medida de protección ya que el perjuicio ocasionado a la fauna cercana es muy bajo o prácticamente nulo.
- Protección de la repoblación: En este caso y teniendo en cuenta cuales son las especies que pueden ocasionar graves daños a la repoblación, no se considera de especial relevancia la utilización de herramientas o métodos para la protección de la masa, solo se mantendrá vigilancia respecto a la procesionaria del pino.

4.2. NORMATIVA

En cuestión de la normativa para el manejo de la fauna, cada Comunidad Autónoma posee la suya propia, así como el estado y la Unión Europea.

Se ha considerado relevante, nombrar las normativas y leyes más importantes que guardan relación con la protección de la fauna y los espacios naturales, a continuación se describen:

- Convenios y normativas europeas:
 - ❖ **Directiva de Aves 2009/147/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de Noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Ofreciendo la lista de especies que se pueden cazar, métodos prohibidos, y de que los estado formalicen zonas de ZEPA, (Zona de Especial Protección para las Aves).
 - ❖ **Directiva de Hábitats (92/43/CEE)**, implica la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, promoviendo y complementando la ley anterior con la creación de la Natura 2000.
- Normativa estatal:
 - ❖ **Real Decreto el catálogo nacional de especies amenazadas (139/2011)**, los llamados libros rojos, para conocer el estado de conservación de las distintas especies que componen nuestros ecosistemas, en el cual se modificó y derogó el antiguo R.D. 439/90.
 - ❖ **Real Decreto 1311/2012, uso sostenible de los tratamientos fitosanitarios**. Para el caso que nos acomete relacionado con la procesionaria, en este R.D. se detalla que salvo casos puntuales queda prohibida la aplicación aérea de productos fitosanitarios.
- Normativa autonómica:
 - ❖ **Ley 4/2006, del 25 de Mayo**, en el cual se modifica la Ley básica **4/1996 de 12 de Julio, relacionado con la Caza de Castilla y León**. Capacitada para regular los planes cinegéticos de Castilla y León.

ANEJO Nº5: ESTUDIO HIDROLÓGICO

5.1. CUENCA HIDROGRÁFICA

La elaboración del proyecto, donde se ubica nuestra zona de actuación, se encuentra dentro del término municipal de Portillo, el cual pertenece a la cuenca hidrográfica del río Duero (pasando este relativamente cerca de la término municipal), para ser más concretos se encuentra dentro de la subcuenca referente al río Cega – Eresma – Adaja, siendo el Cega el más cercano al estudio. Si bien este río no discurre por el municipio, si lo hacen algunos arroyos los cuales le aportan sus aguas, como los arroyos de Mesegar (encargado de recibir el vertido no depurado de la localidad) y Boyones.

5.1.1. AGUAS SUPERFICIALES

Tanto el arroyo de Mesegar como el de Boyones son arroyos de muy reducidos caudal y de dimensiones, que discurren algo encajados en el terreno arenoso, habiendo sufrido diversas alteraciones que les han transformado en la mayoría de los casos en canales rectilíneos carentes de vegetación.

5.1.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

En la localidad encontramos también una superposición de los acuíferos aluviales de estos arroyos y los acuíferos detríticos profundos de las unidades Región Central del Duero y Región de los Arenales, ambos con serios problemas de sobreexplotación, que confluyen en el municipio (Confederación Hidrográfica del Duero, 2016)

La masa subterránea situada en los horizontes inferiores de nuestra zona de actuación corresponde a "Los Arenales" (Código 400045), abarcando un área de 2396 km², ocupando el sector noroccidental de la provincia de Segovia, penetrando en las de Valladolid y Ávila. Limita al norte con el aluvial del Duero y bordeando los páramos de Cuéllar y Corcos, remonta el río Duratón. El límite sur discurre entre el Adaja y el Voltoya, hasta el contacto entre los materiales hercínicos de la masa de Cantimpalos por el este.

Este recurso hídrico según datos de la Cuenca Hidrográfica del Duero contiene un recurso disponible de 93,18 hm³/año mientras que las restricciones ambientales nos dictan que son de 7,06 hm³/año, en cuanto a la profundidad de dicha masa, se realizaron sondeos a una altitud de 756 m y su profundidad marcaba los 210 m.

En cuanto a los sondeos realizados entre los años 2011 y 2013 para evaluar el estado químico de las aguas, nos determinaban que tenían componentes como arsénico, amonio, plaguicidas, sodio, sulfatos pero el que realmente destaca y que categoriza a dicha masa con un estado "malo" es el de la cantidad de Nitrato, mostrando un valor medio de 48 mg/lm, incluso en algunos punto por encima de 200 mg/l, de forma adicional el amonio se encuentra categorizado como estado "bueno" pero sus contenidos son bastante elevados y cercanos a una evaluación negativa.

Además según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero en Julio de 2013 y por la valoración final del municipio se encuentra en estado "no

autorizado", por la cual se limita la extracción, por culpa de la excesiva sobreexplotación existente y de la calidad de sus aguas no compatibles para uso humano.

5.2. PÉRDIDA DE SUELO

La erosión del suelo es un término común que a menudo se confunde con la degradación del suelo, ya que realmente se refiere a las pérdidas absolutas de suelo de las capas superficiales y nutrientes del mismo, de hecho este es el aspecto más visible de la degradación de suelo, salvo que no engloba la totalidad de sus aspectos, ya que la degradación se refiere al cambio en la salud del suelo, resultando en una disminución en el ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios (FAO, 2016).

En primer lugar nombraremos "La ecuación universal de la USLE" que nos permite evaluar la pérdida anual del suelo, y se encuentra definido por la siguiente expresión:

$$A = K \cdot R \cdot C \cdot P \cdot L \cdot S$$

Donde:

A= Valor promedio de las pérdidas de suelo anuales (t/ha·año)

K= Factor de erosionabilidad del suelo (t·m²·h/ha·hj·cm)

R= Índice de erosionabilidad de la lluvia o índice de erosión pluvial (hj·cm/m²·h)

C= Factor de vegetación

P= Factor de prácticas de conservación de suelos

L= Factor de longitud de declive

S= Factor pendiente de declive

5.2.1. FACTOR DE EROSIVIDAD DEL SUELO (K)

En el caso del Factor "K", mide la vulnerabilidad de un determinado suelo a erosionarse. Esta característica está ligada a factores propios del terreno como son su granulometría y su porosidad (valores comprendidos entre 0 – 1), para determinarla utilizamos la siguiente expresión:

$$K = 10^{-6} \cdot 2,71 \cdot M^{1,14} \cdot (12 - a) + 0,042 \cdot (b - a) + 0,0323 \cdot (c - 3)$$

Donde:

M= (%limo+%arena muy fina) · (100-%arcilla), según clasificaciones texturales USDA.

a= % de M.O. (Materia orgánica)

b= Orden correspondiente a la estructura del suelo:

- (1) Granular muy fina (diámetro < 1 mm)
- (2) Granular fina (1 < diámetro < 2 mm)
- (3) Media gruesa (2 < diámetro < 10 mm)
- (4) Granular maciza o masiva (prismática, columnar, laminar o con diámetros superiores > 10 mm)

c= Parámetro dado por la permeabilidad del perfil, cuyos valores pueden ser:

- (1) Rápida a muy rápida (125 – 250 mm/h)
- (2) Moderadamente rápida (62 – 125 mm/h)
- (3) Moderada (20 – 62 mm/h)

- (4) Moderadamente lenta (5 – 20 mm/h)
- (5) Lenta (1,2 – 5 mm/h)
- (6) Muy lenta (< 1,2 mm/h)

En lo referente a los valores de materia orgánica, textura y estructura, deben ser entre los 15 – 20 cm, pero al sólo disponer de los datos obtenidos por el análisis de ITAGRA a una profundidad del primer horizonte, serán estos los que se utilicen.

Para el cálculo del factor "c" se ha utilizado el diagrama de la USLE sobre la conductividad hidráulica (cm/h), ver Gráfico VII, en cual se observa que el valor de "c" está en la categoría 1, siendo esta Rápida a muy rápida (125 – 250 mm/h).

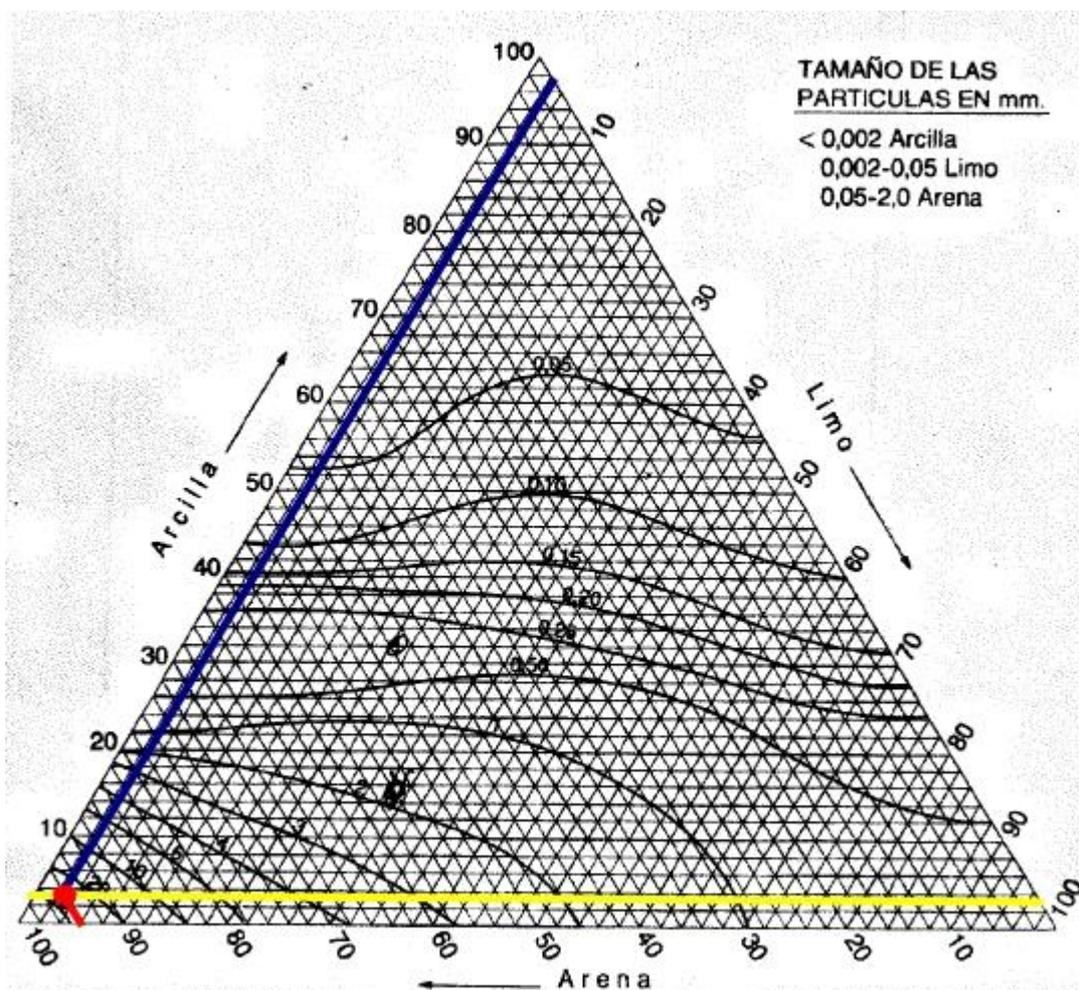


Gráfico VII. Triángulo de conductividad hidráulica a saturación basado en la textura del suelo según USLE en cm/h.

A partir de todos los datos necesarios para el cálculo del factor "K", se efectuó la tabla resumen perteneciente a la Tabla 44, en la cual se determina a partir de los datos generales de los cuales disponíamos, la solución del factor "K" o factor de erosionabilidad del suelo.

Teniendo en consideración que, al no tener el dato exacto de la M.O. se opta por seleccionar un valor medio, M.O.=0,11. En cuanto a la K real corrige el dato K original debido a los elementos gruesos. Cálculos efectuados previamente son:

$$c = 1; (\text{Muy rápida}, 125 - 250 \left(\frac{mm}{h}\right))$$

$$b = 2; (\text{granular fina}, 1 < \text{diámetro} < 2mm)$$

$$a = 0,11; (< 0,23) (\text{tomando el valor referencia medio})$$

$$M = (1,4\% \text{Limo} + 20,6\% \text{A.mfina}) \cdot (100 - 3,0\% \text{Arcilla}) = 2134$$

$$K = 10^{-6} \cdot 2,71 \cdot (2134)^{1,14} \cdot (12 - 0,11) + 0,042 \cdot (2 - 0,11) + 0,0323 \cdot (1 - 3) = 0,21$$

$$K \text{ real} = 0,208 \cdot (1 - 0,15) = 0,183 \cdot \left[\frac{t}{ha \cdot \text{año}} \cdot \frac{m^2 \cdot h}{hj \cdot cm} \right]$$

Tabla 44. En el que se muestran las distintas variables con su correspondiente valor, para la elaboración del cálculo del factor K, erosionabilidad del suelo.

FACTORES	VALOR
% Arcilla USDA	3,0%
% Limo USDA	1,4%
% Arena muy fina USDA (0,05– 0,1mm)	20,6%
M	2134
a (%)	0,11
b	2
c	1
K	0,215
% Elementos gruesos	15
K real $\left[\frac{t}{ha \cdot \text{año}} \cdot \frac{m^2 \cdot h}{hj \cdot cm} \right]$	0,183

El valor real de "K" es igual a $0,183 \left[\frac{t}{ha \cdot \text{año}} \cdot \frac{m^2 \cdot h}{hj \cdot cm} \right]$, considerado una erosividad "baja", este dato se tendrá en cuenta para la realización de las clasificaciones, que veremos en el punto final del anejo.

5.2.2. FACTOR DE EROSIVIDAD DE LAS LLUVIAS (R)

En cuanto ha dicho factor "R", mide la erosividad de la lluvia y lo que tiene en consideración es la gran importancia con la que las gotas de lluvia impactan en el suelo, en otras palabras, la energía de los aguaceros, produciendo una mayor o una menor disgregación, de las partículas de suelo, y por lo tanto una mayor o menor erosión por salpicadura.

Este factor se calcula como el producto de la energía estimada para cada aguacero y de la intensidad máxima del mismo durante 30 min, se puede observar en la expresión definida a continuación:

$$R_j = \frac{E_j \cdot I_{j30}}{100}$$

Donde:

R_j = Factor de erosividad de la lluvia para el aguacero "j"

E_j = Energía cinética de la lluvia en el aguacero "j"

I_{j30} =Intensidad máx. que se produce durante el aguacero en un periodo de 30 min.

Una vez sumados la erosividad de todos los aguaceros acontecidos durante un año podemos obtener la erosividad anual producida por la lluvia. El valor "R" utilizado en la ecuación universal de pérdidas de suelo, es el referente a las "R" anuales.

Al no disponer de los datos necesarios para su elaboración se opta por la obtención de datos del programa Siga perteneciente a MAGRAMA, el cual nos calcula el valor "R" para la estación meteorológica elegida.

$$R = 59,23 \left[\frac{hj \cdot cm}{m^2 \cdot h} \right]$$

5.2.3. FACTOR DE VEGETACIÓN O DE CULTIVO (C)

Con él medimos la importancia a nivel protector de la cobertura vegetal, relacionando las pérdidas de suelo que se producen en una parcela tipo con esta cobertura, con las que se producen en la misma parcela pero desprovista de ella, es decir, como un barbecho permanente labrada y sin vegetación.

El valor "C" disminuye a medida que mayor sea la protección existente de la cubierta vegetal, en condiciones de barbecho permanente podemos hablar de valores cercanos a 1, estos valores son expuesto a partir de los valores medios aproximados para distintas cubiertas del Instituto para la Conservación de la Naturaleza (I.C.O.N.A.).

Tabla 45. Valores para los diferentes tipos de cubierta vegetal, propuestos por Dissmeyer y Foster (1980,1983).

CUBIERTA VEGETAL	C
Arbolado forestal denso	0,01
Arbolados forestal claro	0,03
Matorral con buena cobertura vegetal	0,08
Matorral ralo y eriales	0,20
Cultivos arbóreos y viñedos	0,40
Cultivos anuales y herbáceos	0,25
Cultivos en regadío	0,04

Al ser nuestro un caso con pies muy alejados unos de otros y donde la espesura vegetal es débil, no es definido correctamente con dicha clasificación, para ello se opta por la Tabla 46, según Wischmeler y Smith (1979), en las cuales se clasifica mejor nuestra zona de estudio, árboles de entre 4 – 5m, con 25% de la cubierta, con clase "G" restos vegetales en descomposición y la cubierta del suelo entre el 0 – 20, aplicando una media siendo el valor de C=0,305.

Tabla 46. Valores para el Factor "C" según Wischmeler y Smith (1979), obtenidos de ICONA, 1991.

TABLA I
VALORES DEL FACTOR DE CUBIERTA VEGETAL, C, PARA MATORRALES Y VEGETACION PERMANENTE (1)
(WISCHMEIER y SMITH, 1979)

Cubierta de copas Tipo y altura (2)	% cubierta (3)	Tipo (4)	Cubierta en contacto con el suelo Porcentaje suelo cubierto					
			0	20	40	60	80	+95
No apreciable.		G	0,45	0,20	0,10	0,042	0,013	0,003
		W	0,45	0,24	0,15	0,091	0,043	0,011
Herbáceas altas o matorral bajo, con altura media de caída de la gota de lluvia 0,5 m.	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75	G	0,17	0,10	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
Apreciable cubierta de matorral y arbustos con una altura media de caída de la gota de lluvia de 2 m.	25	G	0,40	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,40	0,22	0,14	0,087	0,042	0,011
	50	G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
Arboles, pero sin cubierta apreciable de matorral. Altura media de caída de la gota de lluvia de 4-5 m.	25	G	0,42	0,19	0,10	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,23	0,14	0,089	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,39	0,21	0,14	0,087	0,042	0,011
	75	G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,012	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,041	0,011

- (1) Los valores de C asumen que la vegetación presenta una distribución aleatoria sobre el suelo.
 (2) La altura de copas se mide como altura media de caída de las gotas de lluvia desde la parte aérea de la vegetación. El efecto de las copas es inversamente proporcional a dicha altura media de caída de las gotas de lluvia, siendo nulo si ésta es mayor de 10 m.
 (3) Porción de superficie que quedaría oculta por las copas en una proyección vertical de éstas.
 (4) G: Cubierta sobre el suelo de césped o similares, restos vegetales en descomposición o humus de al menos 5 cm de espesor.
 W: Cubierta sobre el suelo de herbáceas de hoja ancha, con escasa extensión lateral de su sistema radical, o residuos vegetales sin descomponer.

5.2.4. FACTOR DE PRÁCTIAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO (P)

Dicho factor nos indica de qué manera la forma del terreno ayuda a disminuir la erosión. Teniendo en cuenta que no existen prácticas de conservación del suelo, podemos clasificarlo, según la Tabla 47, el valor de P=1.

Tabla 47. Prácticas de conservación de suelos P.

PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	P
Terrazas (desagües subterráneos)	0,05
Hoyos de nivel	0,13
Terrazas (desagües encespados)	0,14
En curvas de nivel (pte 1 -16%)	0,60
En curvas de nivel (pte 16 -25%)	0,85
Sin prácticas de conservación	1,00

5.2.5. FACTOR TOPOGRÁFICO (L·S)

En el medimos qué importancia tiene el relieve de nuestra zona de estudio, se divide a su vez en dos variables:

- "L": Definida como longitud de declive, se representa la relación entre las pérdidas de suelo que se producen en una determinada parcela y la que se producirían si esta parcela tuviera una longitud de 22,13m.
- "S": Definida como la pendiente del declive, se representa una relación entre parcelas, con las pérdidas de suelo de una parcela, y las que se producirían si esta misma parcela tuviera una pendiente del 9%.

Podemos acceder al cálculo mediante el mapa referente a "Estados erosivos de la cuenca del Duero", o bien aplicando las fórmulas correspondientes, para nuestro caso al tener, (Mintegui y López, 1990):

Para $\lambda > 350$ m y $s \leq 9\%$:

$$L \cdot S = \left(\frac{\lambda}{22,13} \right)^{0,3} \cdot \left(\frac{0,43 + 0,3 \cdot s + 0,043 \cdot s^2}{6,613} \right)$$

$$L \cdot S = \left(\frac{1378}{22,13} \right)^{0,3} \cdot \left(\frac{0,43 + 0,3 \cdot 2,5 + 0,043 \cdot 2,5^2}{6,613} \right) = 0,756$$

Donde:

λ = La longitud medida en proyección horizontal ($\lambda=1378$ m)

s = La pendiente en tanto por ciento (pte media: 2,5%)

Dando un resultado de $L \cdot S = 0,756$, que se tendrá en cuenta para el cálculo total de las pérdidas de suelo.

5.2.6. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE SUELO (A)

Para poder calcular el valor total de las pérdidas de suelo "A", debemos sustituir los valores que previamente se han calculado y que componen la ecuación universal de la USLE, y que se producen en el área de estudio por erosión laminar y en regueros (ver Tabla 48).

$$A = K \cdot R \cdot C \cdot P \cdot L \cdot S$$

$$A = 0,183 \cdot 59,23 \cdot 0,305 \cdot 1 \cdot 0,756 = 2,58 \sim 2,6 \left(\frac{t}{ha \cdot año} \right)$$

Tabla 48. Cuadro resumen sobre la determinación con la ecuación universal de las pérdidas de suelo mediante USLE.

	K	R	C	P	L·S	A
PÉRDIDAS DE SUELO	0,183	59,23	0,305	1	0,756	2,58

5.3. CLASIFICACIONES

Según los datos obtenidos a partir de las pérdidas de suelo totales en nuestra zona de actuación, determinaremos cualitativamente con los siguientes métodos:

5.3.1. LA F.A.O

Según la clasificación de la FAO – UNESCO, nos permite evaluar el grado de erosión en función de la clasificación de la Tabla 49.

Tabla 49. Clasificación de erosión hídrica según la FAO – UNESCO.

PÉRDIDAS DE SUELO (t/ha·año)	GRADO DE EROSIÓN HÍDRICA
≤ 10	Ninguna o ligera
10 – 50	Moderada
50 – 200	Alta
200	Muy alta

Según la clasificación de la FAO al tener un valor de pérdida de suelo ≤ 10 (t/ha·año), siendo el valor de 2,6 (t/ha·año) es catalogada como grado de erosión hídrica "ninguna o ligera".

5.3.2. U.S.L.E.

Se establece según el modelo USLE, que siguiendo los mapas editados por el ICONA para la clasificación de la erosión laminar y en regueros. Observando la Tabla 50, que nos encontramos en grado 1.

Tabla 50. Clasificación de erosión hídrica según la USLE.

GRADO	VALORES DE "A" (t/ha·año)
1	0 – 5
2	5 – 12
3	12 – 25
4	25 – 50
5	50 – 100
6	100 – 200
7	≥ 200

5.3.3. U.S. NATIONAL COOPERATIVE SOIL SURVEY

Se clasifican los suelos según sea su erosión laminar por U.S. National Cooperative Soil Survey, la cual nos dice que:

- Erosión ligera: Arrastre y remoción del 25% de la capa superficial arable; menos de 5cm. Pérdidas ≤ 7,41 (t/ha·año).
- Erosión moderada: Arrastre y remoción del 25 al 75% de la capa superficial arable, entre 5 – 15cm. El $7,41 \leq \text{Pérdidas} \leq 19,77$ (t/ha·año).
- Erosión severa: Remoción y arrastre de más del 75% de la capa superficial arable y parte del subsuelo; más de 15cm. El $19,77 \leq \text{Pérdidas} \leq 32,13$ (t/ha·año)

- Erosión muy severa: Remoción y arrastre de la mayoría del perfil. Pérdidas $\geq 32,13$ (t/ha·año).

Si consideramos que el valor de nuestra zona de actuación en pérdidas totales de suelo es de $A=2,6$ (t/ha·año), al ser $\leq 7,41$ (t/ha·año), se le considera "erosión ligera".

5.4. PÉRDIDAS DE SUELO ADMISIBLES

Nos señala que según el tipo de suelo que se estudia, cual es la pérdida máxima que se puede producir en un suelo sin que exista rejuvenecimiento del perfil. En la Tabla 51, es un cálculo orientativo, fundamentado en el tipo de suelo, que en nuestro caso al ser arenoso y bastante profundo el valor admisible ronda los valores entre 4 – 6 (t/ha·año), siendo este cumplido por nuestro suelo sujeto a estudio.

Tabla 51. Clasificación referente según el tipo de suelo, según las pérdidas admisibles.

TIPO DE SUELO	PÉRDIDAS (t/ha·año)
Suelos arenosos y profundos	4 – 6
Suelos profundos de textura media, permeabilidad moderada y subsuelo favorable a la vida de las plantas	12 – 13
Suelos francos, profundos y fértiles	13 – 15
Suelos agrícolas arenosos y poco profundos	4 – 6
Suelos agrícolas, arenosos y profundos	12 – 13
Suelos agrícolas, entre arenosos y arcillosos	6 – 8

5.5. PÉRDIDAS DE SUELO POSTERIORES A LA REPOBLACIÓN

Se consideró relevante analizar la erosión tras la repoblación efectuada en la zona de actuación, siempre y cuando esté establecida. Utilizando la misma ecuación universal de pérdidas de suelo de la USLE, únicamente cambiando los parámetros que varían una vez establecida dicha repoblación, siendo estos el factor "C" y el factor "P".

Nuevos valores de los parámetros:

- Factor "C": Factor de vegetación o cultivo.

Considerando que la etapa de madurez será alcanzada aproximadamente en unos 50 años, además de tener en cuenta que la proyección de especies para este proyecto es de marcos amplios de plantación (3x3) y de los casos de masas cercanas adultas, se podría alcanzar un 75% de la cubierta de copas, mientras que la cubierta del suelo rondaría un 60%, si lo comparamos con masas cercanas, con un subtipo "G" (cubierta del suelo de césped o similar, restos vegetales en descomposición o humus de hasta 5 cm de espesor), el valor aproximado según la Tabla 46, de Wischmeler y Smith (1979), vista anteriormente :

$$C=0,305 \text{ (Actual)} \rightarrow C=0,039 \text{ (50 años después)}$$

- Factor "P": Prácticas de conservación del suelo.

Los primeros años de implantación se estima que podría cambiar, por el hecho de una preparación del terreno, con el paso de un intervalo de años tan extenso como es el caso de los 50 años, los efectos se consideran irrelevantes siendo $P=1$.

A partir de este punto volvemos a determinar con la ecuación universal de las pérdidas de suelo, con los nuevos valores expuestos en la Tabla 52, obteniendo un nuevo valor de A (t/ha·año)= 0,33

$$A = K \cdot R \cdot C \cdot P \cdot L \cdot S$$

$$A = 0,183 \cdot 59,23 \cdot 0,039 \cdot 1 \cdot 0,756 = 0,330 \left(\frac{t}{ha \cdot año} \right)$$

Según los datos obtenidos pasaríamos de:

$$2,6 \left(\frac{t}{ha \cdot año} \right) \rightarrow 0,330 \left(\frac{t}{ha \cdot año} \right)$$

Reduciendo claramente hasta aproximadamente 8 veces la erosión producida en el momento actual.

Tabla 52. Cuadro resumen sobre la determinación de los nuevos valores mediante la ecuación universal de las pérdidas de suelo USLE, en un periodo de 50 años después de efectuarse la repoblación.

	K	R	C	P	L·S	A
PÉRDIDAS DE SUELO	0,183	59,23	0,039	1	0,756	0,33

ANEJO N°6: ESTUDIO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.1. DEMOGRAFÍA

El estudio del medio socioeconómico está centrado en la localidad a la que pertenece el municipio de Portillo en la provincia de Valladolid, datos de su población, número de habitantes, porcentaje en función del género correspondiente, así como los sectores que componen la sociedad de este municipio y su mercado de trabajo, con el fin de conocer el estado del medio social en el que se encuentra.

6.2. DATOS ESTADÍSTICOS

Los datos han sido consultados a partir del Instituto Nacional de Estadística (INE), el cual se rige, básicamente por la Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública (LFEP), que regula la actividad estadística para fines estatales la cual es competencia exclusiva del Estado, y por el Estatuto aprobado por el R.D. 508/2011 de 11 de mayo.

La Ley asigna al INE, la realización de operaciones estadísticas de gran envergadura como pueden ser los censos demográficos, económicos, cuentas nacionales, estadísticas demográficas, etc.)

6.2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

A partir de los datos de cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal (1 Enero), que nos facilita el INE, podemos apreciar un rango de tiempo desde el año 1996 hasta 2015, se puede ver en la Tabla 53 y el Gráfico VIII, en ellos observamos que la demografía poblacional en los últimos 20 años, ha seguido una serie de altibajos y con una dinámica decreciente desde 2008, alcanzando durante ese periodo su punto mínimo en 2014 con 2409 habitantes.

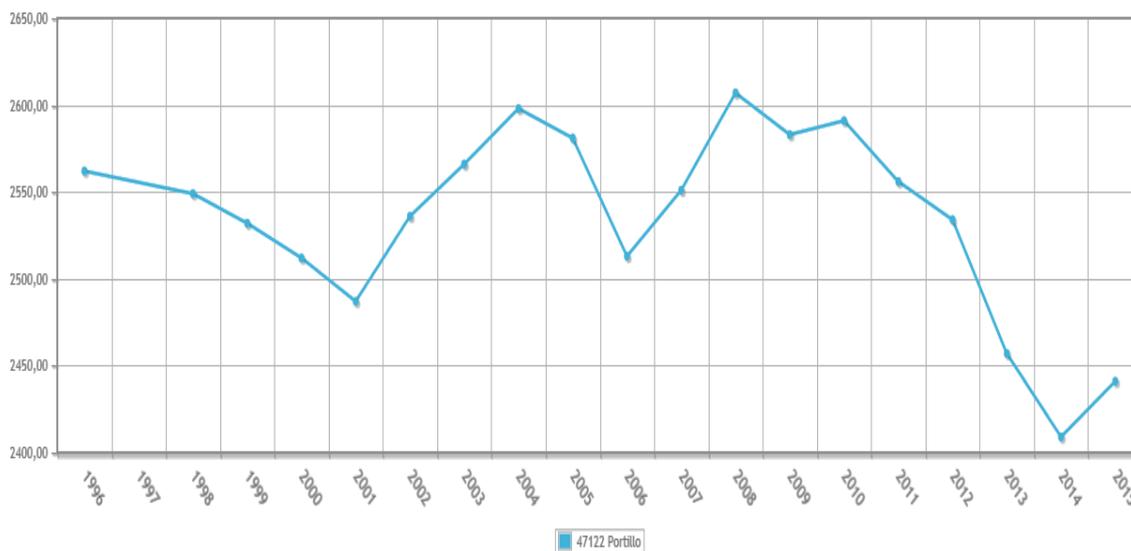


Gráfico VIII. Cifras oficiales de población, revisión del Padrón municipal de Portillo durante el periodo 1996 - 2015, datos del INE.

Tabla 53. Cifras oficiales de población, revisión del Padrón municipal de Portillo durante el periodo 1996-2015, según los datos del INE

AÑOS	Nº HABITANTES
1996	2562
1997	-
1998	2549
1999	2532
2000	2512
2001	2487
2002	2536
2003	2566
2004	2598
2005	2581
2006	2513
2007	2551
2008	2607
2009	2583
2010	2591
2011	2556
2012	2534
2013	2457
2014	2409
2015	2441

Actualmente en el año 2015 lo compone una población de 2441 habitantes, abarcando un superficie de 66,44 km², equivaldría a una densidad de población de 36,74 hab/km² con la media provincial observamos que notablemente es más baja, ya que esta última compone un 64,88 hab/km², y es que según el informe del INE de 2015 se encuentra en el puesto 24 de 225 municipios más poblados de la toda la provincia de Valladolid.

6.2.2.DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO

Podemos observar como la población se distribuye por grupos de edades y sexo según la Tabla 54 y el Gráfico IX, que se observa a continuación.

Donde podemos apreciar que para el año 2011, el 69% de la población pertenece a la población activa, es decir, la integrada en el mercado laboral, mientras que un 21% se encuentra por encima de la edad de jubilación, y los niños inferiores a 15 años lo compone el 10% restante.

Tabla 54. Revisión del Padrón municipal 2011 de Portillo (Valladolid), según los datos del INE

EDAD	HOMBRE	MUJER
0-4	56	39
5-9	49	30
10-14	43	36
15-19	63	46
20-24	65	66
25-29	90	77
30-34	110	95
35-39	125	99
40-44	89	101
45-49	100	87
50-54	109	92
55-59	86	81
60-64	100	89
65-69	65	61
70-74	48	50
75-79	53	63
80-84	40	57
85-89	20	44
90-94	9	16
95-99	1	5
≥100	0	1
TOTAL	1321	1235

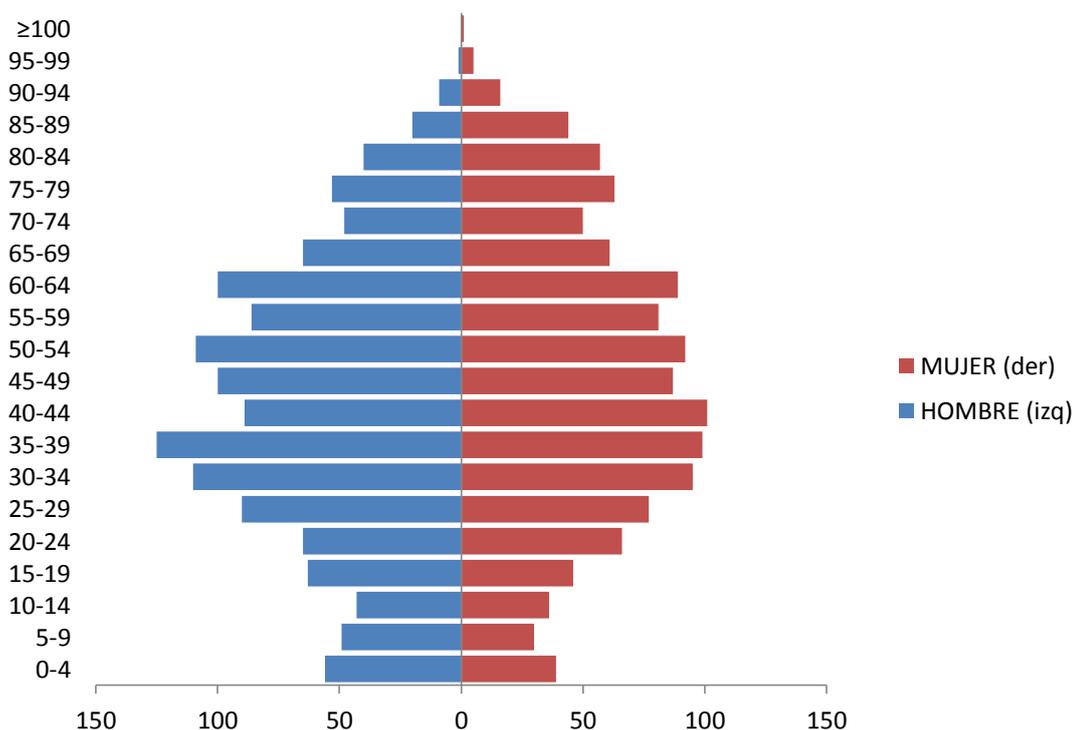


Gráfico IX. Estructura poblacional por clases de edad quincenales, basado en la Tabla 54, según INE, 2011.

6.2.3. ACTIVIDAD POR SECTORES

6.2.3.1. Sector primario

El sector primario le corresponde a la actividad agraria, donde en los últimos años existe una disminución considerable de este sector, según el censo agrario 2009, en cuanto al tipo de cultivo de secano lo compone un 88,2% (1625,88ha) destacando el trigo, cebada, girasol, barbechos subvencionados y superficies arbóreas forestales no utilizadas para pastos, el 11,8% (216,61ha) restante lo componen los cultivos de regadío destacando las hortalizas (ver Tabla 55).

En total la superficie agrícola lo componen 1842,49ha, también conocemos que existen 57 personas dedicadas a este oficio, y que existen al menos 1 sociedad mercantil y 1 sociedad cooperativa.

A continuación se exponen el uso del aprovechamiento de tierras, por grupo de cultivos, pastos permanentes, otras tierras y de cuanta superficie (ha) representa, (ver Tabla 56).

Tabla 55. Relación de los cultivos de secano y regadío para el municipio Portillo, datos INE. Censo agrario 2009.

SECANO/REGADÍO	SUP. (ha)	(%)
Secano	1625,88	88,2
Regadío	216,61	11,8
Total	1842,49	100

Tabla 56. Se muestra el aprovechamiento de tierras en relación a la superficie que representan en el municipio de Portillo, datos INE, censo agrario 2009.

APROVECHAMIENTO DE TIERRAS	SUPERFICIE (ha)
Cultivos Herbáceos	1433,77
Huerto para consumo familiar (menor a 500 m2)	0,07
Cultivos Leñosos	32,88
Tierras para pastos permanentes	105,05
Otras tierras	270,72

6.2.3.2. Sector secundario

Se tiene en consideración la gran importancia que tiene para este municipio la artesanía relacionada con la cerámica y la alfarería, ya que a comienzos del año 2016 se le reconoció como Zona de Interés Artesanal por la Junta de Castilla y León, promoviendo a nivel autonómico un total de hasta 7000 empleos registrados. En el caso de la construcción no es muy relevante en la población.

6.2.3.3. Sector servicios

En cuanto al dicho sector tiene un amplio número de empresa en esta estructura componiendo el 56% de la totalidad de las empresas existentes en el municipio.

6.2.4. MERCADO DE TRABAJO

El paro registrado según los datos obtenidos por EPA (Encuesta de Población Activa), la cantidad de personas dentro de la población activa en 2015 es de 11,76%.

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7.1. ELECCIÓN DE ESPECIES

Entendemos por la elección de especies, un camino ordenado de decisiones (varias fases, que iremos viendo en los sucesivos apartados) ligado a la consecución de la estabilidad de la masa.

La correcta elección de las especies es fundamental para la elaboración de un proyecto con éxito y de estas características. Para ello es muy importante que las especies consideradas, para una repoblación forestal, es necesario elegir unas especies cuyas características culturales sean compatibles con las características del terreno a repoblar.

7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se exponen en el próximo apartado las especies planteadas como posibles para llevar a cabo la reforestación. Las especies de ecología claramente diferente, se han descartado de partida, y por tanto no están presentadas en el listado de especies seleccionadas para la elaboración del proyecto, especies claramente diferentes en cuanto a su ecología.

7.1.1.1. Especies arbóreas

- Género: *Fraxinus* sp.

❖ ***Fraxinus angustifolia*** Vahl. (Fresno de hojas estrechas):

- Temperamento: Especie de luz, considerándola heliófila, sol directo para su desarrollo, en sus primeros años media luz.
- Altitud: Hasta los 1200msnm en Castilla y León.
- Precipitaciones: ≥ 450 mm/año.
- Temperaturas: Termófila (soportando condiciones extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías.
- Suelos: Sustratos ácidos, silíceos, asociados a húmeda edáfica, sin encharcamiento, suelos arenosos y pobres.
- Se mezcla con: Bosque de ribera mediterránea.
- Observaciones: Utilizadas históricamente como dehesas.

- Género: *Juglans* sp.

❖ ***Juglans regia*** L. (Nogal común).

- Temperamento: Especie de media sombra.
- Altitud: Hasta los 1000msnm en Castilla y León.
- Precipitaciones: ≥ 700 mm/año.
- Temperaturas: Muy plástico, desde zonas secas y cálidas a frescas y húmedas. Temperaturas entre 8 y 14°C de media anual. Sensible a heladas tardías y daño por viento en primeros años.

- Suelos: Sustratos ácidos, silíceos, asociados a húmeda edáfica, sin encharcamiento.
- Se mezcla con: Bosque de ribera mediterránea.
- Observaciones: Utilizadas históricamente como dehesas

- Género: *Juniperus* sp.

❖ ***Juniperus thurifera*** L. (Sabina albar):

- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
- Altitud: Entre 800 – 1400msnm, llegando incluso a los 1800msnm.
- Precipitaciones: Xerófila (250mm/año) y soporta una fuerte sequía estival.
- Temperaturas: Climas continentales, soportando grandes heladas (-25°C).
- Suelos: Indiferente y frugal.
- Se mezcla con: *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Quercus ilex subsp. ballota*, *Q. faginea*.
- Observaciones: Madera de buena calidad y especie protectora, crecimiento muy lento.

- Género: *Pinus* sp.

❖ ***Pinus halepensis*** Millar (Pino carrasco):

- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
- Altitud: Entre 0 – 800msnm, llegando incluso a los 1000msnm.
- Precipitaciones: Xerófila (250mm/año) y soporta una fuerte sequía estival
- Temperaturas: Termófila (soportando cond. extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías.
- Suelos: Neutros a moderadamente básicos, mal en suelos compactos.
- Se mezcla con: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *P. nigra*, *Quercus ilex subsp. ballota*, *Q. suber*, *Q. faginea*.
- Observaciones: Adaptadas al fuego, fructificación precoz.

❖ ***Pinus pinaster*** Aiton subsp. ***hamiltonii*** (Pino resinero):

- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
- Altitud: Entre 0 – 1500msnm.
- Precipitaciones: Gran plasticidad ecológica, 400 mm/año, pudiendo soportar sequía estival pero no es xerófila.
- Temperaturas: Clima continental.
- Suelos: Indiferente, (ácidos a neutros), prefiriendo suelos arenosos, bien drenados, en general suelos pobres en nutrientes.
- Se mezcla con: Todas las coníferas, excepto *Abies alba* y *P. uncinata*.
- Observaciones: Adaptadas al fuego, cortezas gruesas, primera especie en resinación, seguido del carrasco.

❖ ***Pinus pinea*** L. (Pino piñonero):

- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
- Altitud: Entre 0 – 1000msnm.
- Precipitaciones: 400 – 1000mm/año; soportando sequía estival (<50mm en verano).
- Temperaturas: Termófila (soportando cond. extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías.
- Suelos: Suelos, permeables, arenosos (arenícola).
- Se mezcla con: Arenas costeros o arenas demasiado pobres para *Quercus suber*, etapa serial de *Q. ilex* subsp. *ballota* y de *Q. suber*. Frecuente con *P. pinaster* y *P. halepensis*.
- Observaciones: Especie vecera (3 – 4 años), recurso muy valorado el piñón. Especie protectora en arenas y dunas no como estabilizador sino como resistencia.

- Género: *Quercus* sp.

❖ ***Quercus faginea*** Lam subsp. ***faginea*** (Quejigo):

- Temperamento: Media luz (Alcanzando su máximo desarrollo en condiciones de semi-iluminación).
- Altitud: Entre 500 – 1500msnm, llegando incluso a los 1800msnm.
- Precipitaciones: Soporta sequía estival, ≥ 400 mm/año (Xerófila)
- Temperaturas: Continental no muy extremo, entre los -3 y 5°C medias en Enero y en época estival entre los 15 y 25°C.
- Suelos: Indiferente, frugal, prefiere suelos profundos, desarrollados y calizos.
- Se mezcla con: *Q. ilex* subsp. *ballota*, *J. thurifera*, *P. nigra*, *P. sylvestris* y *Abies pinsapo*.

❖ ***Quercus ilex*** L. subsp. ***ballota*** (Encina):

- Temperamento: Media luz.
- Altitud: Entre 0 – 1400msnm.
- Precipitaciones: Especie xerófila, 300mm/año, resiste sequía estival (50mm en verano).
- Temperaturas: Continental resistiendo temperaturas de fríos intensos incluso de hasta -25°C.
- Suelos: Indiferente, mal en suelos pesados.
- Se mezcla con: *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Q. faginea*, *Q. suber*, *Q. pyrenaica*, *Juniperus thurifera*.
- Observaciones: De gran amplitud ecológica y plástica.

❖ ***Quercus suber*** L. (Alcornoque):

- Temperamento: Media luz (Alcanzando su máximo desarrollo en condiciones de semi-iluminación).
- Altitud: Entre 0 – 800msnm, llegando incluso a los 1500msnm.
- Precipitaciones: Humedad relativamente elevada, 600 – 1000mm/año.

- Temperaturas: Termófila (soportando condiciones extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías, meses de invierno > 0°C, no vive en zonas con temperaturas mínimas <-10°C.
 - Suelos: Silicícola, claramente calcífuga (no tolera los suelos básicos).
 - Se mezcla con: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Q. suber*, *Q. faginea*, *Q. canariensis*, *Q. pyrenaica*.
- Género: *Populus* sp.
- ❖ ***Populus alba* L.** (Chopo blanco):
- Temperamento: Robusta (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
 - Altitud: Entre 0 – 1000msnm.
 - Precipitaciones: Necesita la existencia de niveles freáticos accesibles.
 - Temperaturas: Resistencia tanto al frío como al calor, de climas continentales.
 - Suelos: Tolera bien los suelos pobres no salinos.
- ❖ ***Populus nigra* L.** (Chopo negro):
- Temperamento: Robusta (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
 - Altitud: Entre 0 – 1000msnm.
 - Precipitaciones: Necesita la existencia de niveles freáticos accesibles.
 - Temperaturas: Resistencia tanto al frío como al calor, de climas continentales.
 - Suelos: Indiferente, pero se le asocia a profundos, frescos.
- 7.1.1.2. Especies arbustivas
- Género: *Crataegus* sp.
- ❖ ***Crataegus monogyna* Jacq.** (Majuelo).
- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
 - Altitud: Entre 0 – 1800msnm.
 - Precipitaciones: requiere cierta humedad, aunque en algunos casos soporta sequia estival no es considerada xerófila.
 - Temperaturas: Continental.
 - Suelos: Prefiriendo sueltos y frescos. Vegeta en casi todo tipo de suelos.
 - Observaciones: Transmisor de la enfermedad "fuego bacteriano", perjudiciales para los viñedos.
- Género: *Juniperus* sp.
- ❖ ***Juniperus oxycedrus* L.** (Enebro de la miera):
- Temperamento: Especie de luz, prefiriendo laderas soleadas.
 - Altitud: Entre los 0 – 1000 m
 - Precipitaciones: Tolera la sequía.

- Temperaturas: Climas continentales.
 - Suelos: Indiferente, soportando los suelos pedregosos y poco profundos.
- Género: *Quercus* sp.
- ❖ ***Quercus coccifera* L.** (Coscoja):
- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
 - Altitud: Entre 0 – 1000msnm.
 - Precipitaciones: Especie xerófila, resiste sequía estival, desde 200 – 1500mm/año.
 - Temperaturas: Termófila (soportando cond. extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías.
 - Suelos: Indiferente, mejor en silíceos o arenosos.
- Género: *Retama* sp.
- ❖ ***Retama sphaerocarpa* L.** (Retama amarilla o de bolas).
- Temperamento: Robusto (Tolerancia a la insolación directa y sensibilidad a la sombra).
 - Altitud: Entre 0 – 1500msnm.
 - Precipitaciones: Especie xerófila, resiste sequía estival.
 - Temperaturas: Termófila (soportando cond. extremas de temperatura), siendo sensible a heladas tardías.
 - Suelos: Indiferente, frugal.

7.1.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Son las limitaciones determinadas por los condicionantes, tanto internos como pueden ser los factores abióticos (Climatología, edafología, etc.), como los externos como es el caso de los impuestos los principales objetivos de presente proyecto.

7.1.2.1. Condicionantes internos

Se entiende por condicionantes internos, como aquellos que nos limitan mediante los factores abióticos del entorno, que se exponen a continuación:

- Características climáticas:

Se observa en el Anejo 1 "Estudio climático" (consulta del índice, "Anejos de la memoria") en las Tablas de la 5 a la 12, donde se estudian cada variable del medio climático de importancia para la elaboración del proyecto (Temperaturas, precipitaciones, viento, heladas, humedad relativa, etc.).

- Características edáficas:

Se observa en el Anejo 2 "Estudio Edafológico", que hablamos de un suelo textura altamente arenosa, alto drenaje y poca retención de agua, pedregosidad nula, gran profundidad, suelo pobre y con poca materia orgánica.

- Fisiografía:

Pendiente media: 2,5%

Altitud media: 755m

- Observaciones cercanas:

En el entorno destaca fundamentalmente dos especies principales de forma natural, se encuentra *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, siendo estas las masas principales que lo componen. En las repoblaciones efectuadas se tiene constancia de la utilización de estas dos especie, así como *Quercus ilex*. subsp. *ballota* y *Juniperus thurifera* de los que prácticamente no existen muchos ejemplares en la zona de actuación.

7.1.2.2. Condicionantes externos

El objetivo principal del proyecto es del tipo protector y productor, siendo este último un carácter secundario, siendo lo más económicamente viable dentro de los parámetros que nos limita los condicionantes internos.

7.1.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS

En caso de realizar la reforestación con las especies vegetales más adecuadas dentro de las anteriormente citadas, con ello se pretende en primer lugar crear una cubierta adecuada que conduzca rápidamente a una masa forestal madura y en buenas condiciones y que a posteriori, se pueda obtener un beneficio económico. Además de un uso productor, se busca la multifuncionalidad aportando una mejora del paisaje, refugios para animales, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje.

7.1.4.ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

A partir de las características del medio y de los objetivos del proyecto, se efectuará junto a las plantas citadas anteriormente, la exclusión de las distintas especies que por ende no cumplan con dicho rango de compatibilidad exigible.

7.1.4.1. Principales características de la zona

A continuación se muestra una tabla resumen recopilando los principales datos característicos de la zona donde se va a efectuar la actuación (ver Tabla 57).

Tabla 57. Se muestran las características resumen pertenecientes a los condicionantes internos de la zona de actuación.

SUELO		P. (mm)		T.(°C)			ALTITUD
Textura	pH	Anual	Estival	t _m (Anual)	t _m (ENE)	t _m (JUL)	
Arenoso	8,52	432,6	57,6	12,7	4,2	22,3	755 m

7.1.4.2. Condicionantes de las especies

Las principales características según las especies catalogadas como posibles se resumen a continuación, ver Tabla 58 (I) y (II).

DOCUMENTO 1: ANEJOS DE LA MEMORIA

Tabla 58 (I). Las características pertenecientes a las especies alternativas, frente a los condicionantes internos de la zona de actuación de la Tabla 57, marcado en rojo las incompatibilidades, en gris según circunstancia.

ESPECIE	TEMPERAMENTO	ALTITUD (msnm)	TEMP.	PRECIPITACIÓN	SUELO
				ANUAL Y ESTIVAL	
<i>ESPECIES ARBÓREAS</i>					
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Luz / Heliófila	0-1200	Sensible a heladas tardías	≥ 450mm/año, sin sequía estival	Humedad edáfica permanente
<i>Juglans regia</i>	Media sombra	0-1000	Sensible a heladas tardías y viento	≥ 700 mm/año, rango estival 100-150mm.	Asociados a humedad edáfica.
<i>Juniperus thurifera</i>	Robusto	800-1400	Soporta grandes heladas y de c. continentales	No exigente, soporta fuerte sequía estival	Indiferente, frugal.
<i>Pinus halepensis</i>	Robusto	0-800	Termófila, sensibilidad a heladas tardías.	350-700 mm/año, xerófila y soporta fuerte sequía estival	Neutros – básico.
<i>P. pinaster hamiltonii</i>	Robusto	0-1500	Clima continental	400mm/año, y soportando sequía estival	Gran plasticidad ecológica, prefiere arenosos, y pobres.
<i>P. pinea</i>	Robusto	0-1000	Termófila, sensibilidad a heladas tardías.	400-1000 mm/año, soportando sequía estival (<50mm)	Arenícola
<i>Quercus faginea</i>	Media luz	500-1500	Clima continental, no muy extremo	>400mm/año, resiste sequía estival.	Indiferente, preferencia calizos, poco frugal.
<i>Q. ilex ballota</i>	Media luz	0-1400	Clima continental, soporta temp. frías muy intensas	>300mm/año, soporta sequía estival (>50mm)	Indiferente, mal en los pesados.
<i>Q. suber</i>	Media luz	0-800	Termófila, sensibilidad a heladas tardías	Humedad relativamente elevada, 600- 1000 mm/año	Silicícola, no tolera los básicos.
<i>Populus alba</i>	Robusto	0-1000	Amplitud térmica	Conexión con niveles freáticos permanente	Indiferente, frescos.
<i>Populus nigra</i>	Robusto	0-1500	Amplitud térmica	Conexión con niveles freáticos permanente	Indiferente, frescos.

Tabla 58 (II). Las características pertenecientes a las especies alternativas, frente a los condicionantes internos de la zona de actuación de la Tabla 57, marcado en rojo las incompatibilidades, gris según la circunstancia.

ESPECIE	TEMPERAMENTO	ALTITUD (msnm)	TEMP.	PRECIPITACIÓN	SUELO
				ANUAL Y ESTIVAL	
<i>ESPECIES ARBUSTIVAS</i>					
<i>Crataegus monogyna</i>	Robusto	0-1800	Amplitud térmica	> 300mm/año, soporta sequía estival	Indiferente
<i>Cytisus scoparius</i>	Robusta	0-1800	Clima continental	Requiere cierta humedad	Suelos ácidos
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Robusto	0-1000	Clima continental	Poco exigente, tolera la sequía	Indiferente
<i>Quercus coccifera</i>	Robusto	0-1000	Termófila, sensibilidad a heladas tardías	>200mm/año, xerófila, resistiendo sequía estival.	Indiferente, prefiere silíceos y arenosos
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Robusto	0-1500	Termófila	Especie xerófila, soporta sequía estival	Indiferente
<i>Sorbus domestica</i>	Robusto	300-1200	Algo termófilo	>400mm/año	Terrenos profundos y frescos

Podemos observar que las distintas especies expuestas en la Tabla 58 (I) y (II), se irán eliminando en función de si cumplen las características de la zona, siguiendo un orden prioritario:

❖ **Altitud:**

Al valorar esta variable, todos cumplen excepto la especie *Juniperus thurifera*, se encuentra parcialmente marcado ya que la diferencia de altitud es muy pequeña.

❖ **Precipitación:**

Las especies claramente que se eliminaron fueron *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Q. suber* y las dos especies del género *Populus* sp, las cuales o bien necesitan de un suelo con humedad edáfica permanente (capa freática cercana), o porque su necesidad hídrica al año es muy alta y no soporten bien sequía estival la cual es muy probable según el estudio climático (ver Anejos de las memorias, Anejo 1). Además de la arbustiva *Cytisus scoparius*.

❖ **Temperatura:**

Aunque en general todos son válidos, cabe resaltar que existen especies termófilas las cuales son algo sensibles a heladas tardías, las cuales en nuestra zona sujeta a estudio se consideran muy probables hasta el mes de Marzo y en siendo probables en el mes de Abril, por lo tanto se debe tener conocimiento y evaluar si existen más motivos para descartar la especie o de si cercana a la zona se han observado masas que aguantan dicho clima.

❖ Edáficos

Se eliminan las especies con necesidad de suelos húmedos permanentes o de contacto con la capa freática cercana (*Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Populus nigra*), Especies con predilección por suelos ácidos o silicícola como *Quercus suber*, que no tolera suelos básicos queda eliminada, también dos especies arbustivas, *Sorbus domestica* y *Cytisus scoparius*, además de una sujeta a observación siendo esta *Quercus coccifera*.

Por tanto las especies que podemos introducir según las características del medio, bajo propio criterio técnico serían:

❖ Especies aconsejables, total prioridad:

(Consideradas con ningún inconveniente u observación previa)

Especies compatibles arbóreas: *Pinus pinaster hamiltonii*.

Especies compatibles arbustivas: *Retama sphaerocarpa*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*.

❖ Especies posibles, prioridad secundaria:

(Con un sólo inconveniente u observación)

Especies arbóreas: *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Quercus ilex ballota*, *Juniperus thurifera*.

Especies arbustivas: *Quercus coccifera*.

Como podemos observar el género que mejor se adapta a la condiciones del medio y por observaciones descritas in situ, es el género *Pinus* sp. Para corroborar los resultados obtenidos, revisaremos las especies aconsejables, posibles y accesorias según los cuadernos de zona, que viene a continuación.

7.1.4.3. Cuadernos de zona

Para ayudarnos a seleccionar correctamente las especies forestales, analizamos según el cuaderno de zona n°23 "Pinares centro", perteneciente a la reforestación y creación de superficies forestales 2014-2010.

Se puede observar en la Tabla 59, las especies tanto aconsejables, posibles y accesorias que pueden aparecer, todas estudiadas con anterioridad y que efectivamente las especies aconsejables forma parte el género *Pinus* sp.

Tabla 59 (I-II). Se muestran según el cuaderno de zona nº23 "Pinares centro" 2014-2020, las principales especies que deberán ser utilizadas en una repoblación dentro de esta comarca.

Coníferas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		a	b	c
<i>Juniperus communis</i>	Enebro		•	•
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro de la Miera		•	•
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina albar		•	•
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	•	•	
<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral	•	•	
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	•	•	

Frondosas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		a	b	c
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso			•
<i>Amygdalus communis</i>	Almendra			•
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo			•
<i>Cytisus scoparius</i>	Escoba negra			•
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país		•	
<i>Juglans sp.</i>	Nogal		•	
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	•		
<i>Populus nigra</i>	Chopo del país	•		
<i>Prunus avium</i>	Cerezo			•
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino			•
<i>Quercus ilex</i>	Encina	•	•	
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo	•	•	
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	•	•	•
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama de bolas			•
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero			•
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco			•
<i>Sorbus domestica</i>	Serbal		•	•
<i>Spartium junceum</i>	Retama negra			•

Tipo
a: aconsejables
b: posibles
c: accesorias

En cuanto a la determinación de la estación, debemos fijarnos en los condicionantes de suelo/litología en este caso arenoso, y de la pendiente (<10%) y la vegetación preexistente, ver Tabla 60, siendo la correspondiente estación 1.

Tabla 60. Se muestran según el cuaderno de zona n°23 "Pinares centro" 2014-2010, las estaciones pertinentes dentro de dicha zona.

SUELO/LITOLOGÍA ⁽¹⁾	PENDIENTE ⁽²⁾	VEGETACIÓN ⁽³⁾	ESTACIÓN
Terrenos arenosos	<10 %	Indiferente	1
	>10 %	Indiferente	2
Calizas de los páramos	<10 %	Indiferente	3
	10-30 %	Indiferente	4
	>30 %	Indiferente	5
Margas yesíferas	10-30 %	Indiferente	6
	>30 %	Indiferente	7
Terrenos arcillosos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	8
		Matorral denso	9
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	10
		Matorral denso	11
Terrenos francos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	12
		Matorral denso	13
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	14
		Matorral denso	15
	30-60 %	Herbáceas o matorral ligero	16
		Matorral denso	17
Terrenos francos, profundos y fértiles	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	18
		Matorral denso	19
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	20
		Matorral denso	21
Suelos de vega o depresiones húmedas.	<10 %	Indiferente	22
Zonas húmedas, prados juncales, bodones y otros, con influencia de acuíferos o alta salinidad		Zonas no aptas para ser repobladas en el marco de este programa.	

Tabla 61. Descripción de la estación 1, en la cual se muestran las especies más aconsejables a utilizar en terrenos de tipo arenoso, vegetación indiferente y de pendiente <10%.

Estación 1		
Especies aconsejables (60-100%)	<i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus pinea</i>	Pino negral Pino piñonero
Especies posibles (0-30%)	<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus suber</i>	Encina Alcornoque
Especies accesorias (0-10%)	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>	Escoba negra Retama de bolas
Preparación del terreno	Arado superficial pleno Laboreo profundo con o sin gradeo Subsolado lineal (1) con o sin gradeo	
Observaciones	(1) Suelos con acumulación de arcilla por "suela de arado" Las densidades bajas, 400 y 600 pies/ha, se recomiendan para pino piñonero y para terrenos con vocación productiva.	

En la Tabla 61, podemos observar que las especies aconsejables se encuentra la especie que consideramos tiene que ser la principal *Pinus pinaster*, también nos recomienda la utilización de *Pinus pinea*. Es cierto que entre las posibles y accesorias no se encuentran tanto *Cytisus scoparius* como *Q. suber*.

7.1.4.4. Experiencias cercanas a la zona

En las proximidades y por estudios anteriores según el proyecto de restauración de 401ha quemadas en los MUP nº40 y nº47 de la provincia de Valladolid, las repoblaciones efectuadas después de los incendios fueron de especies principales de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* principalmente por las condiciones tan extremas de temperatura que estas sufren durante la época estival, es decir priorizan en especies con gran plasticidad y principalmente termófilas.

En cuanto a especies que se den de manera natural en la zona destacaríamos que en las zonas más propensas con un ligero cambio del suelo y más resguardadas encontramos individuos pie a pie de *Q. ilex* subsp. *ballota*, así como una masa naturales de las especies anteriormente citadas de *Pinus* sp. y en cuanto a las arbustivas destacaríamos una gran presencia de *Retama sphaerocarpa*.

7.1.5. ESPECIES SELECCIONADAS A UTILIZAR

Según los dos métodos evaluados considerados suficientes para determinar según criterio técnico que especies serán las elegidas para la reforestación. Deberán cumplir que ambas al menos dos que se encuentren dentro de la posibilidad aceptable para ser definitivamente elegidas

En el siguiente cuadro resumen (ver Tabla 62), destacamos los resultados obtenidos por los distintos métodos de elección de alternativas.

Tabla 62. Elección de especies para la zona de estudio según los distintos métodos, en gris las seleccionadas que cumplen los requisitos.

ESPECIES POSIBLES	CRITERIO TÉCNICO	CUADERNO DE ZONA	EXP. CERCANAS A LA ZONA
<i>Fraxinus angustifolia</i>	X	X	X
<i>Juglans regia</i>	X	X	X
<i>Juniperus thurifera</i>	✓	X	X
<i>Pinus halepensis</i>	✓	X	X
<i>P. pinaster hamiltonii</i>	✓	✓	✓
<i>P. pinea</i>	✓	✓	✓
<i>Quercus faginea</i>	X	X	X
<i>Q. ilex ballota</i>	✓	✓	✓
<i>Q. suber</i>	X	✓	X
<i>Populus alba</i>	X	X	✓
<i>Populus nigra</i>	X	X	X
<i>Crataegus monogyna</i>	✓	✓	✓
<i>Cytisus scoparius</i>	X	✓	X
<i>Juniperus oxycedrus</i>	✓	X	X
<i>Quercus coccifera</i>	X	X	X
<i>Retama sphaerocarpa</i>	✓	✓	✓
<i>Sorbus domestica</i>	X	✓	X

Por lo tanto y según Tabla 62, se determina que las especies a repoblar sean principalmente: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Q. ilex* subsp. *ballota*, *Crataegus monogyna*, *Retama sphaerocarpa*.

En el caso de *Crataegus monogyna*, se toma la decisión de excluirle de la implantación por los problemas que podría ocasionar debido a la enfermedad *Erwinia amylovora*, la cual es la causante del fuego bacteriano, una enfermedad muy nociva para las familia de la rosáceas y que según la normativa Europea (R.D. 58/2005, se toman medidas preventivas contra la introducción y difusión del organismo). Al no considerarse especie relevante para la elaboración del proyecto se toma la decisión de eliminarla.

Y por tanto se descartan especies que solo cumplen una de las dos condiciones como son: *Pinus halepensis*, *Juniperus thurifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Q. suber* y *Cytisus scoparius*.

7.1.6. DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS

En función de las tres metodologías propuestas para descartar aquellas especies que no son recomendables para la repoblación de la zona seleccionada, y dando mayor importancia al método clásico inicial de criba y en las experiencias cercanas a la zona, sin dejar de atender al cuaderno de zona, se han seleccionados las especies que vienen a continuación con una breve descripción de las mismas (Descripciones obtenidas de Ginés López, "Guía de árboles y arbustos de la Península ibérica y Baleares", 2010)

- ***Pinus pinaster*** Aiton (pino resinero, pino negral):

Descripción: Árbol de porte piramidal en los ejemplares jóvenes, con copa redondeada, aparasolada o irregular en los de más edad, a veces desproporcionada, por lo pequeña, con el tronco; alcanza los 20 ó 30m de altura como máximo, aunque en suelos buenos y profundos puede llegar hasta los 40m. El tronco es grueso, derecho, con corteza áspera, profundamente resquebrajada, bastante gruesa, de color pardo-rojizo, que toma una tonalidad muy oscura al contacto con el aire. Ramas arqueado-erguidas o casi horizontales, dispuestas en verticilos más o menos regulares, ásperas al tacto por estas cubiertas de las cicatrices, cada una con una pequeña lengüeta saliente, que dejan acículas caídas; de color pardo-grisáceo o pardo-rojizo. Las ramillas están compuestas por numerosas hojas aciculares largas y recias, de 10-27cm de largo, por unos 2 ó 2,5mm de ancho, planas o escalonadas en su cara superior, de colores verde oscuro, rígidas y punzantes.

Los conos masculinos nacen en la misma planta, los primeros de forma lateral, en la terminación de las ramillas, agrupados en número variable, de forma largamente ovoide. Los conos femeninos solitarios o más frecuentemente verticilados, ovoides, de color pardo-rojizo, que llegarán a formar piñas ovoide-cónicas, revueltas, de entre 8-22cm, casi sentadas en las ramas, con escamas provistas de un escudete piramidal rómbico, prominente y punzante, cada escama lleva dos piñones alados de entre 6-8mm.

Floración: se produce en la primavera, de abril a mayo, y madura las piñas a finales del verano, o en el otoño del segundo año; no disemina los piñones hasta el tercer año, en primavera o verano.

Se cría: desde el nivel del mar hasta unos 1500m (1700m) de altitud, principalmente en terrenos silíceos, prefiriendo los suelos sueltos y arenosos, en los que soporta la caliza; planta de carácter robusto y resistente a la sequía y heladas. Forman pinares puros o mixtos y está ligado a jarales y brezales. Es una especie frugal y de gran plasticidad También es cultivada como ornamental. Se pueden

distinguir dos subespecies, subsp. **pinaster** (atlantica-maritima), zonas costeras, y la otra subespecies se trata de subsp. **hamiltonii** (mediterranea, mesogeensis), especie más continental, utilización en resinación que es la elegida para nuestro proyecto.

Hábitat: En la mitad occidental de la región mediterránea y su contorno, y zonas atlánticas de Francia y la Península Ibérica. Falta de las Islas Baleares y se encuentra en casi toda la Península, aunque no es natural ni en Galicia, ni la mayor parte del Norte.

- ***Pinus pinea* L.** (pino piñonero, doncel, real):

Descripción: Árbol robusto, con sistema radical bien desarrollado, que alcanza hasta 30m de altura, con copa aparasolada o redondeada, en los ejemplares jóvenes. Tronco derecho, cilíndrico, con corteza muy gruesa, de color pardo-grisáceo, profundamente agrietada, que se desprende en gruesas placas que dejan al descubierto capas nuevas de color pardo-rojizo muy vivo. Hojas aciculares, de color verde claro, algo rígidas y punzantes, de 10-20cm de largo por 1 ó 2mm de grosor, agrupadas de dos en dos por medio de una pequeña vaina membranosa, que la rodea en la base, y sobre un tallito que es un diminuto braquiblasto.

Los conos masculinos alargados, subcilíndricos, agrupados en la parte terminal de las ramillas. Los conos femeninos denominados piñas son solitarias o agrupadas de dos o tres de gran tamaño (8-14) x (7-10) cm, ovadas y globosas, de color pardo-rojizo y lustrosas; escamas ensanchadas hacia el ápice, con escudete ancho, romboidal, algo prominente; cada una lleva dos grandes piñones en comparación con los demás especies es la más grande.

Floración: Marzo a mayo; las piñas maduran al tercer año y se dispersan los piñones en la primavera del cuarto año.

Se cría: Suelos frescos y profundos, principalmente en los suelos sueltos y arenosos, incluso en los arenales marítimos y dunas fijas. No soporta las heladas fuertes y continuadas, vive desde el nivel del mar hasta los 1000m, se cultiva como ornamental.

Hábitat: En el contorno de la región mediterránea, sobretodo en el sur de Europa y del oeste de Asia, aunque en muchos sitios puede ser introducido por antiguos cultivos, se suele afirmar que procede del mediterráneo oriental, Asia menor.

- ***Quercus ilex* L.** (Encina, carrasca, chaparro):

Descripción: Árbol o arbusto, de copa amplia y redondeada, que puede alcanzar los 27m de altura aunque raramente sobrepasa los 15-20m. El tronco es derecho o algo torcido, con corteza cenicienta o parduzca, desquebrajada en grietas poco profundas. Ramas abiertas, entre erguidas y horizontales, robustas; ramillas recubiertas de una borra blanquecina-cenicienta, derechas o caídas, casi colgantes en ocasiones. Las hojas permanecen en la encina hasta 3 y 4 años, por lo que estas se mantiene siempre verde, son simples, alternas, con estipulas más o menos pelosas y membranosas, caedizas. Tienen una forma que varía de redondeada a lanceolada y borde entero provisto de un número variable de dientes.

Los gatillos o amentos masculinos se producen en gran número, en grupitos que cuelgan de la terminación de las ramillas y son de color amarillo. Su fruto es una bellota largamente ovoide que nace de un pedúnculo muy corto y tiene en su base una cúpula hemisférica, en forma de dedal, de un color ceniciento.

Floración: Marzo, abril o mayo, incluso en junio; madura y disemina sus frutos de octubre a noviembre a vece en diciembre.

Se cría: En los bosques esclerófilos mediterráneos, en todo tipo de sustratos, tanto en zonas costera de clima suave como en el interior de clima continental. Desde el nivel del mar hasta unos 1400m de altitud, pero en ejemplares aislados y arbustivos pueden ascender hasta 2000m; adaptada a soportar fuertes sequías estivales y heladas. En cuanto a la subespecie característica elegida para este proyecto es la subsp. *ballota*, que sus hojas son más redondeadas pelosas por el haz, que es la que proporciona más bellotas dulces.

Hábitat: En la región mediterránea, y en la península casi todas las regiones.

- ***Retama sphaerocarpa*** L. (Retama, retama común):

Descripción: Es un arbusto de 1-3m, de ramas estriadas, junciformes, muy flexibles, que pierden propiamente las hojas, desempeñando el tallo la función asimiladora. Tienen las ramillas de un color gris o gris-verdoso, algo peloso de jóvenes. Las hojas, muy fugaces, son alternas, simples, diminutas, casi sentadas y prácticamente carecen de peciolo. Flores amarillas, amariposadas y muy menuditas, dispuestas en racimillos laterales multifloros, en cuanto al fruto es una legumbre globosa, algo arriñonada, con superficie lisa y ápice romo, y de un color pajizo.

Floración: De abril a junio o julio, depende de altitud y de la localización.

Se cría: En cualquier tipo de terreno, desde el nivel del mar hasta unos 1400m de altitud, en lugares secos y despejados.

Hábitat: Únicamente en el noroeste de África y en el Península ibérica. En esta última ampliamente repartida por toda la zona de clima mediterráneo, Portugal y España.

7.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

El tratamiento de la vegetación existente consiste en la eliminación de la vegetación circundante que cubre el terreno donde se tiene previsto instalar la repoblación, reduciéndose así los fenómenos de competencia por los recursos hídricos y del espacio aéreo (iluminación solar) y/o radical (nutrientes).

Un matorral denso puede poner en peligro la repoblación, pues compite con ella por la luz, el agua y los nutrientes esenciales, contando con cierta ventaja frente a nuevas plantas instaladas. Tanto si se trata de plantas germinadas en el monte como de plántulas de poca edad, las especies recién introducidas atraviesan un periodo, desde la instalación hasta 4-10 años en el que son muy sensibles a la competencia de la vegetación circundante.

En el caso de dicho proyecto, la cantidad presente de matorral varía en función de los rodales en los que nos encontramos (Documento 2, Plano 2 "Mapa de rodales"), estos fueron descritos según la codificación de NORMAFOR (Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente), podemos apreciar en este documento como por ejemplo, en los rodales 3, 4, 5, donde existe presencia de vegetación arbustiva "ma", la codificación es:

Rodal 3: (PtLB)o/ma

Compuesto por *Pinus pinaster* (Pt) en estado de latizal bajo (LB), con la cubierta arbórea (FCCARB 5-40%) abierta o adhesionada (o), y donde el matorral es abierto (ma), queriendo decir que se encuentra una fracción de cavidad cubierta por Matorral (FccMAT <25%).

También los otros dos rodales que presentan una FccMAT son:

Rodal 4: (PtLB X PpFA)r/ma

Rodal 5: (PtLA - PtFA)r/ms

Donde uno tiene la misma FCCMAT que el anterior y en el caso de "ms" se centra en una matorral semicerrado con $25\% = FccMAT < 50\%$. También aparecen otras terminación como "Pp" (*Pinus pinea*), "LA" (latizal alto), "r" (raso forestal, $0\% < FCCARB < 5\%$), en el caso de las uniones "X" (Masa mixta distribuida pie a pie), "-" (Masa mixta distribuida por grupos).

Al considerarse tanto "ma" como "ms" rango bajos de vegetación arbustiva, y con las características a la hora de preparar el terreno y sus labores (se basará en una preparación puntual), que veremos en puntos posteriores, dicha vegetación no va a ejercer competencias en las nuevas plantaciones, por ende se considera innecesaria la aplicación de este método, además por propio criterio técnico, al existir poca vegetación, si se procediera a su eliminación causaría más desventajas para el ecosistema que ventajas para la propia plantación.

7.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del suelo es un factor fundamental para conseguir una repoblación forestal o reforestación de éxito, y dichas labores quedan totalmente justificadas en cualquier caso para poder alojar a la planta o semilla; otra de las razones para llevar a cabo estas operaciones es la necesidad de crear una favorabilidad en el medio, debido a la debilidad y poca edad de las plantas, a las que hay que facilitar el arraigo y un primer desarrollo, además de poder mejorar las condiciones edáficas de la zona que se pretende repoblar.

En el caso del suelo que compone nuestra zona de actuación, (Anejo 2. "Estudio edafológico"), tienen las características como: Alta profundidad, alta velocidad de permeabilidad debido a la granulometría arenosa. No es necesario realizar métodos que modifiquen el suelo para beneficio de la planta sino que agilice la plantación y sea económicamente viable.

7.3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Podemos diferenciar dicha identificación a 4 criterios de clasificación, en Tabla 63 creada a partir de la información de (Serrada, R. 2000) "Apuntes de Repoblaciones Forestales". FUCOVASA. Madrid:

Tabla 63. Cuadro elaborado sobre la clasificación de los métodos que se pueden llevar a cabo en cuanto a la preparación del terreno se refiere; basada en la información obtenida de Serrada, R. 2000.

CRITERIO	TIPOS	FACTORES DE INFLUENCIA
Extensión superficial	Puntual Lineal A hecho (tipo areal)	Calidad del suelo Pendiente Implantación Paisaje Objetivo repoblación
Acción sobre el perfil	Con inversión de horizontes Sin inversión de horizontes	Características perfil del suelo Reacción suelo (pH)
Ejecución preparación	Manual Mecanizada	Pendiente Pedregosidad / Afloramientos rocosos Defectos del perfil Sociales
Profundidad	Baja (0-20cm) Media (20-40cm) Alta (40-60cm)	Implantación Tipo de planta Régimen hídrico Calidad del perfil

A continuación se describen los distintos métodos de preparación del terreno y las posibles limitaciones existentes en su aplicación, Serrada, R, 2000:

- ACTUACIONES PUNTUALES

Distribución regular/irregular.
Efecto hidrológico menor que otros tratamientos.
Son los métodos menos agresivos sobre el suelo y el paisaje.

Encontramos los siguientes procedimientos:

❖ **Ahoyado manual:**

Los hoyos realizados manualmente son cavidades con dimensiones alrededor de 40x40x40cm en los que la dimensión que debe ser más controlada es la profundidad. Permiten que las raíces de las plantas de 1 a 2 savias de las zonas templadas puedan colocarse derechas, es decir si doblar ninguna parte.

Equipo: Azada, pico, zapapico y pala. Cuanto más duro sea el terreno, más estrecha será la boca de la herramienta y mayor su peso.

Método a seguir: Se realiza un marcado previo a marco real o tresbolillo, que puede obviarse si se han hecho casillas de desbroce. Se forman cuadrillas de 15 a 25 trabajadores que avanzan en la línea de máxima pendiente y de arriba hacia abajo, o en curva de nivel, abriendo hoyos en lo que lo máximo habitual es dejarlos abiertos con la tierra extraída aguas abajo. La realización del método será cuando el terreno tiene un buen tempero y sin heladas. El relleno del hoyo se hace a la vez que la plantación. El hoyo se vuelve a tapar en climas muy secos, donde se puede desecar la zona profunda del perfil si permanecen abiertos durante un largo periodo de tiempo. El tapado también se puede realizar cavando en la zona aguas arriba del hoyo, con lo que se amplía la superficie desbrozada por arranque.

Condiciones de aplicación: Procedimiento manual, con inversión muy parcial de los horizontes, manual y de profundidad media. Su efecto hidrológico es muy limitado contribuyendo en poca medida a la reducción de la escorrentía. Procedimiento muy caro, la densidad de plantación deberá ser baja cuando se emplea. No tiene limitaciones por la pendiente, ni por la pedregosidad del perfil (superficial ni afloramientos rocosos). Su efecto paisajístico es muy reducido, por lo que es más empleado en repoblaciones ornamentales.

Es recomendable emplear planta en envase, para disminuir marras.

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. Antiguamente en ejecuciones a destajo, se obtenían rendimientos de 100 hoyos/jornal.

❖ **Raspas o casillas:**

Las raspas, también denominadas casillas (por ir asociadas a desbroces puntuales), son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial en forma rectangular o cuadrada de 40x40cm, realiza con azada, si extraer la tierra removida. Se llaman someras, cuando la profundidad es de 10cm y picadas cuando alcanzan 30cm.

Equipo: Azadas, pico y zapapico o retamero.

Método a seguir: Es similar al ahoyado manual, exceptuando que no se extrae tierra y no se puede tener conocimiento de su profundidad. Se puede mecanizar, con el llamado cabezal mullidor (Masip y Arno, 1993), realizando preparaciones puntuales mecanizadas sin alteración de horizontes de media profundidad, mediante un apero montado sobre brazo hidráulico acoplado a tractor, que acciona un soporte giratorio provisto de cuchillas verticales.

Condiciones de aplicación: Procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad baja. Su efecto hidrológico es muy reducido, así como la mejora del perfil. El efecto paisajístico es inapreciable. En los climas húmedos podemos emplear dos objetivos, el primero empleando casi siempre un sistema de desbroce o escarda, como operación previa, a la preparación con barrón o plantamón, para realizar una plantación simultánea, en cuanto a la segunda, como preparación del suelo para realizar siembras a golpes, debiendo tener en este caso el suelo, una buena calidad que permita el arraigo efectivo de las plántulas.

Rendimientos: Con densidades de 1500 rasperas/ha, para las someras del orden de 5-12 jornales/ha, y para las picadas del orden de 20 jornales/ha.

❖ **Empleo de barrón o plantamón:**

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

Equipo: Consta del barrón, que es una barra metálica, cilíndrica de 1,50 a 1,70 m de longitud de 5 a 7cm de diámetro, de 7 a 15kg de peso y un extremo afilado. El plantamón en una pala recta de sección romboidal con mango de madera de 1,50m que una vez clavada en el suelo y tras un movimiento de vaivén, genera una cavidad de forma paralelepípedica.

Método a seguir: En ambos casos, consisten en levantar verticalmente la herramienta y dejarla caer sobre el suelo para que profundice entre 30 y 40cm. Una vez clavada se le imprime movimiento de giro al barrón y de vaivén al plantamón, abriéndose así una cavidad suficiente para alojar el sistema radical de una planta. El tempero deberá ser favorable. Al terminar de hacer la apertura, se procederá a la plantación por lo que se puede considerar un procedimiento de preparación del suelo con plantación simultánea.

Condiciones de aplicación: Procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad media. Los efectos hidrológico, paisajístico, y sobre la mejora del perfil son inapreciables. No tiene más limitación que la pedregosidad interna del perfil y que la textura de la tierra fina, sea poco arcillosa, para que la percusión no genere una zona compacta alrededor del sistema radical de la planta introducida.

Rendimiento: Operación relativamente barata, apropiada para la plantación de envase, y que a veces también se aplica como auxiliar a la plantación sobre preparaciones lineales mecanizadas. Incluyendo la plantación, el rendimiento es de 110 a 180 pies/jornal.

❖ **Ahoyado con barrena:**

Con barrena helicoidal, consiste en la apertura de hoyos cilíndricos de unos 30cm de diámetro, mediante barrenas helicoidales accionadas por un motor, la profundidad del ahoyado oscila entre 0,40 y 1m, en función del tipo de planta y de las condiciones edáficas. Con barrena romboidal (Arenas y Riveiro, 1997), los hoyos tienen forma cónica, en su parte inferior y cilíndrica en la superior, con diámetro máximo de 40cm y profundidad de 60cm.

Equipo y aperos: Hay dos tipos, las barrenas helicoidales y barrenas romboidales, que consiste en un rombo formado por una pletina metálica, con enganche y broca opuesta en la diagonal mayor y diagonal menor de 40cm.

En el otro caso también está la barrena helicoidal enganchada a la toma de fuerza trasera de un tractor agrícola de 75CV, que puede ser de cadenas o ruedas con diámetros entre 20-50cm y longitudes de entre 1 y 1,3m, que están resultando más operativos.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes y de profundidad entre media y alta.

El efecto hidrológico si se forman microcuencas es favorable a la reducción de la escorrentía. En cuanto al efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido. La limitación en pendiente es poco estricta, pues estas máquinas pueden circular en línea de máxima pendiente. Las condiciones edáficas no son limitantes.

Se están empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras con fuertes pendiente y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia de matorral.

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

❖ **Ahoyado con pico mecánico:**

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

Equipo y aperos: Azadas. Picos mecánicos percutores con boca plana, de 10 cm de ancho y vástago de longitud suficiente en función de la profundidad deseada, accionados por un motor eléctrico conectado a un generador mediante conductor eléctrico. El peso de cada pico varía según los modelos. Otra de las opciones sería instalar un generador de mayor potencia enganchado a la toma de fuerza de un tractor de cadenas ligero que abastece a 6 u 8 picos y es transportado por el propio tractor.

Condiciones de aplicación: Procedimiento puntual, sin inversiones de horizontes, mecanizado en tareas más penosas y de profundidad media o alta. El efecto hidrológico, es favorable para reducir la escorrentía. El efecto sobre el paisaje es poco apreciable no tiene limitaciones importantes, ni por la pendiente ni por las condiciones edáficas. Empleada recientemente en repoblaciones protectoras con fuertes pendientes y bajo clima muy torrencial.

Rendimientos: Los rendimientos obtenidos en las zonas donde se aplica esta oscilando entre 18-36 unidades de banqueta, incluido el marcaje y la formación de microcuencas por jornal. Hay que añadir el costo del tractor y de los picos.

❖ **Ahoyado con retroexcavadora:**

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. El hoyo removido es posteriormente refinado en su plataforma y se ejecutan, con azada, los regueros para conformar una banqueta con microcuenca.

Equipo y aperos: El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena estabilidad y potencia de más de 100 CV. Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas. También se ha ensayado un apero similar a un subsolador en forma de uña.

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte y de profundidad alta. El efecto hidrológico si se forman microcuencas es favorable a la reducción de escorrentía. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido. La limitación en pendiente es poco estricta, pues las máquinas convencionales pueden circular en línea de máxima pendiente, siempre que no se presenten afloramientos rocosos, hasta un 65%. Se está empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras en fuerte pendientes y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia del matorral.

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

❖ **Ahoyado con retroaraña:**

Remoción del terreno, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática mediante la acción de la cuchara de una retroexcavadora.

Equipo y aperos: En este caso la retroexcavadora tiene dos ruedas sin capacidad motriz y dos patas de acción hidráulica regulables en longitud. Desde la cabina, autonivelable según la pendiente, se regulan los apoyos y la prolongación del brazo telescópico, que clavado en el suelo, actúa como tracción para el desplazamiento de la máquina. Su potencia es del orden de 60 CV.

Condiciones de aplicación: Las retroarañas tienen menores restricciones por pendiente, irregularidad de la superficie o por afloramientos rocosos o pedregosidad superficial. Las condiciones edáficas no son limitantes. Sobre la banqueta removida por el cazo se produce un desbroce por arranque simultáneo, por lo que el terreno no requiere un desbroce previo. Se está empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras en fuerte pendientes y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia del matorral.

Rendimiento: Con retroaraña el rendimiento es de 60 a 80 hoyos/hora, lo que supone con precios actuales, costos del orden de 100 pts/hoyo. Se comprueba la ventaja económica, con mayor eficacia, frente al ahoyado manual.

❖ **Ahoyado con mecanizado con bulldozer:**

Consiste en la apertura de hoyos mediante la introducción intermitente sobre el suelo de los subsoladores de un tractor convencional de cadenas que circula en línea de máxima pendiente (rejones entre 2m).

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 CV, dotado con dos subsoladores o ripper separados 2 m sobre la barra portaherramientas de elevación hidráulica. El movimiento del sistema hidráulico admite variantes que condicionan el proceso operativo (Torre, 1995). Estos subsoladores o rejones van modificados mediante la soldadura de unas pletinas triangulares en la cercanía de la bota, para conseguir un efecto mullidor con el movimiento ascendente. También admiten la fijación de una chapa rectangular en la parte alta del rejón para favorecer la formación de plataformas y el desbroce puntual por arranque.

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento puntual, sin inversión, mecanizado y de alta profundidad. Da, a igualdad de costo que otros procedimientos mecanizados puntuales, mayor densidad. Tiene una limitación en pendiente máxima del orden del 65% y otra por presencia de afloramientos rocosos. El terreno no debe requerir un desbroce intenso, o estar desbrozado previamente por roza. El efecto paisajístico es medio, los efectos sobre la planta favorables, sobre el conjunto del perfil no produce las mejoras que corresponden al subsolado en curva de nivel, y tiene reducido efecto hidrológico.

Rendimiento: Para unos 2.000 hoyos/ha, de 7 a 15 horas/ha, según pendiente y proceso operativo.

❖ **Cuencas de contorno discontinuo:**

Consiste en un mosaico de pequeñas cuencas, formadas por una cuneta vaciada, de forma prismática, de bases triangulares y aristas horizontales, limitada aguas abajo por un caballón formado por las tierras que ocupaban dicho espacio (Martínez Artero *et al.*, 1997).

Equipos y aperos: Tractor convencional de cadenas de más de 120 CV, con de tres subsoladores separados entre sí un metro y con pala frontal empujadora de más de 3,5 m de ancho.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento puntual que se acerca al tipo lineal, con inversión de horizontes muy localizada, mecanizado y de profundidad alta. Tiene efecto paisajístico mediano, efecto hidrológico favorable y sobre la supervivencia de la planta parece muy efectivo. Implica un desbroce asociado, por arranque y puntual. Tiene las mismas limitaciones que el ahoyado con ripper.

Rendimiento: De 6 a 10 unidades de cuenca por hora.

- ACTUACIONES LINEALES

Se realizan según curvas de nivel, excepcionalmente según máxima pendiente si está es mayor de 35%.

Efectos hidrológicos más beneficiosos que las preparaciones puntuales ya que suponen una reducción de la escorrentía y mejoras en las condiciones de infiltración.

Efecto más negativo sobre el paisaje que otros métodos.

❖ **Subsolado lineal:**

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

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 CV con barra porta-aperos de elevación hidráulica sobre la que se pueden instalar 1, 2 o 3 subsoladores separados 2 m cuando son dos y un metro cuando son tres. Se utiliza también en los subsolados el nuevo tractor con ejes de ruedas independientes (TTAE), cuyo ripper único tiene unas pequeñas aletas superiores que realizan un ligero acaballonado a la vez que el subsolado.

Condiciones de aplicación: Se trata de una preparación lineal, sin inversión de horizontes, mecanizada y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante notable. El efecto paisajístico del subsolado en sí es inapreciable, aunque el desbroce lineal que le suele acompañar sea más patente. Sobre el perfil actúa muy favorablemente al no invertir los horizontes, mejorar sensiblemente la profundidad, la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración en los surcos. El desarrollo de las plantas sobre el surco subsolado es más rápido que en ahoyados. El subsolado en curva de nivel con tractor convencional tiene una limitación de un 35% de pendiente por riesgo de vuelco lateral. Con el TTAE se puede alcanzar hasta un 55%. El procedimiento no tiene limitaciones de tipo edáfico, salvo los frecuentes afloramientos rocosos. Se aplica ventajosamente en todo tipo de repoblaciones, tanto protectoras como productoras, y es especialmente aconsejable en los suelos evolucionados y en los calizos.

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

❖ **Acaballonado superficial:**

Este procedimiento que también se denomina terraza volcada, es la combinación en una misma faja de un decapado y un subsolado, ejecutados en curva de nivel.

Equipos y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia dotado de pala o cuchilla frontal angledozer y tildozer y barra porta-aperos trasera con elevación hidráulica con dos ripper separados dos metros.

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes muy limitada al espesor de 5 cm afectado por el decapado, mecanizada y de profundidad alta. Su buen efecto hidrológico se debe al subsolado y a la formación de caballones que superan con creces el efecto negativo producido por el decapado. El efecto paisajístico es notable por la alternancia de fajas paralelas de diferente color producidas por el decapado lineal.

La mejora del perfil para la instalación de las nuevas plantas es similar a la que produce el subsolado. El decapado libera de competencia por parte del matorral a la nueva masa durante bastante tiempo.

Está limitada su aplicación hasta una pendiente del 35 % y no tiene otras limitaciones edáficas, aunque es más recomendable en suelos silíceos degradados. Es un procedimiento con desbroce simultáneo muy efectivo, por lo que, en relación con el objetivo, es adecuado a las repoblaciones productoras y a aquellas que tengan alto riesgo de incendio forestal por la profusión del matorral. Se pueden ejecutar acaballonados superficiales en pendientes entre 35% y 55% con el TTAE, ya que este tractor puede montar en la parte delantera, en vez de la desbrozadora de martillos, una pala frontal tildozer y angledozer de 2 m de anchura.

Rendimiento: Para ejecuciones con 5.000 m/ha de subsolado, con separación entre ejes de faja de 4 m, y entrefajas de 1 m, los rendimientos están entre 4 y 6 horas/ha.

❖ **Acaballonado con desfonde:**

Consiste en la formación de lomos de tierra o caballones, según curva 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 la zona aguas arriba del caballón que se ha formado con la tierra extraída del surco

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia equipado con un arado forestal de vertedera bisurco y reversible. El arado es forestal porque es de gran tamaño lo que permite alcanzar una profundidad de labor de hasta 70 cm. Tiene dos vertederas desfasadas del orden de dos metros con ataque también desfasado lo que hace que el caballón se forme en dos etapas. Y es reversible porque tiene dos equipos iguales pero con sentido de desplazamiento de tierras contrario, lo que permite trabajar al tractor en ladera en los dos sentidos de marcha, dejando siempre el caballón aguas abajo sin más que girar el eje que sostiene las vertederas al final de cada besana.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes en la faja donde se aplica con una anchura de 60 a 90 cm, mecanizado y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante efectivo si los surcos están bien nivelados, pues aunque no se hace subsolado, la escorrentía se almacena sobre ellos permitiendo un mayor tiempo de infiltración que permite absorber el aguacero. El efecto sobre el paisaje es apreciable, pero menos que en el caso de las fajas decapadas. El efecto sobre la plantación es bastante favorable tanto si se hace simultáneamente como si se hace después, lo que en este caso se puede ejecutar sobre el caballón o en el fondo del surco. Su aplicación se limita por la pendiente hasta un 30%. La alta pedregosidad del perfil es un grave inconveniente, así como los afloramientos rocosos. Es más apropiado para suelos silíceos, homogéneos, poco evolucionados y erosionables

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

❖ **Aterrazado con subsolado:**

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. Las dimensiones que definen un aterrazado son la anchura de la terraza y la separación entre ejes de dos consecutivas, que junto con la pendiente de la ladera y las pendientes de tierras en desmote y terraplén, permiten configurar su geometría. Son un procedimiento de preparación del suelo que es muy discutido en la actualidad. Constituyen la herramienta más segura para anular la escorrentía en una ladera, por lo que su concepción está más en el campo de la hidrología que en el de las repoblaciones forestales, siendo por tanto estructuras que se dimensionan en función de la intensidad máxima del aguacero y cuya repoblación es necesaria para asegurar a largo plazo la defensa del suelo.

Equipos y aperos: Se emplea en la construcción de terrazas un tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia provisto de pala o cuchilla frontal angledozer y tildozer y de barra porta-aperos trasera de elevación hidráulica dotada de dos o tres ripper o subsoladores. La anchura de la pala frontal condiciona la de la plataforma.

Se trata de un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. Es el que tiene mayor capacidad de control de la escorrentía. También es el que mayor impacto negativo paisajístico posee, por ser muy visibles los desmontes y terraplenes formados durante un tiempo cercano a los 20 años. Realiza simultáneamente un desbroce intenso por arranque.

Permite en todo caso, al formar una plataforma horizontal, la plantación mecanizada que se explica en el siguiente capítulo.

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. Es el que tiene mayor capacidad de control de la escorrentía. También es el que mayor impacto negativo paisajístico posee, por ser muy visibles los desmontes y terraplenes formados durante un tiempo cercano a los 20 años. Realiza simultáneamente un desbroce intenso por arranque.

Deja el monte en difíciles condiciones de transitabilidad en línea de máxima pendiente, lo que dificulta a posteriori la ejecución de cuidados culturales en la masa. El marco de plantación que se obtiene no es homogéneo, pues el espaciamiento entre las dos filas de una terraza es de 2 m y la separación entre dos próximas de diferentes terrazas del orden de 4 m o más, en función de la pendiente, del volumen del terraplén y de la anchura del terreno inalterado entre terrazas

Resumiendo, se pueden enunciar los casos en que puede resultar adecuado el empleo del aterrazado con subsolado, que serán aquellos en que coincidan las siguientes circunstancias: lugares con erosión hídrica intensa, con suelos silíceos no evolucionados o degradados y con pendientes comprendidas entre 35% y 60%.

Se resumen también a continuación las ventajas e inconvenientes que este procedimiento presenta.

Ventajas: corregir la erosión hídrica con su simple aplicación; abaratar los costos de ejecución al hacer innecesario un desbroce previo y permitir la plantación mecanizada; y conseguir repoblaciones con muy bajos porcentajes de marras por la intensidad del mullido, el tipo de plantación y la anulación de la escorrentía. Inconvenientes: generar masas con espaciamientos muy heterogéneos; dificultar la aplicación de cuidados culturales posteriores por hacer bastante intransitable la superficie en línea de máxima pendiente; impacto paisajístico negativo y duradero.

Inconvenientes: apuntados se refieren, lógicamente, a los que el procedimiento tiene en las condiciones de aplicación debidas y con una correcta ejecución, que son ajenos a los que se pueden derivar de una ejecución defectuosa o de unas condiciones de aplicación inadecuadas.

Rendimiento: Variable con la potencia del tractor, separación entre ejes de terrazas, pendiente, longitud de las besanas y dureza del terreno. Oscila, para 2.500 metros de terraza por ha (separación entre ejes de terraza de 4 m, normalmente esta separación es mayor), entre 6 y 12 horas/ha.

- ACTUACIONES AREALES:

Pendientes inferiores al 15%.

Interesante en forestación de tierras agrícolas.

❖ **Laboreo pleno:**

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

Equipos y aperos: Tractor agrícola de ruedas de más de 50 CV de potencia con arados de vertedera o de discos, de diferentes anchuras de labor y pesos.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, con inversión de horizontes, mecanizado y de profundidad media pues difícilmente se superan los 40 cm de profundidad de labor. El efecto hidrológico se puede considerar negativo, pues puede favorecer los procesos erosivos, por lo que únicamente se debe emplear en zonas de pendiente reducida, en todo caso inferior al 15 %.

El efecto sobre el paisaje, al aplicarse en terrenos relativamente llanos y no dejar fajas alternas de diferente color, no es muy patente. Su aplicación requiere un monte sin vegetación consistente o previamente desbrozado por roza y trituración. No es conveniente aplicarlo a suelos con alto contenido de caliza activa en profundidad alcanzable por la labor. Su aplicación en reforestación está limitada a la ejecución de siembras a voleo. Puede ser de aplicación con especies adecuadas en la repoblación de terrenos agrícolas abandonados con suelos de buena permeabilidad, siendo siempre conveniente realizar un subsolado profundo previo. También puede ser de aplicación en montes de pino piñonero y rodeno, de poca pendiente, texturas arenosas, a regenerar por siembra tras un incendio o una corta a hecho. Implica un desbroce a hecho, simultáneo a la preparación del suelo, por arranque y con efectos duraderos.

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

❖ **Acaballando superficial completo:**

Se trata de un procedimiento de acaballado en toda la superficie del monte conseguido a través de aproximar suficientemente los ejes de las fajas descritas anteriormente en el acaballado superficial

Equipo y aperos: Similar al descrito en el acaballado superficial.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento de preparación a hecho, con inversión de horizontes limitada a la profundidad del decapado, máximo 10 cm, mecanizada y de profundidad alta por el subsolado. El efecto hidrológico es similar al del acaballado superficial. El efecto paisajístico es algo menor al no observarse fajas alternas de diferente color. Produce un desbroce simultáneo, a hecho y por arranque de gran efectividad, que reduce largo tiempo la reinvasión por el matorral. Esta limitada su ejecución con tractores convencionales a un 35% de pendiente. No es aconsejable en suelos calizos ni en casos de alta torrencialidad climática. Será interesante en repoblaciones productoras sobre suelos profundos, de escasa pendiente, con matorral que no necesite desbroces selectivos, todo ello para retrasar los desbroces posteriores.

Rendimiento: De 5,5 horas/ha a 8 horas/ha.

❖ **Acaballando completo en llano:**

Es un procedimiento de preparación del suelo que se emplea en zonas llanas, con sustrato silíceo, de relativamente alta pluviometría en las que la deforestación provocada frecuentemente por el cultivo agrícola y su posterior abandono o la reiteración de incendios y pastoreo han conducido a la existencia de una vegetación de matorral de escasa talla formada por ericáceas y un suelo evolucionado y profundo caracterizado por la presencia de un horizonte intermedio muy impermeable por su alto contenido en arcillas. La preparación que se describe tiende a superar estas circunstancias mediante el rejuvenecimiento del perfil por las labores muy intensas.

Equipo y aperos: Es necesario la presencia de tractores de cadenas de gran potencia a los que en primer lugar se les aplica un subsolador de gran tamaño, a veces con topo y después un potente arado abre zanjas de doble vertedera.

Condiciones de aplicación: Procedimiento de preparación del suelo a hecho, con fuerte inversión de horizontes, mecanizado y alta profundidad. Al aplicarse en zonas llanas no hace falta comentar su efecto sobre la escorrentía. Consiguiendo drenar el perfil para permitir la respiración de las raíces de las plantas introducidas. El efecto paisajístico es inapreciable al aplicarse en zonas llanas. Las limitaciones se refieren a las especiales circunstancias de aplicación anteriormente citadas.

Rendimiento: Para el subsolado se emplean, dando 5000m/ha, 3 horas/ha, y para el acaballado un tiempo similar.

❖ **Subsolado pleno:**

También se denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal según descrito anteriormente, en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia con barra porta-aperos de elevación hidráulica con dos subsoladores separados 2 m.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, sin inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. En pendiente, el efecto hidrológico es superior al del subsolado lineal en la medida que duplica la longitud del subsolado, y menor por razón de no aplicarse en curva de nivel, no obstante, donde se ha probado no han inducido los surcos oblicuos abarrancamiento alguno. El efecto sobre el paisaje es pequeño y muy transitorio. Sobre la plantación tiene un efecto muy favorable al permitir el desarrollo del sistema radical en cuatro sentidos. Cuando se trabaja en ladera, la limitación por la pendiente a un tractor convencional es algo superior a la del subsolado simple, se puede llegar hasta un 45%. Otra limitación es la uniformidad de la ladera, que no tendrá frecuentes afloramientos rocosos ni bruscos cambios de pendiente. En repoblaciones productoras es eficaz pues favorece el crecimiento de la masa instalada, independientemente de la pendiente.

En repoblaciones protectoras de terrenos que no necesiten desbroces, uniformes y con pendiente entre 35% y 45% es un procedimiento a tener en cuenta, aunque esta posible necesidad ha sido satisfecha por el TTAE.

Rendimiento: Variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. Para 10.000 m de subsolado por ha con dos subsoladores a la vez, el rendimiento es del orden de 8 horas/ha.

7.3.2.RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Son las limitaciones determinadas por los condicionantes, tanto internos como pueden ser los factores abióticos (Climatología, edafología, etc.), como los externos como es el caso de los impuestos los principales objetivos de presente proyecto.

7.3.2.1. Condicionantes internos

- Climatología:

Se observa en el Anejo 1 "Estudio climático" (consulta del índice, "Anejos de la memoria") en las Tablas de la 5 a la 12, donde se estudian cada variable del medio climático de importancia para la elaboración del proyecto (Temperaturas, precipitaciones, viento, heladas, humedad relativa, etc.).

- Suelo:

Se observa en el Anejo 2 "Estudio Edafológico", que hablamos de un suelo textura altamente arenosa, alto drenaje y poca retención de agua, pedregosidad nula, gran profundidad, suelo pobre y con poca materia orgánica.

- Fisiografía:

Pendiente media: 2,5%, altitud media: 755m.

- Vegetación:

La vegetación es de relevancia baja, salvo pequeños rodales en los cuales la masa está bastante cerrada, los demás se componen de bajas densidades compuestos por pies de estado de desarrollo fustal que resistieron al incendio de 2004, así como los pies supervivientes de la antigua repoblación en 2005. Los niveles de matorral son muy bajos. Por ende no se le considera un factor a considerar en la selección del método de preparación del terreno.

7.3.2.2. Condicionantes externos

Por un lado podemos encontrar los límites "técnicos" que tenemos, que puede definirse en los siguientes puntos:

- Disponibilidad en territorios cercanos a la zona de actuación de la maquinaria a utilizar.
- Influencia de la preparación del terreno sobre el marco de plantación determinante.
- Para evitar problemas a la hora de la contratación de personal cualificado se optará por aquellos métodos más utilizados y conocidos en la comarca de la zona de estudio.

El segundo tipo de condicionante sería el "económico", el cual podemos definir las siguientes características que tiene que cumplir.

- Ante la posibilidad de tener dos métodos de preparación del terreno que sean con características similares (Efectividad, resultado, etc.), nos fijaremos y se optará por tanto por el de menor coste económico.

El tercer tipo de condicionante está constituido por la unidad "paisajística", que son definidos como:

- Las actuaciones que sean elegidas para preparar el terreno adecuadamente antes de la plantación, deberán causar el mínimo impacto paisajístico posible, siempre y cuando no se deje de cumplir los objetivos previstos por dicha actuación

7.3.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con dichas actuaciones buscaremos un mejor acondicionamiento para la planta y la agilización de dichos procedimientos con el fin de disminuir el tiempo de ejecución y el coste económico.

Por tanto se utilizarán las labores que sean más adecuadas al medio en el que trabajamos en función de cada tipo de rodal existente (Documento 2. Plano 3), y que a su vez favorezcan dentro de lo posible el desarrollo de la planta.

7.3.4.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En las tablas generadas que podemos apreciar a continuación (basadas en Navarro y Pemán, 1998), en función de cada una de las 3 actuaciones:

- ACTUACIONES PUNTUALES

Tabla 64. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, "actuaciones puntuales" (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000 y Navarro y Pemán, 1998).

TIPO	Clima	Inv. Hz	Limitaciones	Pte. (%)	Profun.	Paisajístico/Hidrológico
Ahoyado manual	Seco	Parcial	Aumento del coste en grandes superficies	<60%	No menor de 40cm	Inapreciable (ambos)
Ahoyado con barrón-plantamón	Húmedo	No	Pedregosidad elevada	<60%	No menor de 30cm	Inapreciable (ambos)
Casilla o raspa	Húmedo	No	No	<60%	No menor de 30cm	Inapreciable (ambos)
Ahoyado con pico mecánico	Seco	No	El coste es elevado, difícil desplazamiento y terrenos arcillosos	<60%	No menor de 40cm	Inapreciable (ambos)
Ahoyado con barrena	-	Parcial	Suelos poco profundos, pedregosos y arcillosos	<20%	Mayor de 50cm	Inapreciable (ambos)
Ahoyado con retroexcavadora	Seco - intermedios	No	Pendientes elevadas con afloramientos rocosos	<60%	>50cm	Bajo y temporal / Bueno
Ahoyado con retroaraña	Seco - intermedios	No	El coste es elevado en comparación con métodos similares	<70%	>50cm	Bajo y temporal / Bueno
Ahoyado con bulldozer	Seco - intermedios	No	No superar el rango de pte.	<60%	>50cm	Bajo y temporal / Bueno
Ahoyado mecanizado transversal	Seco - intermedios	No	No superar el rango de pte.	<60%	>40cm	Bajo y temporal / Bueno
Mullidos	-	No	El coste es elevado. Otras son las pedregosidad y el rango de pendiente.	<55%	>40cm	Bajo y temporal / Bueno
Banquetas con retroexcavadoras	Seco	Si	No superar el rango de pte.	30-60%	>40cm	Limitado suavizado en el tiempo / Mediano y duradero

[Se marcarán en rojo, los métodos que no cumplan con las características impuestas por los tipos de condicionantes de la zona]

En la Tabla 64, podemos observar que se han eliminado los siguientes métodos: En el caso de "Ahoyado manual", "Ahoyado con pico mecánico", "Ahoyado con retroaraña" y "Mullidos" por ser métodos con un alto coste en comparación con métodos que pueden realizar la misma función, por otro lado, el "Ahoyado con plantamón" y "Casillas o raspas", este último aunque se trate de un método de climas

húmedos es aplicable para el uso puntual en el rodal 3, y por último se elimina la opción de las "banquetas" ya que la pte. es inferior.

Dentro de las opciones resultantes que pueden llevarse a cabo por su método puntual:

"Ahoyado con barrena" (Descartada): La superficie estimada de operación es muy extensa por lo que una opción de tipo manual quedaría descartada y se optará por métodos mecánicos para cumplir los condicionantes externos (económico).

"Ahoyado con retroexcavadora" (Aceptada): Perfectamente funcional en pendientes bajas y que permite el movimiento por la zona de estudio ya que el matorral es ligero, además de tener una buena eficacia en su rendimiento (45-65 hoyos/hora), además de la facilidad de obtención de dicha maquinaria, hacen de esta opción muy recomendable, acorde a los criterios principales.

"Ahoyado con bulldozer" (Descartada): Similar a la anterior, es descartada ya que se dispone del método más económico.

"Ahoyado mecanizado transversal" (Descartada): No se considera necesario la realización de un mecanizado transversal, además se dispone de la opción de la retroexcavadora más rápida, sencilla y económica.

- ACTUACIONES LINEALES:

Tabla 65. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, "actuaciones lineales" (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000 y Navarro y Pemán, 1998).

TIPO	Clima	Inv. Hz	Limitaciones	Pte. (%)	Prof. (cm)	Paisajístico/Hidrológico
Subsolado lineal	Suelo en tempero	No	No superar el rango de pte. Afloramiento rocosos	<35% Tractor agrícola	>50	Apreciables bajos / Muy buenos
Subsolado con acaballonado	Evitar la caliza activa	Si	No superar el rango de pte. Pedregosidad	<35%	>80	Negativos
Acaballonado con desfonde	Pref. con suelo tempero	Si	No superar el rango de pte. Terrenos silíceos	<30%	>50	Considerables / Buenos
Aterrazado con subsolador	Indiferente	Si	-	35-60%	Alta	Muy apreciables/ muy buenos

[Se marcarán en rojo, los métodos que no cumplan con las características impuestas por los tipos de condicionantes de la zona]

Este tipo de métodos están ligados a terrenos con cierta inclinación, en el caso de nuestro suelo no es bastante llano además de que los efectos hidrológicos no tendrían mucha eficacia debido al suelo altamente arenoso, generan un efecto paisajístico bastante considerable (ver, Tabla 65).

La única opción viable para ciertos rodales que se podría tener en cuenta sería la opción:

“Subsolado lineal” (Aceptada): podemos efectuarlo con un tractor agrícola lo que disminuiría el coste y efectos sobre el paisaje serían bajos o poco apreciables, solo tendríamos que realizarlo en un momento en el que el tempero del suelo fuera el adecuado (opción bajo ciertas circunstancias).

- ACTUACIONES AREALES:

Tabla 66. Se muestran las características de cada uno de los métodos o alternativas que se pueden llevar a cabo en la preparación del terreno, “Actuaciones areales” (la tabla se ha generado a partir de los datos de Serrada, R. 2000 y Navarro y Pemán, 1998).

TIPO	Clima	Inv. Hz	Limitaciones	Pte. (%)	Prof. (cm)	Paisajístico/ Hidrológico
Laboreo pleno	-		Sin matorral	<5-10%	>40	Fuerte y temporal / Aumento infiltración
Subsolado pleno	Seco - intermedio		Matorral ligero	Cruzado<8% Paralelo<15%	>80	Fuerte y temporal / Bueno
Acaballonado pleno llano	Secos		Sin matorral	<30%	>50	Fuerte y temporal / Bueno

[Se marcarán en rojo, los métodos que no cumplan con las características impuestas por los tipos de condicionantes de la zona]

Como podemos ver en la Tabla 66, se descartan la totalidad de las actuaciones areales debidas principalmente dos motivos, la presencia de matorral que impediría el tratamiento, y de las fuertes impacto paisajístico que se puede producir, en el caso de los beneficios hídricos, al tratarse de un suelo arenoso no tendría influencia.

7.3.5.ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS A DESARROLLAR

De entre los dos métodos posibles que se obtuvieron en el punto anterior, siendo estos “Ahoyado con retroexcavadora” y “Subsolado lineal”, elegidas en función de las diversas características del terreno a repoblar y de las especies que se van a emplear, la elección más acorde para realizar dicho procedimiento es:

“Ahoyado con retroexcavadora”: Básicamente por que cumple con todas las funciones necesarias para ejecutar la plantación de manera satisfactoria, además de ser una opción menos destructiva al considerarse actuación puntual, pudiendo cumplir mejor con el tipo de plantación a tresbolillo prevista para su ejecución y en definitiva ser una maquinaria muy común en cualquier entorno y por ende bastante económica.

Por otro lado se descarta la opción de “subsolado lineal” ya que aunque cumple con los requisitos, no es necesario la rotura de las partes profundas ya que al tratarse de un suelo altamente arenoso, el buen desarrollo radicular de las plantas será posible.

Para el uso puntual de preparación del terreno en bajas superficie o rodales pequeños se optará como medida la más económica, siendo esta las “raspas o casillas

7.3.6. DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS A UTILIZAR

Como bien hemos visto en el apartado relacionado con la identificación de alternativas (7.3.1.), en el cual entre todas las alternativas posibles se define la seleccionada definitiva, ligeramente modificada siendo esta superficial:

❖ **Ahoyado con retroexcavadora (Serrada, R. 2000):**

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.

Equipo y aperos: El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena estabilidad y potencia de más de 100 CV. Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas.

Método operativo: En nuestro caso, en cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación de manera ligeramente superficial a unos 0,20 m – 0,40 m de profundidad

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte y de profundidad alta. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido, además conseguimos un desbroce simultáneo por arranque. La limitación en pendiente es poco estricta, pues las máquinas convencionales pueden circular en línea de máxima pendiente, siempre que no se presenten afloramientos rocosos, hasta un 65%.

Rendimientos: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40 y 65 hoyos/hora para la retroexcavadora convencional. Se comprueba la ventaja económica, con mayor eficacia, frente al ahoyado manual.

❖ **Raspas o casillas (Rodal 3):**

Las raspas, también denominadas casillas (por ir asociadas a desbroces puntuales), son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial en nuestro caso someras, dando una profundidad de 10cm, sin extraer tierra y de pequeñas dimensiones.

Equipo: Azadas, pico y zapapico o retamero.

Método a seguir: Se realizará el método sin extracción de tierra, elaborando una siembra simultánea, de forma que siguiendo los surcos lineales producidos por el subsolado lineal de la antigua repoblación, funcionen como una ayuda para aumentar la densidad de cobertura, ya que parece que la especies vegetales crecen mejor en esa zona.

Condiciones de aplicación: Procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad baja. Su efecto hidrológico es muy reducido, así como la mejora del perfil. El efecto paisajístico es inapreciable.

Rendimientos: Con densidades de 1500 rasperas/ha, para las someras del orden de 5-12 jornales/ha, y para las picadas del orden de 20 jornales/ha.

7.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Entendemos por implantación forestal, como el proceso ligado a las repoblaciones forestales o reforestaciones, con un carácter definitivo sobre el terreno donde se va a efectuar dicho procedimiento y puede ser mediante las alternativas que se desarrollaran en el punto posterior.

7.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las consideraciones a tener en cuenta a la hora de conseguir un mayor éxito para la elaboración de estos procedimientos, se tendrá en cuenta:

- ❖ Diseño de una distribución óptima de las plantas (Marcos de plantación).
- ❖ Manejo adecuado y cuidado de la planta que se va a transportar.
- ❖ Mejor época para la elaboración de los trabajos y estación correspondiente.
- ❖ En el caso de ser necesarias, planteamientos de futuras labores que se requieran, posteriores a la repoblación.

A continuación se describen los dos métodos posibles, incluso siendo posible combinar ambos, de esta forma tomaremos la decisión más adecuada:

❖ **Siembra:**

La siembra se caracteriza principalmente por esparcir las semillas de las especies seleccionadas, sobre un suelo previamente preparado. Se debe realizar en condiciones en las que asegure el natural desarrollo de las plántulas (Serrada R. 2000).

Ventajas que presenta:

- ✓ Obtención de una elevada densidad de plantas, con un esfuerzo menor
- ✓ Mayor espesura, provocando poda natural precoz y eficiente
- ✓ Produce masas más adaptadas a las variaciones de calidad del suelo (distribución aleatoria).
- ✓ Bajo coste económico.
- ✓ Similar a una regeneración natural (efecto paisajístico positivo)

Inconvenientes que presenta:

- ✗ Mayor densidad influye en un mayor costo de los tratamientos selvícolas.
- ✗ Preparación del suelo más costosa para hacer posible una mejor germinación y arraigo.
- ✗ Disponibilidad de grandes cantidades de semillas.
- ✗ Plantas recién germinadas más vulnerables frente a heladas, sequías, daños.
- ✗ Masa resultante irregular (distribución espacial)

Existen variedades dentro de la siembras como pueden ser, las "siembras puntuales" (entre 3 y 5 semillas por hoyo) seleccionado las zonas donde quieres que al menor salga una planta de esas semillas, otra opción sería la "siembra en línea" la cual como su nombre indica, se depositan las semillas de forma lineal (actualmente en

desuso), y por último la "siembra a voleo", distribución de forma aleatoria, siendo la semilla distribuida uniformemente.

❖ **Plantación:**

Método de plantación más utilizado, consiste en colocar las plantas forestales según dos funciones posibles, en raíz desnuda o planta en contenedor, de esta forma se consigue estacionar la planta junto con un sistema radical ya desarrollado, que ayuda a una mejor y rápido asentamiento (Serrada, R. 2000).

Ventajas que presenta:

- ✓ Mayor probabilidad de éxito en caso de medios difíciles.
- ✓ Ganancia de un tiempo a igual edad de las plantas.
- ✓ Ocupación mucho más rápida y regular del terreno.
- ✓ Mezcla de especies más sencilla.
- ✓ A una menor densidad, menor corte de cuidados.
- ✓ Menor riesgo de plagas y/o enfermedades.

Inconvenientes que presenta:

- ✗ Menor densidad provocará una poda natural mucho más tardía.
- ✗ Peor calidad de madera o menor que se incrementa el gasto en podas.
- ✗ Disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad.
- ✗ Disponibilidad de la planta de calidad en viveros.
- ✗ Mayor coste de labores de plantación.

Cabe distinguir que existen dos tipos diferentes en los que se puede utilizar la estrategia de plantación (planta a raíz desnuda y planta en contenedor), estas plantaciones en términos generales se pueden clasificar en tres criterios y sus factores a considerar:

1. Especie:

Diferenciando si la plantación se va a efectuar de forma "monoespecíficas" (única especie presente) o "mixtas" (Varias especies presentes), yendo en función de los objetivos principales del proyecto, siendo el uso de monoespecíficas para objetivos más productivos mientras que el uso de las mixtas son de cara a protectores, obteniendo una variabilidad genética diferente siendo estas más resistentes a cambios en el medio.

2. Tipo de planta:

Como ya se ha nombrado anteriormente se distinguen dos tipos, "planta a raíz desnuda" y planta en envase forestal o contenedor.

La planta a raíz desnuda: Producidas directamente de las eras de cultivo del vivero, sus características implican que la propia raíz de la planta se encuentre al aire, para llevarlas al mismo monte de esta forma.

Ventajas que presenta:

- ✓ Desarrollo radicular sin limitaciones
- ✓ Menor coste de producción.

Inconvenientes que presenta:

- ✗ Parte del sistema radicular se pierde por arranque.
- ✗ Mayor riesgo de desecación
- ✗ Exigencia respecto a aspectos hídricos y de humedad.
- ✗ Limitación de la época de plantación

La planta en contenedor: Producidas en envases especiales para su desarrollo previo, dichos envases contienen un sustrato adecuado para la planta en el cual se forma un cepellón (La raíz junto con la tierra), al introducirse en el monte de esta forma se retira el contenedor o no según el tipo de contenedor biodegradable o no.

Ventajas que presenta:

- ✓ Mejor asentamiento de la planta en sus primeros años
- ✓ Posibilidad de unión y presencia de micorrizas en el cepellón.
- ✓ Evita la amputación de las raíces
- ✓ Planta mejor adaptada a resistir condiciones adversas, como el mejor riesgo por desecación.

Inconvenientes que presenta:

- ✗ Sistema radicular limitado por la presión física del envase.
- ✗ Costes mayores que en planta a raíz desnuda.

Los factores que determinarán que opción se toma de las dos serán: Factor económico, calidad de estación en relación con la especie, preparación del terreno y duración de la campaña.

También existe la opción de que dichas plantas vengan con **micorrización**, esta característica solo es posible en plantas en envase, y que podemos definir como:

La planta micorrizada: Se caracteriza por ser una simbiosis entre un vegetal y un hongo. Dicha asociación se da de forma natural y es frecuente en la naturaleza, e incluso diferentes hongos que se asocian con la misma planta. De esta asociación ambos individuos sacan provecho, el árbol es capaz de retener más agua y nutrientes del suelo, además de que el mismo hongo es capaz de proteger la raíz frente a otros agentes o invasiones patógenas. El hongo por otro lado es capaz de crecer más rápido, gracias a la obtención de azúcares y diferentes elaborados fotosintéticos que por el mismo no puede realizar. Debido a esto podemos dar una importancia micológica y de interés económico si lo asociamos a hongos productores como los comunes en la zona que son *Lactarius deliciosus* (níscolo).

Ventajas:

- ✓ Las planta es capaz de explorar más volumen del suelo del que es capaz de alcanzar con sus raíces
- ✓ Eficiencia de captación de nutrientes (mejor captación de P, N, Ca, K) y de agua
- ✓ Protección frente a cambios de temperatura y acidificación
- ✓ Posible beneficio económico a corto o largo plazo si el tipo de hongo es productor, interés micológico.

Inconvenientes:

- × Aumento del coste de la planta en comparación con otra que no tiene micorrizas.
- × No garantiza que la micorrización se desarrolle y se asiente.

3. Forma de ejecución:

Podemos encontrar según el método tres tipos diferentes, descritos a continuación:

La plantación manual: En el caso de "raíz desnuda", generalmente en coníferas, plantaciones monoespecíficas o mixtas. Utilización de azada, barrón o plantamón, pocas limitaciones (excepto económica), aunque condiciones abióticas más exigentes que con planta en contenedor y rendimientos bajos (175 plantas/jornal).

Por otro lado en "planta en contenedor", vale cualquier tipo de especies, en estaciones malas se asegura un mayor porcentaje que el anterior de arraigo y es menos exigente en cuanto al tempero del suelo. Herramientas similares al de "raíz desnuda", posibilidad de reciclar los envases y reducción del coste. Rendimiento bajos (150 plantas/jornal)

La plantación mecanizada: En el caso de "raíz desnuda", utilización de plantadoras arrastradas por tractor, rápida y económica, tractores de tipo medio (50cv), calidad de la plantación homogénea. Requiere suelos con poca pendiente y sin pedregosidad, requiere previa preparación lineal o areal, y superficies grandes. Rendimientos altos (700-800 plantas/hora).

En cuanto a "planta en contenedor", es 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. Rendimientos altos con plantadora de una fila (700-800 plantas/hora)

La plantación simultánea: En el caso del barrón/plantamón, útil en estaciones difíciles normalmente se utiliza planta en envase, preferible en suelos de textura arenosa para que no se compacten las paredes del hoyo. Resultan masas de baja densidad y abundante marras.

Otra de las opciones es con "entre vertederas de arado bisurco", utilizado en el acaballonado con desfonde, coloca la planta (generalmente a raíz desnuda), en el caballón formado por la 1ª vertedera, sujetándola hasta que la tierra movida por la 2ª vertedera cubre el sistema radical. Requiere terrenos con poca pendiente y poca pedregosidad.

Rendimientos de entre 2,5-3 horas/ha de tractor junto con las horas de los trabajadores.

La plantación simultánea con retroexcavadora: Pensada para las plantaciones de chopos a raíz profunda, hasta llegar a la capa freática, utilización de tipo productor, hoyos de hasta 3 metros, plantones de 2 a 3 savias y de 4 m de longitud. Rendimientos de 6-19 min/hoyo.

7.4.2.RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Son las limitaciones determinadas por los condicionantes, tanto internos como pueden ser (Edafología, fisiografía, tipo de planta), los externos como es el caso de los impuestos los principales objetivos de presente proyecto.

7.4.2.1. Condicionantes internos

Entre los condicionantes internos, que nos limitan el método a utilizar se encuentran:

- Edafológicos:

El suelo es altamente arenoso, con una gran permeabilidad por lo que no habrá problemas de infiltración del agua, y la en cuanto a la profundidad es bastante elevada, no hay presencia de afloramientos ni pedregosidad. (Anejo 2. "Estudio edafológico").

- Fisiográficos:

La pendiente varía en todo el terreno de actuación va de entre 2% al 3%, lo cual no supondrá ningún problema para la plantación.

- Características de la planta:

La calidad de la planta es esencial para el buen éxito de la plantación y además supone un importe coste inicial su adquisición, las características a la hora de seleccionar y determinar la calidad son los siguientes factores:

Edad de la planta: La cual tiene que comprender entre 1 a 2 savias, y con la posibilidad de ser a "raíz desnuda" o en "planta en contenedor".

Procedencia: Las plantas introducidas deberán tener un origen común y de características climáticas y ecológicas similares a la zona en la que se va a efectuar dicha plantación, de esta manera conseguiremos un mayor éxito.

Estado sanitario: Las plantas o semillas no deben mostrar síntomas o enfermedades ni coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas, ni de marchitez permanente.

Sistema radical: Para las plantas que sean destinadas a "raíz desnuda", el sistema radical debe tener numerosas raicillas secundarias y las principales deberán presentar un buen estado, sin enrollamientos ni retorcimientos. Para las "plantas en contenedor", el sustrato deberá ser compactado y húmedo en el momento de plantación.

Morfología de la planta: Se rechazaran plantas con fuertes curvaturas del tallo, o con tallos múltiples.

7.4.2.2. Condicionantes externos

Se tendrán en cuenta los condicionantes del propietario el ayuntamiento de Portillo, en colaboración con la Junta de Castilla y León. Los cuales quieren buscar métodos o técnicas que permitan un equilibrio de rendimiento y coste económico. Buscando además una ayuda social a las poblaciones cercanas, con la mano de obra y maquinaria necesaria, siempre y cuando sea posible.

7.4.3.EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se tendrán en cuenta que los objetivos de la reforestación son de carácter protector y productor, se deben cumplir las siguientes condiciones: En primer lugar, garantizar el mayor éxito posible en el arraigo y el buen desarrollo de las plantas. En segundo lugar, disminuir los tiempos de ejecución y de distribuirlo de forma regular en el terreno.

7.4.4.EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado analizaremos los diferentes métodos de siembra o plantación y se determinará cual es procedimiento más apropiado para su ejecución:

La siembra: Un método útil dentro de los terrenos suelos y arenosos, como el descrito en la zona de actuación, terrenos donde la estación deber ser muy adecuada a la especie a introducir, permeables y poco pedregosos. Las condiciones edáficas deben ser muy favorables al desarrollo de la radícula y sobretodo tener poco riesgo de depredación. En este caso se descarta, ya que aunque el coste sea bajo, el método estaría concentrado a una pequeña superficie (2,7 ha), la cual sumada a los indicios cercanos de presión del jabalí entre otros, se opta por no desarrollar esa vía.

Plantación: El método de "raíz desnuda" se descarta por sus múltiples inconvenientes, aunque es más económico que en contenedor, la garantía de éxito es mucho menor, nos encontraríamos con un alto grado de marras.

Con el método de "planta en contenedor", obtendremos un menor número de marras, ayudando a la planta a que se desarrolle en la zonas más complicadas, como en nuestra zona de actuación donde se caracteriza por una alta aridez, escasez de precipitaciones, poca retención del agua, y los cambios térmicos que implica nuestro clima mediterráneo continentalizado. El único inconveniente es que el coste será más caro pero por criterio técnico se considera mucho más eficaz en calidad-precio.

Se considera oportuno la utilización de planta micorrizada con *Lactarius deliciosus* (níscolo), ligada a la mitad de los ejemplares de *Pinus pinea* empleados, para contribuir al interés micológico y de esta manera que no aumente excesivamente el coste.

Ejecución: Dentro de las opciones manuales o mecanizadas, la más acertada sería la manual, ya que la mecanización de la plantación es muy complicada, debido a que no se efectuará ningún tratamiento de la vegetación preexistente, sin seguir ningún tipo de subsolado, con lo que la opción manual crearía menor impacto, aunque de menor rendimiento cumplirá mejor con los objetivos previstos.

7.4.5. DESARROLLO Y ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A UTILIZAR

Las opciones elegidas que serán aplicables según las circunstancias de cada rodal serán:

Plantación manual con planta en contenedor:

Dicho método se realizará cuando el suelo se encuentre previamente preparado, dichas plantas que se crían en viveros dentro de envases, disponen de un cepellón de tierra entremezclada con su sistema radicular.

En cuanto a las herramientas, se puede utilizar tanto las azadas de boca estrecha, barrón y plantamón. La distribución de la planta sobre el terreno puede hacerse mediante cajas de madera o cartón, en el caso de envases individuales, o de las propias bandejas si se trata de alvéolos, además de que cada planta se extrae del envase en el momento de la plantación y reciclándolos posteriormente.

Cumple el objetivo de nuestro proyecto de una masa mixta perfectamente viable, en mezclas o pie a pie. No tiene limitaciones ni por la pendiente, ni por el suelo, ni por el procedimiento de preparación.

El procedimiento es más caro que otras opciones pero se compensa con el menor número de marras producidas, las condiciones del tempero del suelo son menos exigentes, incluso prolongar las campañas de repoblación al no depender de una estación fija.

Los rendimientos son de carácter bajo 150-175 plantas/jornal, para las zonas donde existe la preparación del terreno de tipo ahoyado.

Planta micorrizada de *Pinus pinea* con *Lactarius deliciosus*:

Añadiendo el matiz de las plantas en contenedor, la mitad de las plantas de *Pinus pinea* que se empleen en la labor deberán encontrarse con la micorrización del hongo productor conocido como niscaló.

7.4.6. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Es uno de los pilares fundamentales a la hora de elegir el tipo de planta que se va a utilizar en la reforestación, siempre teniendo en cuenta el lugar donde se establece la planta, el objetivo del proyecto y la relación calidad-precio.

Los aspectos principales son, la edad de la planta y región de procedencia, a continuación veremos en qué consisten y de sus normativas.

La edad de la planta:

Expresa en savias, siendo estos el número de periodos vegetativos que ha vivido la planta. Para entender cuál es la edad óptima de planta a utilizar, buscando la edad donde la relación calidad-precio sea obviamente la más favorable.

Teniendo en cuenta que el beneficio se valora en función de la tasa de supervivencia y de los crecimientos de la planta una vez puestas en el monte y que el coste (cultivo y plantación) aumenta conforme lo hace la edad y el tamaño de la planta.

A continuación se describen las características de las plántulas en función de los números de savias, siendo en las repoblaciones forestales las más utilizadas de 1 a 2 savias las más comunes:

❖ **Planta de 1 savia:**

Plantas de contenedor que no superan el año, ya que suelen presentar sino pueden aparecer problemas de espiralización en las raíces. Son capaces de tolerar mejor el cambio que se produce cuando se pasa del vivero al monte, al haber estado menor tiempo bajo las buenas condiciones del vivero, el desarrollo será más favorable que con plantas de 2 savias.

❖ **Planta de 2 savias:**

Presentan un mayor desarrollo al no sobrepasar los 2 años y por tanto también en tamaño que las anteriores, lo que dificulta el manejo. Existen menos garantías de arraigo por que experimentan un cambio brusco y por lo tanto menos probabilidad de arraigo.

Por lo que se determina que la **planta a 1 savia es la opción más viable** ya que es posible que con las condiciones termoplumiométricas del entorno pueda ser un cambio muy brusco para plantas de 2 savias.

Región de procedencia:

Elección de la identidad del Material Forestal de Reproducción (MFR), con la cual la comercialización del MFR, en el seno de la UE está regulado por las Directivas UE 66/404 sobre la "Comercialización de materiales forestales de reproducción", modificadas posteriormente por las Directivas 66/64 y 75/445. Dicha comercialización de material forestal de reproducción en España está regulada por el **Real Decreto 289/2003, 7 marzo, sobre la comercialización de los materiales forestales de reproducción.**

Este R.D. ha sido transpuesto a la normativa autonómica en la Comunidad de Castilla y León, mediante el **Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.**

Teniendo en cuenta los objetivos de la reforestación, se deberá elegir qué tipo de material debe utilizarse, cual es el nivel de calidad y ganancia genética que se desea en el MFR. Existen 3 niveles de decisión que cabe plantearse son:

1. Elección del MFR de una Región de Procedencia, referente a "material identificado".
2. Elección del MFR de Masas o Rodales selectos, Rodales semilleros, huertos semilleros no testados o clones, haciendo referencia "material selecto".
3. Elección del MFR de huertos semilleros o clones testados, haciendo referencia un "material controlado". En repoblaciones en las que el objetivo preferente es el protector, como el caso que se presenta, la identidad del MFR a emplear, debe garantizar la adaptación de la planta a las condiciones del medio en el que va a vivir. Esta adaptación se consigue, en primera instancia, mediante la elección de la "Región de Procedencia del Material"

Además se demanda del MFR otras características como un vigor determinado o una forma de tronco o copa, se deberá exigir un material con procedencia de masas o rodales selectos, elección del material en un huerto semillero o por clones testados.

La región de procedencia es "para una especie o subespecie determinadas, la zona o el grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas uniformes en las que se encuentran fuentes semilleros o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda". (**R.D. 289/2003, Art. 2.f.**). Estas regiones se encuentran delimitadas para diversas especies según la **Resolución de 27 de abril de 2000 de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales (B.O.E. nº114,12-V-2000)**.

Se entiende por tanto que la región de procedencia de una especie son los territorios sometidos a condiciones ecológicas uniformes en los que hay poblaciones que presentan características fenotípicas (aspecto externo) o genéticas análogas. Se trata de terrenos lo suficientemente grandes para garantizar la recogida de semillas o partes de plantas, definidos por unas fronteras claras, identificables fácilmente en el terreno. Las regiones de procedencia están definidas y aprobadas para algunas especies, mientras que para otras están definidas provisionalmente y para muchas falta aún su determinación.

En las especies que tienen publicadas sus regiones de procedencia, el criterio que se debe seguir para elegir la región de procedencia más adecuada es el siguiente:

1. Estudiar, si existen, **los ensayos de procedencia** que se hubiese realizado de las especies elegidas en zonas próximas al área a repoblar, variabilidad intraespecífica y que permitan elegir aquella procedencia más adecuada a las condiciones del medio de implantación.
2. Si existen falta de ensayo proceder a la **elección local si existe**, con objeto de evitar los problemas de adaptación que pudieran producirse con otra procedencia. En su defecto, se deberá elegir las procedencias que sean homologables desde el punto de vista fitoclimático con la zona a repoblar.
3. Elección de **otras procedencias que tengan demostradas gran plasticidad** y que por tanto, permitan adaptarse a condiciones del medio diferentes.

Para las especies que todavía no tienen publicadas sus Regiones de Procedencia, deberá optarse por las masas locales fenotípicamente superiores que existan de esas especies. Para estos casos se utilizará planta de las RIUs (Regiones de Identificación y Utilización de semilla), que afecten al cuaderno de zona correspondiente, en el caso de no ser posible, se admitirá plantas de cualquier otras RIUs existentes en Castilla y León que mejor se adapten a las características ecológicas.

Identificación las Regiones de Procedencia o RIUs de las especies escogidas, se ha consultado en el cuaderno de zona correspondiente siendo este el nº23 perteneciente a "Pinares Centro" dentro de la comarca (10) "Tierra de Pinares" (2014-2020). A continuación se expone la tabla 67, en la cual identifican las procedencias de las especies que se van a utilizar en la reforestación, obtenidos del cuaderno de zona:

Tabla 67. Se muestran las procedencias seleccionadas basándose en las opciones pertinentes que nos facilita el cuadernos de zona nº23 "Pinares centro", para cada una de las especies que procederemos a su implantación, siendo savia en envase (se) y savia en raíz desnuda (rd),

Espece	Procedencia	Categoría mín. exig.	Uso	Tipo	Otras características
<i>Pinus pinaster</i>	8.-Meseta Castellana	Seleccionada	Recom.	1 ó 2 se, rd 2s	-
<i>Pinus pinea</i>	1.-Meseta Norte	Seleccionada	Recom.	1 ó 2 se	-
<i>Quercus ilex</i>	2.-Cuenca Central del Duero	Identificada	Recom*.	1 se 2 se	*VA, ZA y sustratos básicos de SA, AV y SG.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	RIU nº 16 y 17	Identificada	Recom.	1 ó 2 se	-

[Todos los materiales forestales de reproducción utilizados, deberán disponer de pasaporte fitosanitario y del documento del proveedor regulado por el **R.D 289/2003** y demás disposiciones aplicables].

7.5. DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

7.5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En el caso de la masa a crear hay que analizar distintos tipos de factores, entre los que se encuentran los selvícolas y económicos:

Selvícolas: Observando el temperamento de las especies tolerantes, permiten un aumento de las densidades. Posibilidad de que crecimiento de brote de cepa/raíz, siendo estas densidades iniciales menores.

Económicos: Cumpliendo con el objetivo de la repoblación, siendo esta más baja en las repoblaciones productoras. Mercado para productos de las claras, densidades iniciales más altas. También los costes de las operaciones de la repoblación, son proporcionales a las densidades de introducción.

En cuanto a las recomendaciones para las densidades (Serrada, 1993):

Las **repoblaciones protectoras**, suelen ser: Coníferas (2000/3000 pies/ha) y en frondosas (400/1000 pies/ha), estas densidades no disparan el coste en el caso de preparaciones lineales o areales. En el caso de nuestro proyecto como la preparación es puntual el coste de ejecución puede ser demasiado alto, dando la posibilidad de bajar a densidades totales de hasta 1600 pies/ha.

Las **repoblaciones productoras**: En general masas monoespecíficas, como en el caso del género *Pinus* sp. estando entre 1000-2000 pies/ha.

Con estos datos podremos seleccionar una densidad adecuada cumpliendo con los dos objetivos prioritarios del proyecto, además podemos contar con qué tipo de distribución de las mezclas podemos llevar a cabo entre las que se encuentran:

1. Mezcla íntima: Distintas especies mezcladas pie a pie de manera homogénea, donde el terreno es bastante uniforme y el objetivo de la mezcla es el de beneficiar el establecimiento, útil cuando las especies no presentan diferencias ecológicas.
2. Por golpes: Mediante grupos de hasta 10 plantas. Útil cuando las especies no presentan diferencias ecológicas al igual que la íntima.
3. Por bosquetes: Mediante grupos de 10 a 100 plantas.
4. Por rodales: Mediante grupos de más de 100 plantas. Útil cuando las diferencias entre especies son importantes.
5. Distribución de la planta: En marco real o por el método del tresbolillo.

7.5.2. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Según los objetivos que vaya a cumplir el proyecto de reforestación, en este caso del tipo protector y productor a largo plazo. Debido al emplazamiento en el que se va a llevar a cabo, permitirá con su baja pendiente, que el objetivo protector se cumpla, por otro lado adoptaremos medidas que resulten económicas y logren favorecer los trabajos necesarios a realizar en la repoblación.

De acuerdo con lo expuesto en el punto anterior se realizará una plantación distribuyendo de la siguiente forma, todas ellas dentro de una distribución a tresbolillo y en función de los rodales diferenciados:

- ACCIONES DE PLANTACIÓN

❖ **Rodales 1, 4 y 5.**

Especie principal: *Pinus pinaster*, se contempla dentro de la distribución a tresbolillo, componiendo un 65% de la totalidad de las plantas que se implantarán en la zona de actuación, el marco seleccionado es de 3,5x3,5 (disposición a tresbolillo, de forma triangular, reservando las mejores zonas a las frondosas), para conocer la densidad que formarán las especies aplicamos el **índice de Hart-Becking para tresbolillo**:

$$N^{\circ} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot a^2} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot 3,5^2} = 942,6 \sim 940 \text{ pies/ha}$$

Donde:

a= representa el establecimiento medio entre plantas.

N°= Número de pies/ha.

Correspondiendo a pino resinero con un 65% de la totalidad, una presencia de 611 pies/ha.

Especies secundarias: *Pinus pinea*, se contempla dentro de la distribución a tresbolillo junto con el pino resinero, en mezcla por golpes, dispuesto por grupos de como máximo 10 plantas, componiendo el 20% de la totalidad de las plantas, correspondiendo a 188 pies/ha.

Al disponer una mezcla de *Pinus pinea* como se ha descrito (por golpes, grupos de máximo 10 ejemplares), se considera oportuno que la 5 de cada 10 plantas se

encuentren provistas de la micorrización descrita (*Lactarius deliciosus*), lo que corresponderán en definitiva a 94 pies/ha con planta micorrizada de un total de 188pies/ha.

En el caso de *Quercus ilex* (10%), se la localizará en los mejores suelos, siendo su mezcla íntima, donde los rodales tengan mayor presencia vegetal como posible síntoma de mejores condiciones, con 94 pies/ha

Accesorias: Se optará por la *Retama sphaerocarpa*, de forma íntima correspondiéndole un 5% de la totalidad de las plantas, y donde el suelo no tenga especial relevancia, siendo un total de 47 pies/ha.

A continuación se añade el planteamiento a seguir, en la gráfica X, donde se observan las distintas especies colocadas a modo de croquis para la correcta plantación y porcentaje de especies.

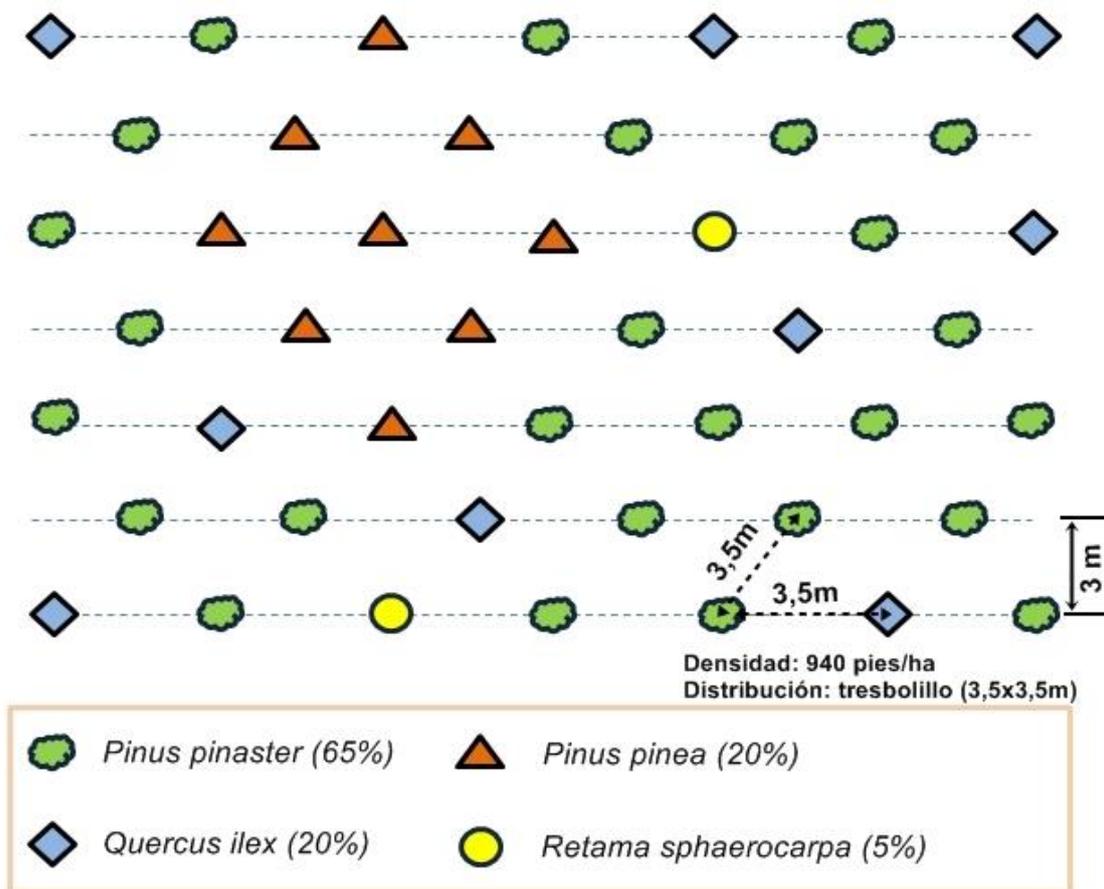


Gráfico X. Croquis en el que se ilustra el método de plantación, porcentaje de especies, distribución, y marco a seguir de las misma dentro de los rodales 1, 4 y 5.

❖ Rodal 3:

Se realizará una labor de plantación manual, con la especie de *Quercus ilex*, por lo que se realizan los siguientes cálculos:

El marco de plantación llevado a cabo observado en campo es de 3,5x3,5, teniendo en cuenta que si calculamos el nº de pies que debería poseer el rodal 3, mediante el cálculo del índice de Hart-Becking (para marco real) serían:

$$N^{\circ} = \frac{10000}{d^2} = \frac{10000}{3,5^2} = 816,3 \sim 816 \text{ pies/ha}$$

Donde:

d= Es la distancia entre plantas (m).

N°= Número de pies/ha.

Teniendo en cuenta que permanece al menos 1/3 de la masa, por lo tanto 2/3 es la cantidad aproximada de planta que faltaría (Rodal 3, superficie de 2,7ha) y correspondería con:

$$N^{\circ} \text{ de pies necesarios} = \frac{2}{3} \cdot 816 = 544 \text{ pies/ha}$$

$$544 \left(\frac{\text{pies}}{\text{ha}} \right) \cdot 2,7 \text{ ha (Rodal)} = 1469 \text{ pies totales}$$

7.6. ACOLCHADO

El acolchado, también llamado "mulching", es un término referido al elemento encargado de la protección del suelo donde se encuentra la planta en cuestión.

Su método de aplicación consiste en cubrir el suelo donde se está desarrollando la plántula, dándonos un aumento de la retención del agua en la parte superficial, además de proteger el suelo en sí de la radiación, factor importante y causa de mortandad en las antiguas repoblaciones.

Ventajas del método:

- ✓ Situación microclimática favorable para la planta
- ✓ Estabilidad de los niveles humedad
- ✓ Evitamos la aparición de herbáceas que puedan competir con la planta
- ✓ Mejorar ligeramente la estructura del suelo
- ✓ Reducción de la radiación que llega al suelo
- ✓ Aporte orgánico (en el caso de ser materia orgánica)

Inconvenientes:

- * Pueden generar problemas si el tipo de plantación es por siembra
- * Coste variable según el tipo de material y su forma de obtención

En los puntos posteriores se identifican los distintos tipos de materiales o alternativas posibles, siempre teniendo en cuenta el condicionante externo económico y viable por su obtención.

7.6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los materiales que se pueden utilizar para la formación del acolchado son:

Paja:

La paja de cereal es el mejor de los acolchados (sin presencia de grano), pudiendo aguantar durante 2 a 3 años, hasta la desaparición completa por descomposición lo que nos aportaría un tiempo esencial para mejorar las condiciones de aridez en las que se encuentra la planta, además de ser económicamente viable por su bajo coste y obtención.

Restos de podas:

Una opción a considerar ya que se trata de un buen acolchado, similar al funcionamiento de la paja, a diferencia que deberá estar triturado y su descomposición es bastante lenta, además aportará nutrientes, funcionando así como una especie de abonado.

Corteza de pino:

La corteza de pino es económicamente viable, pero no es recomendable su utilización en cultivos que prefieran suelos ácidos.

Serrín:

Es un método sencillo y barato, pero que puede ser realmente problemático principalmente por su procedencia y de que este compuesta por resinas y colas artificiales.

Gravas y arcillas expansivas:

De mayor peso y coste que las anteriores, la cualidad principal de este acolchado es el de airear y mantener cierta humedad.

Piedras:

Utilizado en zonas áridas, sombrean y mantienen la humedad, protegiendo del sol. El problema principal es el peso y el transporte de las mismas, además de estar cambiando las características físicas del entorno.

7.6.2.ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Teniendo en cuenta los condicionantes económicos, fácil obtención y manipulación, podemos determinar que entre los materiales presentados, el más viable es la paja.

La cantidad de cultivos presentes en el municipio y de las poblaciones cercanas, dedicados a la obtención de cereales, siendo el más común el del trigo, nos da un factor de facilidad para su obtención, además de ser un material de muy bajo coste, se caracteriza por que podremos mantener un ligera humedad, en la zonas donde se realice la previa plantación, pudiendo aguantar en el terreno durante al menos un par de años, ayudando a la adaptación y desarrollo de la planta para después descomponerse ya que se trata de material orgánico.

Con este método de bajo coste conseguiremos reducir la radiación excesiva que se absorbe en las capas superficiales del suelo y que por ende provocan una alta mortandad de las plantas (como se observó a pie de campo en las inspecciones

previas del terreno, donde la vegetación proliferaba mejor en zonas con acumulaciones de corta).

El descarte de los otros materiales fue principalmente por no cumplir con los condicionantes, siendo estos materiales o bien más caros, que sea más difícil obtención y manipulación, además de alterar tanto propiedades físicas del terreno como químicas como es el caso de la corteza de pino.

7.6.3. DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA A UTILIZAR

Para poder efectuar el procedimiento de colocación de acolchado o "mulching" es prescindible seguir una serie de pasos:

Dimensiones:

Los agricultores del municipio agrupan la paja mediante empacadoras, dicha máquina se encarga de obtener primeramente las pacas de dimensiones pequeñas, agrupándolas en pacas tipo prisma rectangular y gigantes de proporciones cercanas a 210x100x90cm, lo que equivaldría a un volumen total de 1,89m³ de paja seca, su peso ronda aproximadamente los 200 kg, las cuales proporcionan un ahorro de tiempo de trabajo. (En el gráfico XI, se puede observar las dimensiones y características de las pacas.)

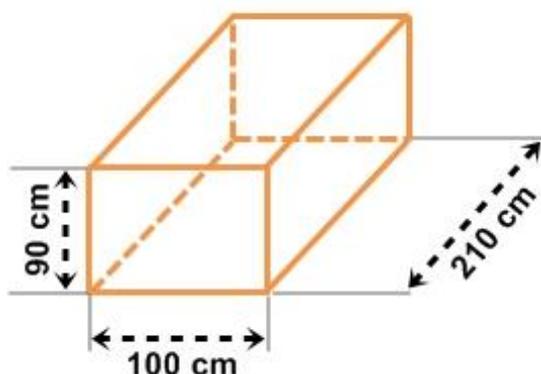


Gráfico XI. Dimensiones aproximadas en cm, de una paca de prisma rectangular a partir de la observación previa en las tierras de cultivo de cereal del municipio de Portillo (Va), elaboración propia.

A partir de las dimensiones de las pacas, se recurre a la formulación básica para el conocimiento del volumen (V) y de la densidad (ρ) que tiene, en paja seca:

$$V(\text{cm}^3) = 90 \cdot 100 \cdot 210 = 1890000\text{cm}^3 = 1,89\text{m}^3$$

$$W(\text{kg}) \cong 200\text{kg} = 200000\text{g de paja seca}$$

$$\rho\left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) = \frac{W}{V} = \frac{200000}{1890000} = 0,1058 \approx 0,106 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Donde:

V = Volumen del prisma rectangular (cm^3).

W = El peso aproximado que tienen cada uno de los primas rectangulares (kg).

ρ = La densidad de cada uno de los primas rectangulares (g/cm^3).

Necesidades:

Para el procedimiento en campo, sería necesaria la agrupación de este material similar a lo ancho de la planta, y no a lo alto como los "volcanes de acolchado" los cuales no cumplirían bien su función.

El procedimiento se llevaría a cabo después de la plantación, se calculan a continuación que cantidad de pacas o fardos de paja serían necesarios, para ello calculamos las dimensiones del acolchado por planta, requiriendo 30cm de alto, 30cm de ancho y 5 cm como se puede observar en los gráficos XII (30x30x5cm).

Cabe destacar que la aplicación de este método será reservado únicamente para los rodales, donde se haya realizado una labor de ahoyado superficial (Rodalet: 1, 4, 5), mientras que en el Rodal 3, al estar compuesto por un masa en mejor estado, donde existe presencia de una ligera poda natural, la cual ya de por sí está funcionando como un acolchado, se considera técnicamente innecesaria la preparación y colocación del mismo.

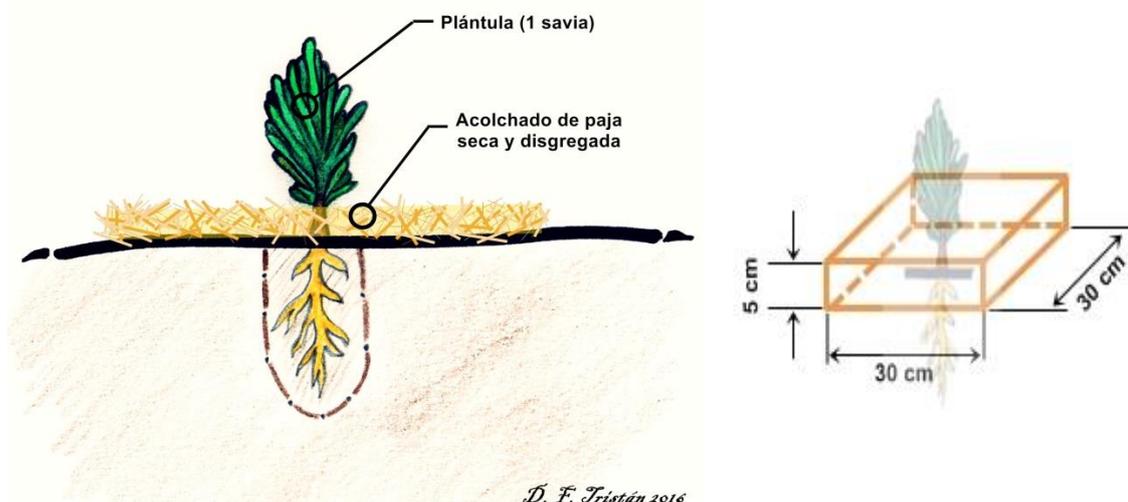


Gráfico XII. En la parte izquierda se muestra una pequeña simulación de la forma del acolchado sobre el entorno de la plántula, mientras que en la derecha se muestra las dimensiones del acolchado, tomando como centro del mismo la plántula, (ilustraciones de elaboración propia).

Los cálculos efectuados son:

$$V(\text{cm}^3) = 30 \cdot 30 \cdot 5 = 4500\text{cm}^3$$

$$\rho = 0,106 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$W(\text{kg}) = V \cdot \rho = 4500 \cdot 0,106 = 477\text{g} = 0,477\text{kg de paja seca}$$

Por hoyo necesitaríamos un total de 4500cm³, con una densidad de 0,106g/cm³, la cantidad a emplear de paja por planta es de casi 0,5 kg (0,477kg).

Si tenemos en cuenta la densidad de plantación que son 940 pies/ha según se calculó en el apartado perteneciente (4.5.2.), considerando los rodalet en los que se va a efectuar dichas densidades siendo:

- Rodal 1: 18,63 ha
- Rodal 4: 37,26 ha
- Rodal 5: 63,72 ha
- Total de área: 119,61 ha

$$N^{\circ} \text{ plantas} = 940 \cdot 119,61 = 112433$$

$$W \text{ (kg)} = 112433 \cdot 0,477 = 53630,5\text{kg}$$

Tendremos en cuenta que se tomará un resguardo del 10%, en el peso por pérdida de material:

$$\text{resg.} = 53630,5 \cdot 0,10 = 5363,05\text{kg}$$

$$W_{Total} = W(\text{kg}) + \text{resg.}(\text{kg}) = 53630,5 + 5363,05 = 58993,55\text{kg} \cong 58994\text{kg}$$

$$N^{\circ} \text{ de pacas necesarias} = \frac{58994\text{kg}}{200 \left(\frac{\text{kg}}{\text{unidad}} \right)} = 294,96 \cong 295$$

Calculando el peso total de masa de los fardos a desplazar, teniendo en cuenta el resguardo del 10% por pérdida de material (W_{Total}), se procede a conocer el número de pacas necesarias (conociendo que cada una de ellas pesa aproximadamente 200kg), siendo el resultado de 295 pacas totales.

En cuanto al método operativo:

En primer lugar se deberá recoger las pacas o fardos de paja seca de las tierras agrícolas, sobre los últimos meses de verano cuando la siega del trigo ha finalizado, dichos fardos se recogerán en campo, donde tendremos en cuenta que la obtención de los fardos no supondrán gasto económico, en cuanto a la carga de dicho material sí que ocasionara un gasto. Se dispondrá de:

2 tractores agrícolas compuestos con horquilla mecánica apta para el transporte de pacas rectangulares (con capacidad de al menos 2 pacas).

El primer tractor va cargando y apilando las pacas o fardos en el remolque del camión, cuando esté completo deberá dirigirse al camino forestal que linda con la zona de actuación para proceder a su descarga, posteriormente ayudado por el tractor agrícola número dos, que descargará las pacas y las ubicará en su zona de destino final hasta la preparación del acolchado.

1 camión semirremolque con plataforma abierta y plana de al menos 3 ejes traseros, con unas dimensiones de plataforma de al menos 13,6m de largo, y que no supere los 2,5m de ancho de carga y con la capacidad de atar las pacas con cuerdas para evitar movimientos, hasta una altura de 2,7m.

Por lo tanto de un volumen de carga de:

$$V(\text{m}^3) \text{ de carga} = 13,6 \cdot 2,5 \cdot 2,7 = 91,8\text{m}^3 \text{ de capacidad}$$

$$V(\text{m}^3) \text{ de un fardo} = 0,90 \cdot 1 \cdot 2,1 = 1,89(\text{m}^3/\text{fardo})$$

Si aplicamos una simple regla de tres:

$$N^{\circ} \text{ de } \left(\frac{\text{fardos}}{\text{camión}} \right) = \frac{91,8(m^3/\text{camión})}{1,89(m^3/\text{fardo})} = 48,57 \sim 48 \left(\frac{\text{fardos}}{\text{camión}} \right)$$

Tomaremos la cantidad a la baja para asegurarnos el correcto desplazamiento de las pacas, por lo tanto sería un total de 45 fardos por camión. La distribución se ajustará según el criterio longitudinal de las pacas en columnas de 3x3 y en 5 filas iguales. Al tener que desplazar 45 fardos por viaje necesitará al menos 7, en el cual el último irá un poco más vacío que el resto, pero de esta forma nos aseguramos de completar los viaje, por si las dimensiones de las pacas varían en función del tierra agrícola.

Cuando se sitúe, en el punto de descarga de la zona de actuación, el segundo tractor agrícola se encarga de descargarlas y llevarlas a los puntos de abastecimiento.

Puntos de abastecimiento

El fin de estos puntos de abastecimiento es el de agilizar la elaboración y disminuir el coste de la preparación del acolchado elaborado con la paja seca, para ello se pretende ubicar los fardos o pacas de paja, en pequeñas parcelas, donde la propia unidad del material pueda abastecer a un grupo de plantas, y donde se puede disgregar para ser fácil de desplazar, no olvidemos que estos fardos rondan los 200kg de peso, para ello ver gráfico XIII:

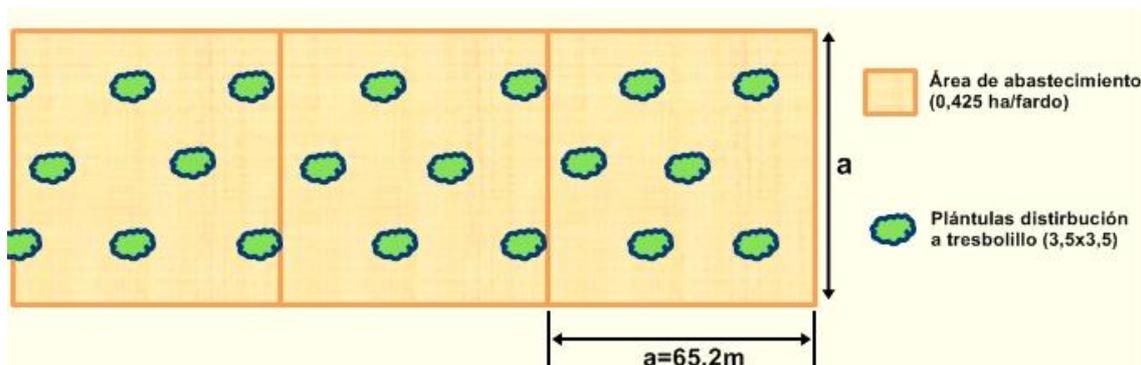


Gráfico XIII. Se presenta el área de influencia del fardo, es decir, las plantas que es capaz de abastecer un solo fardo para la elaboración del acolchado, siendo su rango descrito de 65,2m (elaboración propia).

Los cálculos efectuados son los siguientes:

$$\text{Área de actuación} = \frac{400 \text{ plantas}}{940 \text{ plantas/ha}} = 0,425 \text{ ha} = 4250 \text{ m}^2$$

Teniendo en cuenta que 1ha equivale a 10000m² y que conociendo el área de un cuadrado, calculamos el lado y por tanto la distancia de las parcelas diseñadas:

$$A(m^2) = a^2; a = \sqrt{A} = \sqrt{4250m^2} = 65,19 \cong 65,2m$$

Por lo tanto distancia en campo entre pacas o fardos será de 65,2m, pudiendo suministrar cada fardo a un total de 400 plantas.

ANEJO N°8: INGENIERÍA DE OBRAS

8.1. APEO DE RODALES DE LA REFORESTACIÓN

A continuación se representa a través de la Tabla 68, el resumen de las actividades por rodales, donde se pueden apreciar toda la información referente en este campo:

Tabla 68. Cuadro resumen referente al apeo de rodales, en los cuales se definen las actuaciones referentes tanto a la preparación del terreno, la densidad, marco y la plantación (ver nota aclaratoria debajo del cuadro).

RODAL	SUP. (ha)	P. TERRENO	SP.	DENSIDAD (pies/ha)	(%)	IMPLANTACIÓN	MARCO
1 (1a)	18,63	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10		
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	
2	4,17	No se actúa	-	-	-	-	-
3 (2)	2,7	Raspa – casilla (puntual)	Qi	544	100	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
4 (1b)	37,26	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10		
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	
5 (1c)	63,72	Ahoyado superficial con retroexcavadora (puntual)	Pt	940	65	Manual, en envase (1savia)	3,5x3,5 (tresb.)
			Pp	940	10	Manual, en envase (1savia), por golpes (10 indiv.)	
			Pp*	940	10		
			Qi	940	10	Manual, en envase (1savia), íntima.	
			Rs	940	5	Manual, en envase (1savia)	
6	33,19	No se actúa	-	-	-	-	-

Nota: [En cuanto a las terminaciones por ejemplo 1 (1a) hacen referencia a la codificación, en primero lugar los rodales del Plano N°4 y el segundo a la codificación

de la preparación del terreno de Plano N°5, ligando ambos criterios. En cuanto a las especies, Pt (*Pinus pinaster*), Pp (*Pinus pinea*), Pp* (*Pinus pinea*, micorrizada con *Lactarius deliciosus*), Qi (*Quercus ilex*), Rs (*Retama sphaerocarpa*), y para finalizar en el marco la terminación "tresb." hace referencia al tresbolillo].

8.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

No se realizará ningún tratamiento de la vegetación, salvo el propio desbroce producido al realizarse el ahoyado o las casillas – raspas, de forma puntual.

8.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

8.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS

❖ **Ahoyado superficial con retroexcavadora:**

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.

Equipo y aperos: El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena estabilidad y potencia de más de 100 CV. Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas.

Método operativo: En nuestro caso, en cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación de manera ligeramente superficial a unos 0,20 m – 0,40 m de profundidad

Condiciones de aplicación: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. Deberán de transcurrir al menos dos meses entre las labores de preparación del terreno y la plantación.

❖ **Raspas o casillas (Rodal 3):**

Las raspas, también denominadas casillas (por ir asociadas a desbroces puntuales), son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial en nuestro caso someras, dando una profundidad de 10cm, sin extraer tierra y de pequeñas dimensiones.

Equipo: Azadas, pico y zapapico o retamero.

Método a seguir: Se realizará el método sin extracción de tierra, de forma que siguiendo los surcos lineales producidos por el subsolado lineal de la antigua repoblación, funcionen como una ayuda para aumentar la densidad de cobertura, ya que parece que las especies vegetales crecen mejor en esa zona. Basándonos en una reposición de marras.

Condiciones de aplicación: Procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad baja. Su efecto hidrológico es muy reducido, así como la mejora del perfil. El efecto paisajístico es inapreciable.

Rendimientos: Con densidades de 1500 rasperas/ha, para las someras del orden de 5-12 jornales/ha,

8.3.2. CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

El rendimiento del ahoyado con retroexcavadora de 118 kW (160 CV) es de 60 hoyos/hora, los jornales tendrán una duración de 8 horas.

Con esta información podemos deducir que los rendimientos de trabajo serán distintos dependiendo de la densidad de plantación a seguir, en este caso como se trata de que en los rodales 1, 4 y 5 la densidad de plantación total es la misma, no es necesaria ninguna variación de los rendimiento (940 pies/ha).

$$(Hoyos/jornal) = 60 \cdot 8 = 480$$

$$rend. retroexc. = \frac{940(hoyos/ha)}{480 (hoyos/jornal)} = 1,96 \left(\frac{jornal}{ha} \right)$$

En el caso de las rasperas o casillas, conociendo que la densidad buscada es de 544 pies/ha, y al tratarse de un suelo somero (muy arenoso), según Serrada, R. (2000) para densidades de 1500 rasperas/ha, el rendimiento para estos terrenos y densidades, esta entre 5-12 jornales/ha. El rendimiento correspondería a 1,81 jornales/ha.

8.3.3. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

El marco de plantación será a tresbolillo de 3,5x3,5m, en cuanto a las densidades varían en función de la especie que se va a plantar y del rodal en el que nos encontremos.

Si no consideramos el filtro por especie, tendremos 940 pies/ha para los rodales 1, 4, 5, mientras que en el rodal 3 en el que se efectúa una plantación con encina de 544 pies/ha.

A continuación se describirá en que proporciones se encuentran cada una de las especies a reforestar.

8.3.4. RODALES

❖ Rodales 1, 4, 5:

Superficie del rodal 1= 18,63 ha.

Superficie del rodal 4= 37,26 ha.

Superficie del rodal 5= 63,72 ha.

Superficie total= 119,61 ha.

Densidad= 940 pies/ha.

Nº plantas totales necesarias= 112433

Pinus pinaster (Pt)= 611 pies/ha (un 65% de los pies/ha totales).

Pinus pinea (Pp)= 94 pies/ha (un 10% de los pies/ha totales).

Pinus pinea (Pp* micorrizada)= 94 pies/ha (un 10% de los pies/ha totales).

[El total de piñonero en cuanto a especie serían 20% del total y 188 pies/ha].

Quercus ilex (Qi): 94 pies/ha (un 10% de los pies/ha totales).
Retama sphaerocarpa (Rs): 47 pies/ha (un 5% de los pies/ha totales)
Rendimiento para los tres rodales es de 234 jornales:

$$\text{Jornales totales} = 1,96 \left(\frac{\text{jornales}}{\text{ha}} \right) \cdot 119,61 \text{ ha} = 234 \text{ jornales}$$

Rend. Rodal 1=36,51 jornales.
Rend. Rodal 4=73,03 jornales.
Rend. Rodal 5=124,89 jornales.

❖ Rodal 3

Superficie del rodal 3= 2,7 ha
Densidad= 544 pies/ha.
Especie: *Quercus ilex*.
Nº de pies totales: 1469 pies totales
Rendimiento para el rodal es de 4,89 jornales

$$\text{Jornales rodal 3} = 1,81 \left(\frac{\text{jornales}}{\text{ha}} \right) \cdot 2,7 \text{ ha} = 4,89 \text{ jornales}$$

8.4. PLANTACIÓN

8.4.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

8.4.1.1. Plantación manual en envase forestal

Herramientas: Azada, barrón o plantamón.

Método operativo: Se realiza la apertura previa del hoyo con una azada, el tamaño será el necesario para que quepa el cepellón y que el cuello de la raíz quede tapado. Se extrae la planta del envase con su cepellón, que debe salir en bloque, sin desmoronarse su estructura y para ello, se coge la planta del cuello de la raíz y se tira suavemente.

Se coloca la planta en el hoyo de forma que quede recta y enterrada hasta el cuello de la raíz, esta se cubrirá de dos a 5cm para que las altas temperaturas estivales no afecten a esta parte de la planta. Se tapaná con la azada y se compactará suavemente la tierra mediante un pisoteo alrededor de la planta para que quede asentada.

Es importante que los envases se recuperen para otras campañas debido a su alto coste y al efecto negativo sobre el entorno sino se recogen. En lo referente a la ubicación de la planta, deberá buscarse la localización desde el punto de vista de la disponibilidad de suelo removido y de la prevención de los fenómenos de competencia de la vegetación preexistente. Se utilizarán el criterio de mezcla íntima para el caso de la encina, reservando los mejores suelos, mientras que el pino piñonero irá en una mezcla por golpes de hasta 10 individuos.

Condiciones de aplicación: A modo de resumen, en el momento de plantación se tendrá en cuenta una serie de aspectos con objeto de que la plantación reúna las garantías mínimas de éxito:

- El terreno debe tener el tempero adecuado, con objeto de que la tierra removida quede compactada y ligada al sistema radical de la planta.

- No debe existir bolsas de aire dentro del perfil del suelo, por lo cual, conviene realizar con antelación las prácticas de preparación del suelo.
- La planta debe quedar derecha.
- Las raíces no deben quedar dobladas, por lo que deben eliminarse las posibles piedras.
- Una vez introducida la planta, debe compactarse el suelo con los pies, con objeto de evitar, la formación de bolsas de aire junto a las raíces.

Rendimiento: Se estima un rendimiento de 250 plantas/jornal, es un rendimiento superior al método de plantación manual a raíz desnuda ya que se estima que el manejo de la planta de menor tamaño y en envase facilita el transporte y manejo, siendo por tanto, más fácil la plantación.

8.4.1.2. Raspas – Casillas para el Rodal 3

Herramientas: Azada, zapapico.

Método operativo: Labor de desbroce puntual para poder añadir la Encina, como si estuviéramos realizando una reposición de marras.

Para llevar a cabo la plantación, se deberá seguir la surcos presentes en el terreno y con las herramientas descritas, realizar una breve raspa o casilla, para limpiar el punto de vegetación posible tipo herbáceas (en ningún caso se procederá a eliminar tanto pequeños pies como posible matorral). Ya que la antigua plantación seguía un marco 3,5x3,5m se respetarán dichas medidas, en el caso de rellenar más de un hueco por fila, utilizando el método como una reposición de marras, utilizando únicamente la encina, ya que la masa le proporcionará la ligera sombra que necesita, mientras que los restos vegetales, funcionarán como un acolchado.

Rendimientos:

Suponemos que es la misma que en las raspas siendo esta de 1,81 jornales/ha.

8.4.2. PROCESO PRODUCTIVO

❖ Características de las herramientas manuales:

Las labores de plantación se realizarán manualmente, empleando una azada con unas dimensiones de 120 cm de largo y 23 cm de ancho y un peso aproximado de 3kg.

❖ Características de la planta:

La utilización de plantas de 1 savia, con su correspondiente contenedor (200cm³) en las especies, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, *Retama sphaerocarpa*.

❖ Región del procedencia:

Para identificar las regiones de procedencia de las especies escogidas, se ha consultado el cuaderno de zona perteneciente a nº23 "Pinares centro", el cual está descrito en el Anejo 7 "Estudio de alternativas" (apartado 7.4.6) donde se incluye la legislación que regula el Material Forestal de Reproducción y los criterios de elección de regiones, también se puede observar en la tabla 67, efectuada a partir de los cuadernos.

Pinus pinaster: Meseta Castellana (8).
 Pinus pinea: Meseta Norte (1).
 Quercus ilex: Cuenca Central del Duero (2).
 Retama sphaerocarpa: RIU nº16 y 17.

❖ Características del contenedor

El sustrato del envase no debe estar muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos espiralizantes incorporados, bien sea mediante costillas laterales, o mediante la forma de sus paredes, evitando un enrollamiento de las raíces, dado que la presencia de estos aspectos dificultaría el desarrollo de la planta, una vez trasplantada. Las paredes del envase deben ser impermeables a las raíces, de modo que éstas no puedan pasar de un envase a otro cuando estén juntos. En el vivero, los envases deben estar lo suficientemente elevados sobre el suelo (al menos 10 cm) o sobre otras bandejas, para que se pueda producir el autorepicado aéreo.

La altura del envase deberá estar comprendida entre los 15 – 20 cm y la sección de boca, debe ser como mínimo 20 cm², en cuanto al volumen exigido mínimo serán 200 cm³ y para frondosas 235 cm³.

En cuanto a las plantas de la especie *Pinus pinea* micorrizadas con el hongo *Lactarius deliciosus*, deberán presentarse en envases separados y se revisará antes de la plantación que el cepellón presenta micelo del hongo.

8.4.3.NECESIDAD DE LA PLANTA

Tabla 69. Cuadro resumen referente a la necesidad de la planta en cuanto a especie y cantidad principalmente, las terminaciones, se pueden consultar en la "nota" de la Tabla 68.

RODAL	SUP. (ha)	DENSIDAD Pies/ha (total)	(%)	ESPECIE	MEZCLA	Nº DE PLANTA
1 (1a)	18,63	940	65	Pt	Esp. Principal.	11383
			10	Pp	Golpes	1751
			10	Pp*	Golpes	1751
			10	Qi	Íntima	1751
			5	Rs	Íntima	876
3 (2)	2,7	544	100	Qi	1469	1469
4 (1b)	37,26	940	65	Pt	Esp. Principal.	22766
			10	Pp	Golpes	3502
			10	Pp*	Golpes	3502
			10	Qi	Íntima	3502
			5	Rs	Íntima	1751
5 (1c)	63,72	940	65	Pt	Esp. Principal.	38933
			10	Pp	Golpes	5990
			10	Pp*	Golpes	5990
			10	Qi	Íntima	5990
			5	Rs	Íntima	2995
TOTAL (Plantación)						113902

8.4.4. RENDIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El método principal que se realiza en este proyecto es la plantación manual con envase.

En cuanto en el rendimiento va a estar condicionado por las distintas características del relieve, por el método de preparación, también depende de la habilidad del operario y por la densidad de plantación.

En función de estos factores y teniendo en cuenta que el método de preparación del terreno es el ahoyado con retroexcavadora superficial para toda la zona de actuación, se estiman sus rendimiento de 250 plantas/jornal, basándose en Serrada, R. (2000).

En cuanto a la plantación del rodal 3, el cálculo de rendimientos es da un rendimiento de 1,81 jornal/ha.

Por lo tanto se van a efectuar los cálculos referentes a los rendimientos de plantación en cada rodal de actuación.

❖ Rodales 1, 4, 5:

Sup. del rodal 1= 18,63 ha.

Sup. del rodal 4= 37,26 ha.

Sup. del rodal 5= 63,72 ha.

Sup. total= 119,61 ha.

Densidad= 940 pies/ha.

Nº plantas totales necesarias= 112433.

Rendimiento de la plantación en envase= 250 plantas/jornal.

Rendimiento plantación= 3,76 jornales/ha.

$$\text{rend. total} = \frac{940 \text{ (plantas/ha)}}{250 \text{ (plantas/jornal)}} = 3,76 \text{ jornales/ha}$$

$$\text{jornales totales} = 3,76 \left(\frac{\text{jornales}}{\text{ha}} \right) \cdot 119,61 \text{ ha} = 449,74 \text{ jornales}$$

Jornales rodal 1=70,05 jornales.

Jornales rodal 4=140,10 jornales.

Jornales rodal 5=239,59 jornales.

❖ Rodal 3

Superficie del rodal 3= 2,7 ha

Densidad= 544 pies/ha.

Especie: *Quercus ilex*.

Nº plantas totales necesarias= 1469

Rendimiento para el rodal es de 4,89 jornales

$$\text{rend. rodal 3} = 1,81 \left(\frac{\text{jornales}}{\text{ha}} \right) \cdot 2,7 \text{ ha} = 4,89 \text{ jornales}$$

8.5. ACOLCHADO

8.5.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Todo lo referente a las características del acolchado y en que consiste viene dado en el Anejo N° 7 "Estudio de alternativas" (7.6.1.), en los puntos posteriores se describe la cantidad necesaria, de forma resumida, los medios y el material necesario, siendo posible ser consultado detalladamente en dicho anejo antes comentado, por consiguiente a continuación se evaluará el rendimiento.

Cabe resaltar que este método únicamente está planificado para su elaboración en los rodales donde realicemos la plantación en envase con planta de 1 savia, siendo dichos rodales 1, 4 y 5.

Se deberán recoger las pacas o fardos de paja seca de las tierras agrícolas, sobre los últimos meses de verano cuando la siega del trigo ha finalizado, dichos fardos se recogerán en campo, donde tendremos en cuenta que la obtención de los fardos no supondrán gasto económico, en cuanto a la carga de dicho material sí que ocasionara un gasto. Dicho procedimiento se sitúa cronológicamente posterior a la plantación.

8.5.2. NECESIDADES

Volumen de paja/hoyo (30x30x5cm)=4500cm³.
N° de plantas o hoyos existentes=112433.

N° de pacas necesarias (210x100x90cm)= 295.
Peso (W) por paca = 200 kg.
Pesto total (W_t) = 59 t.

2 tractores agrícolas con potencia superior a 100 CV, para dichas tareas con horquilla cargadora delantera para los fardos. Y un camión con plataforma abierta, y con potencia suficiente para llevar 9 toneladas de paja en cada viaje, (Elaboración de los cálculos Anejo N°7 "Estudio de las alternativas")

8.5.3. RENDIMIENTOS

En cuanto a los rendimientos se pueden consultar en el Documento 5 "Presupuesto" donde se estimó un cálculo aproximado ya que no existen medidos estándares de unidades de obra

Se tuvo en consideración que en el transporte realizado al rodal se realicen entre los dos camiones 12 fardos/hora, a la hora de colocar los fardos en los puntos de abastecimiento.

La colación del acolchado tiene rendimientos iguales al de la plantación manual debido a la similitud.

$$\text{Jornales día} = \frac{449,74 \text{ jornales}}{20 \text{ días}} = 22,49;$$

$$\text{Nº de cuadrillas} = \frac{22,49 \text{ (jornales/día)}}{8 \text{ (operarios/cuadrilla)}} = 2,81 \cong 3$$

8.6. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES

8.6.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

❖ Ahoyado superficial con retroexcavadora

Como se ha definido en los anteriores apartados, existen dos métodos empleados en la preparación del terreno es en primer lugar, por un lado es el ahoyado con retroexcavadora superficial, tanto en los rodales 1, 4 y 5.

Para ello se deberá cumplir con los plazos reflejados en el calendario, en cuanto a la época en la que se realicen los trabajos, ya que se debe contemplar el riesgo de heladas y por supuesto el óptimo tempero del suelo.

También se tendrá en cuenta, que al menos 2 meses entre la preparación del terreno y la plantación, lo que va a condicionar la época para preparar el terreno para el caso del ahoyado con retroexcavadora.

En los apartados anteriores determinamos el rendimiento necesario para el ahoyado de la retroexcavadora, siendo este de (8.3.2.):

$$J. \text{ totales} = J. (\text{Rodal } 1) + J. (\text{Rodal } 4) + J. (\text{Rodal } 5);$$

$$J. \text{ totales} = 36,51 + 73,03 + 124,89 = 234,43$$

$$J. \text{ totales (A. con retroexc.)} = 234,43 \text{ jornales}$$

La preparación del terreno será efectuada durante la primavera del primer año, teniendo en cuenta que así conseguiremos que el terreno se encuentre en un tempero óptimo, y dar de esta forma un tiempo de asentamiento al suelo hasta la llegada de la plantación (en otoño).

Los meses seleccionados serán marzo, abril y mayo, teniendo en cuenta que estos meses llegaran a coger 60 jornadas laborales, siendo necesario 234,43 jornales para la realización del proyecto (cada semana dispone de 5 días laborables), por tanto, el número de retroexcavadoras necesarias para realizar la preparación del terreno se calcula a continuación:

$$N^{\circ} \text{ retroexc.} = \frac{234,43 \text{ (jornales/retroexc)}}{60 \text{ (jornales)}} = 3,907 \cong 4$$

Por tanto para la realización del ahoyado con retroexcavadora superficialmente, serán necesarias al menos 4, capaces de trabajar durante 60 días laborables, para completar las 119,61 ha.

❖ Raspas o casillas para el rodal 3.

Por último en el caso de las raspas o casillas que irán ligadas planta en envase únicamente de la encina, siendo necesaria una plantación más temprana que las coníferas.

Sabemos que para la ejecución serán necesarios los siguientes jornales (8.3.2.), teniendo en cuenta que la ejecución deberá ser aplicada la tercera semana de Marzo, y que el disponemos de 5 días laborables (por tanto 5 jornales), calcularemos la

cantidad de trabajadores que necesitamos, teniendo en cuenta deberán asistirse en pareja, siendo el mínimo de 2 trabajadores.

$$Jornales\ rodal\ 3 = 1,81 \left(\frac{jornales}{ha} \right) \cdot 2,7\ ha = 4,89\ jornales$$

$$N^{\circ}\ trabajadores = \frac{4,89\ (jornales/operario)}{5\ (jornales)} = 0,978 \cong 1(*)$$

(*)Teniendo en que necesitaremos el peón y el jefe de cuadrilla siendo un total de 2 empleados.

8.6.2.PLANTACIÓN

En cuanto al número total de jornales que serán necesarios para emplear a la implantación de las plántulas de 1 savia, es de 449,74 jornales (como podemos apreciar 8.4.4.), la aplicación como se ha descrito en apartados anteriores, corresponde a los rodales 1, 4 y 5, en los cuales el procedimiento se efectúa de igual forma.

$$j.\ totales = J.(Rodal\ 1) + J.(Rodal\ 4) + J.(Rodal\ 5) = 449,74\ jornales$$

La plantación será efectuada a partir otoño, siendo este el mejor momento aprovechando el ahoyado de la primavera producido por la retroexcavadora y de que dicha estación otoñal corresponde a que la planta tendrá un suelo y condiciones meteorológicas más apropiadas para el inicio de su asentamiento.

Los meses seleccionados serán entre los meses de septiembre y octubre ya que como observaremos en los apartados posteriores interesa la aplicación de un acolchado de paja en las cercanías de la planta, por lo que no se pretende que la labor quede muy retrasada.

La elaboración de la plantación será llevada a cabo por cuadrillas de 8 personas, dirigidas por un 1 capataz (8+1), desde la segunda quincena de septiembre hasta completar la segunda quincena de octubre, por lo tanto se dispone de 20 días laborables y será necesario el número de cuadrillas necesarias.

$$Jornales\ día = \frac{449,74\ jornales}{20\ días} = 22,49;$$

$$N^{\circ}\ de\ cuadrillas = \frac{22,49\ (jornales/día)}{8\ (operarios/cuadrilla)} = 2,81 \cong 3$$

Por lo tanto será necesaria la intervención de 3 cuadrillas compuestas por 8 personas cada una, dando un total de trabajadores de 24 operarios y 3 capataces.

El procedimiento está diseñado para que los obreros se dividan en parejas, uno que vaya colocando la planta y otro que le asista, aportando dicho material vegetal, mientras que el capataz supervisara que la aplicación del método se está realizando correctamente. La plantación deberá finalizar en los últimos días de la primera quincena de octubre, cumpliendo con los objetivos marcados.

8.7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Las infraestructuras viarias presentes en la zona se conservan en buen estado y presentan una densidad suficiente para la correcta realización de las obras que se contemplan en presente proyecto técnico, por lo tanto, no será necesario realizar un plan de adecuación de las redes viarias.

No se ha considerado ejecutar cortafuegos, debido a la presencia de esto y por la existencia de una red de caminos que desempeñan una labor similar y en caso de incendio serán suficientes para evitar su propagación.

Tampoco se realizará el cerramiento lineal de la parcela, ni tampoco se realizará la protección individual de la planta con tubos protectores, como se bien se describió en el Anejo nº4 "Fauna", ya que la presencia de estas se considera relativamente baja en la zona de actuación, y por tanto, no se prevé ninguna presión, ni de especies silvestres ni ganaderas.

ANEJO Nº9: PROGRAMA DE EJECUCIÓN

9.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

Para la elaboración y planificación de las ejecuciones, se ha tenido en cuenta que las características climatológicas sean las apropiadas, las cuales se pueden ver en el Anejo Nº1 "Estudio climatológico", y que coincida con el momento óptimo de tempero del suelo.

Las tareas planificadas en ejecución dependerán por tanto de la estación, decidiendo según criterio técnico, primavera en el caso de las raspas o casillas simultáneamente con la siembra, y además el ahoyado superficial con retroexcavadora, por otro lado la plantación y acolchado se realizara durante el otoño de ese año.

El intervalo entre el ahoyado y la plantación (siendo recomendado al menos 2 meses), nos permitirá airear la tierra, y no producir ventaja alguna.

El programa de ejecución sería:

❖ Preparación del terreno:

- Ahoyado superficial con retroexcavadora:
 - Fecha del comienzo: 1 de Marzo 2017.
 - Fecha de finalización: 26 de Mayo 2017.
- Raspas – Casillas:
 - Fecha comienzo: 20 de Marzo 2017.
 - Fecha de finalización: 27 de Marzo 2017.

❖ Plantación:

- Zonas de ahoyado superficial con retroexcavadora (Rodaes 1, 4 y 5):
 - Fecha de comienzo: 18 de Septiembre 2017
 - Fecha de finalización: 16 de Octubre 2017
- Zona de raspa y casillas (Rodal 3):
 - Fecha de comienzo: 18 de Septiembre 2017
 - Fecha de finalización: 22 de Septiembre 2017

❖ Acolchado:

- Creación de los puntos de abastecimiento de fardos de paja:
 - Fecha de comienzo: 17 Octubre 2017
 - Fecha de finalización: 25 de Octubre 2017
- Formación del acolchado sobre la planta:
 - Fecha de comienzo: 18 de Octubre 2017
 - Fecha de finalización: 15 de Noviembre 2017

A continuación se reflejan las fechas en el calendario de ejecuciones:

		MARZO, 2017																															
		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	
PREPARACIÓN DEL TERRENO																																	
	Ahoyado superficial (Retroexcavadora)																																
	Raspas - Casillas																																
		ABRIL, 2017																															
		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		
	Ahoyado superficial (Retroexcavadora)																																
		MAYO, 2017																															
		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	
	Ahoyado superficial (Retroexcavadora)																																

		SEPTIEMBRE, 2017																															
		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		
PLANTACIÓN																																	
	Plantación manual (En Ahoyado)																																
	Plantación manual (En Casillas)																																
		OCTUBRE, 2017																															
		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	
	Plantación manual (En Ahoyado)																																

Festivos, Nacionales, Autonómicos y Locales para Valladolid
 24 Mz "Jueves Santo", 25 Mz "Viernes Santo", 23 Abr "Día de Castilla y León", 1 My "Día del Trabajador", 13 My "San Pedro regalado", 8 Sep "San Lorenzo", 12 Oct "Fiesta Nacional Española, 1 Nov " Día de Todos los santos".

Sábados y Domingos

		OCTUBRE, 2017																														
		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
ACOLCHADO																																
	Acolchado (Creación puntos de abastecimiento)																															
	Colocación acolchado (en planta)																															
		NOVIEMBRE, 2017																														
		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	
	Colocación acolchado (en planta)																															

ANEJO N°10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

10.1. NECESIDADES PARA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se detallan las necesidades tanto de mano de obra, como de materiales o maquinaria necesaria para la correcta realización del proyecto.

10.1.1. MANO DE OBRA

En cuanto a la mano de obra que será necesaria para la realización del proyecto, deberá estar compuesta por las siguientes figuras:

- Peones: Es el encargado de la realización de la plantación manual y de la colocación final del acolchado. Las cuadrillas estarán compuestas por 8 peones.
- Capataces o jefes de cuadrilla: Es el personal al mando de las cuadrillas y por lo tanto son los responsables de la correcta realización de los trabajos que estos despeñan.

Para las labores de plantación y de la colocación del acolchado, serán necesarias un total de 3 cuadrillas con 8 operarios cada una, sumándole 3 capataces o jefes de cuadrilla necesarias para cada una de ellas. Esto se puede encontrar ampliamente definido en el Anejo 8 "Ingeniería de las obras".

- Maquinistas: Personal cualificado como es el caso de la realización del ahoyado superficial con retroexcavadora, el cual deberá tener un manejo y control óptimo de la maquinaria pesada empleada. También será necesario la presencia de paisanos del propio municipio a la hora de emplear el tractor agrícola, en la carga y distribución de los fardos o alpacas de paja seca, la cual se prevé como última aplicación de obra.

Los datos del precio y su rendimiento se han obtenido a partir de la empresa Grupo TRAGSA en su Tomo I "Tarifas 2015" para encomiendas sujetas a impuestos, podemos encontrarlo más detalladamente en el Documento 5 "Presupuesto", dentro de los cuadros unitarios, descompuestos (Cuadro de Precios N°1 y N°2) donde se nos muestran dichos datos.

10.1.2. MATERIALES

La adquisición de materiales tales como: azadas, picos, palas, etc., así como el mantenimiento del que estas deben disponer y su reposición, va incluido dentro de los costes directos de la propia unidad ya que según el Grupo TRAGSA, dichos costes directos intervienen la propia mano de obra, materiales y maquinaria a utilizar en cada labor, mientras que los indirectos de la actuación serán la propia aplicación y la estructura empresarial.

En la elaboración de las unidades de obra los porcentajes de costes indirectos serán de 1,0 % para trabajos forestales y medioambientales En el caso de los gastos

generales queda establecido en el 4% en todos los casos. Para información detallada de los precios descompuestos, puede visualizarse en el Documento 5 "Presupuesto".

10.1.3. MAQUINARIA

La maquinaria empleada y durante una larga duración, exactamente 3 meses para completar la preparación del terreno oportuna (ahoyado superficial con retroexcavadora), los gastos generados por la maquinaria se encuentra incluidos dentro de los precios unitarios de cada unidad de obra.

También se puede observar la intervención de maquinaria dentro de los Cuadros de Precios N°2 o descompuestos, del Documento 5 "Presupuesto". Donde también se destaca las características de la máquina a emplear junto con el Anejo 8 "Ingeniería de obras".

10.1.4. PLANTA

En el precio de la planta se ha tenido en cuenta por un lado el precio existente en vivero y por otro lado el coste de transporte del vivero, a la zona de actuación, el cual se ha incluido dentro de los Cuadros de Precios N°2 del Documento 5 "Presupuestos" siendo estos los pertenecientes a costes indirectos.

La mayoría de los precios por planta son los empleados por la empresa TRAGSA, mientras que el dato de planta micorrizada, el cual es más variable en función de las técnicas de inoculación empleadas, ha sido obtenido del Vivero de Fuenteamarga en Cabezón de Pisuerga (Valladolid), teniendo en cuenta la cantidad de necesidad empleada para ello.

Las plantas empleadas deberán tener unas condiciones óptimas para ser empleadas tal y como se indica en el Documento 3 "Pliego de condiciones".

10.1.5. ACOLCHADO

Este método novedoso, tiene en consideración que el propio material necesario (los fardos de paja seca), son obtenidos de forma gratuita por parte de los agricultores de cereales en tierra de secano, relativamente cercanas a la zona de actuación, ya que dichos agricultores les suele suponer un problema la venta de este material y prácticamente se paga por sacarlo de las tierras agrícolas donde se obtiene.

Al tratarse de un material el cual se puede cubicar fácilmente mediante su propia estructura en la que se compacta (Definido en el Anejo 7 "Estudio de alternativas") y al ser un totalmente biodegradable, solo es necesario presupuestar como transportar y distribuir el material de manera óptima para su colocación, produciendo un beneficio que es descrito en el dicho Anejo 7.

Para ello serán necesarias cuatro etapas para su elaboración:

Al no existir una unidad como tal descrita por el Grupo TRAGSA, se formalizaron salarios por unidad completada, teniendo en base para su fabricación el Régimen General de la Seguridad Social.

- Carga en tierra agrícola: Serán necesarias un total de 2 tractores agrícolas y un camión de dimensiones descritas en el Anejo 7 "Estudio de alternativas" y en el Anejo 8 "Ingeniería de las obras".

- Transporte o desplazamiento hasta la zona de actuación: donde se contabiliza el desplazamiento máximo en km, que pueden tener la maquinaria encargada de llevar los fardos de paja al monte, siendo estos el camión con la plataforma abierta y los tractores los cuales después de cargar el material serán los encargados de una vez descargados, ubicarlos tal y como se indica en el Anejo 7.
- Transporte al rodal: Una vez descargados son reubicados por los tractores agrícolas, en sus puntos de abastecimiento (Anejo 7). Valorando el presupuesto por unidad de fardo distribuida cada hora.
- Colocación final del acolchado: En este caso los operarios distribuidos por cuadrillas al igual que la plantación (3 cuadrillas, compuesta por 8 operarios, más un capataz en cada una de ellas), siendo un total de 27 empleados, serán los encargados de realizar dicha labor.

Los cálculos efectuados en este último caso se consideraron similares, al que es realizado por la plantación, y por lo tanto sus rendimientos y precios se consideran muy similares.

El hecho de utilizar unidades de obra diferentes a los que se utiliza en repoblaciones forestales, como es el caso de los millares de hoyos a realizar o el millar de plantar a plantar, o incluso el millar de fardos colocados, es debido a que se pretende centrar el proyecto por unidad de hoyos, debido a la colocación del acolchado, ya que esta es la principal novedad frente a una repoblación convencional, aunque sobre afecta a la descripción, no al precio.

10.2. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se encuentra definido en el Documento 5 "Presupuesto" Cuadro de precios N°1 o precios unitarios, dividido en Capítulos compuesto a su vez por unidades de obras necesarias para la elaboración del proyecto.

ANEJO Nº11: BIBLIOGRAFÍA

- Almorox, J. (2003). *Climatología aplicada al Medio Ambiente y Agricultura*. UPM. E.T.S.I. Agrónomos. R-401.
- Cuevas, Y., Jerez, M, Jovellar, L.C., Martín, J.C., Muñoz, E., Rueda, J. y Velasco, M.S. (1997). *Manual de reforestación*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Martínez, F., Oria, J.A y Ágreda, T. (2011). *Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León*. Junta de Castilla y León,
- Gandullo, J.M. (1948). *Clasificación Básica de los suelos españoles*. E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid.
- Garrido Lournaga, F. (2012). *Apuntes de Repoblaciones Forestales (E.T.S.I.I.A.)*. Universidad de Valladolid, Palencia.
- González, S. (2008). *Técnicas apropiadas para aplicar el Mulch*. International Society of Arboriculture, Champaign Illinois. Universidad de Puerto Rico.
- González, V., Leal, M., Lillo, J., De Bustamante, I. Palacios, P. (2010). *Guía de caracterización edáfica, para las actividades de regeneración de aguas residuales en usos ambientales*. Ministerio de Economía y Competitividad. Madrid.
- Grupo Tragsa (2015). *Tarifas 2015 para encomiendas sujetas a impuestos*. Tomo I.
- Junta de Castilla y León (2014). *Cuaderno de zona nº23 "Pinares Centro" 2014-2020*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Junta de Castilla y León (2015). *Requerimientos técnicos sobre la reforestación y creación de superficies forestales 2014-2020*. Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural.
- López, C., Espinosa, J. y Bengoa, J. (2009). *Mapa de vegetación de Castilla y León, Síntesis 1:400.000*. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.
- López González, G.A. (2007). *Guía de árboles y arbustos de la Península ibérica y Baleares (3ª ed.)*. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa.
- Martínez, A. y Navarro, J. (1996). *Hidrología Forestal, Ciclo Hidrológico*. Universidad de Valladolid.
- Navarro Garnica, M. Et al. (1997). *Técnicas de forestación*. Ministerio de Agricultura.
- Navarro Hevia, J. (2012). *Apuntes de Hidrología forestal (E.T.S.I.I.A.A.)*. Universidad de Valladolid, Palencia.

- Pemán, J. y Cerrillo, R. (1998). *Repoblaciones forestales*. Servicio de repoblaciones de la Universitat de Lleida.
- Rivas Martínez S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Reque Kilchenmann, J.A. (2012). *Apuntes de Selvicultura y Repoblaciones forestales (E.T.S.I.I.A)*. Universidad de Valladolid, Palencia.
- Serrada, R. (2000). *Apuntes de repoblación Forestal*. FUCOVASA. Madrid.
- Serrada, R., Montero, G., Reque, J.A. (2008). *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. Ministerio de Educación y Ciencia INIA, Fundación Conde del Valle Salazar.
- Zaldívar García, P., (2011). *Apuntes de Botánica Forestal (E.T.S.I.I.A.A.)*. Universidad de Valladolid, Palencia.

Bibliografía de páginas Web.

- Instituto Nacional de Estadística, I.N.E. (en línea). [Fecha de consulta: 20/04/2016].
Disponibilidad en: <http://www.ine.es/>
- Junta de Castilla y León. Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECYL), (en línea) [Fecha de consulta: 29/03/2016].
Disponible en: <http://www.cartografía.jcyl.es/>
- Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente (en línea) [Fecha de consulta: 05/04/2016].
Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/>
- Ministerio de Fomento. Instituto Geográfico Nacional (en línea) [Fecha de consulta: 29/03/2016].
Disponible en: <http://www.ign.es/ign/main/index.do/>
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Sede electrónica de Catastro (en línea) [Fecha de consulta: 23/03/2016].
Disponible en: <http://www.sedecatastro.gob.es/>
- Portal del Instituto Geológico y Minero en España (IGME). INGEOS, Mapas geológicos Nacional a escala 1:50.000, (en línea) [Fecha de consulta: 15/04/2016].
Disponible en: <http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp/>



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 2: Planos

Alumno: Fernández Tristán, David.

Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.

Junio de 2016

Documento 2: Planos

ÍNDICE DE PLANOS

1. PLANOS DEL PROYECTO

PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN (E1:25.000)	2
PLANO Nº 2: DETALLE (E1:15.000)	3
PLANO Nº 3: PARCELAS DEL CATASTRO (E1:10.000).....	4
PLANO Nº 4: RODALES (E1:7.500).....	5
PLANO Nº 5: PREPARACIÓN DEL TERRENO (E1:7.500).....	6
PLANO Nº 6: EVOLUCIÓN HISTÓRICA 2004 (E15.000).....	7
PLANO Nº 7: EVOLUCIÓN HISTÓRICA 2006 (E15.000).....	8
PLANO Nº 8: EVOLUCIÓN HISTÓRICA 2008 (E15.000).....	9
PLANO Nº 9: EVOLUCIÓN HISTÓRICA 2010 (E15.000).....	10

2. PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO Nº 10: SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS (E1:7.500)	12
PLANO Nº 11: EVACUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE (E1:75.000)	13

1. PLANOS DEL PROYECTO

En los próximos planos, las ortofotos (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, PNOA) utilizadas, han sido obtenidas a partir de la fuente del Instituto Geográfico Nacional (IGN), desde el periodo 2004 al 2014 (máx. actualidad), así como los Mapas Topográficos Nacionales utilizados (MTN50 y 200).

El uso de información Catastral proviene del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), de la Junta de Castilla y León.

En el caso de datos altimétricos e hidrológicos, se han obtenido a partir del Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECyl), que forma parte del sistema de información territorial de la Junta de Castilla y León.

Toda la información se visualiza en el siguiente sistema de referencia ETRS89 con UTM Huso 30, a continuación se definen los diferentes planos:

❖ PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN (E1:25.000)

Se muestra lo referente a la ubicación de la zona de actuación:

❖ PLANO Nº 2: DETALLE (E1:15.000)

Se muestra la zona de actuación, detalladamente con su altimetría, vías cercanas e hidrología:

❖ PLANO Nº 3: PARCELAS DEL CATASTRO (E1:10.000)

Se muestra las parcelas que componen la zona de actuación mediante los datos facilitados por el Catastro de la Comunidad de Castilla y León:

❖ PLANO Nº 4: RODALES (E1:7.500)

Se muestra los rodales que componen la zona de actuación, definidos mediante criterio técnico, agrupándolos en función de las características homogéneas que presentan entre ellos:

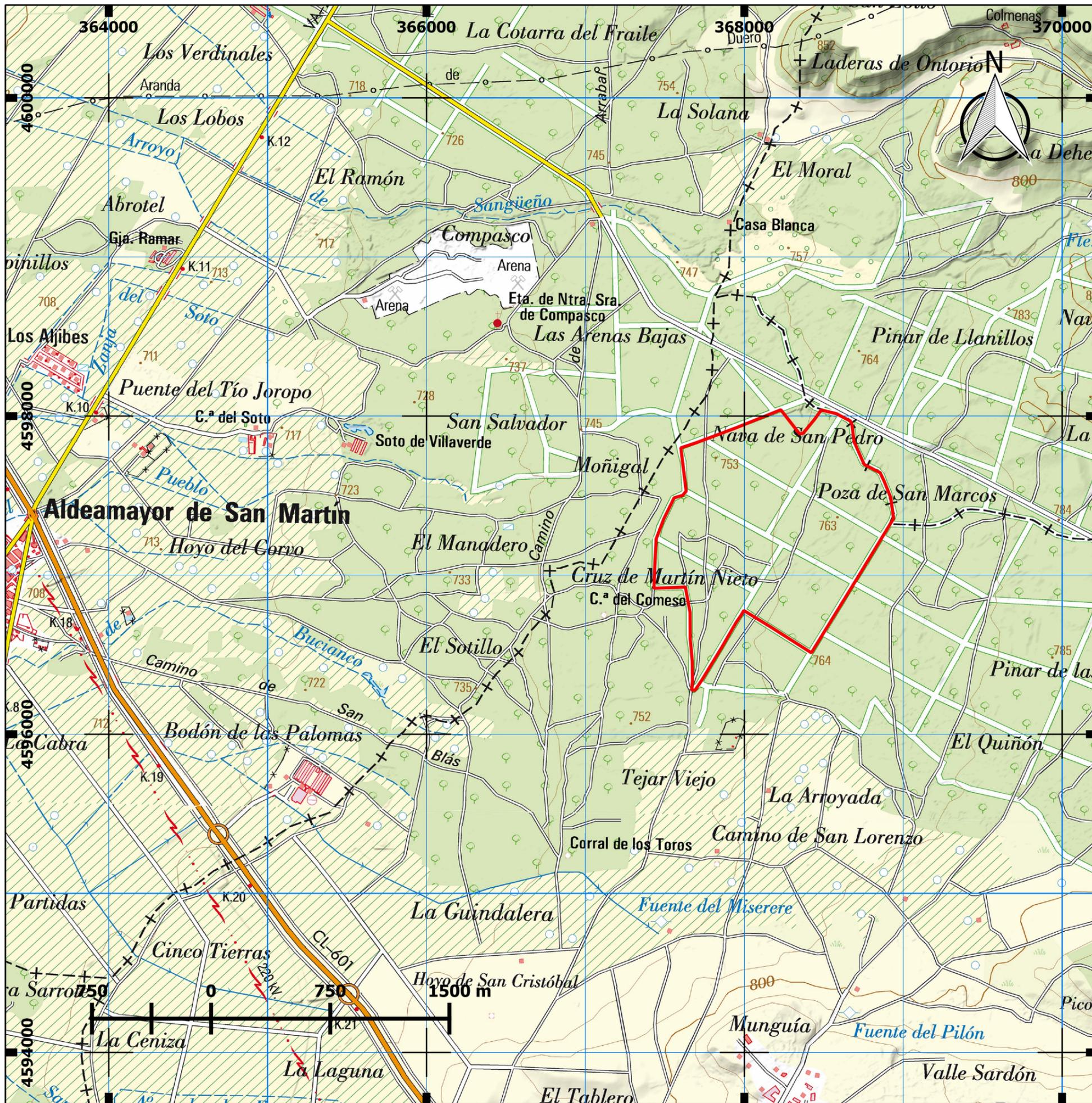
❖ PLANO Nº 5: PREPARACIÓN DEL TERRENO (E1:7.500)

Se muestra la preparación del terreno prevista para su ejecución, definiendo las zonas en función de los rodales presentes:

❖ PLANO Nº6, Nº7, Nº8 y Nº9: EVOLUCIÓN HISTÓRICA (E15.000)

Se muestra la zona de actuación, durante los años 2004, 2006, 2008 y 2010 con el fin de mostrar los antecedentes, para observar la evolución histórica de dicha zona.

Plano N°1: Localización y situación

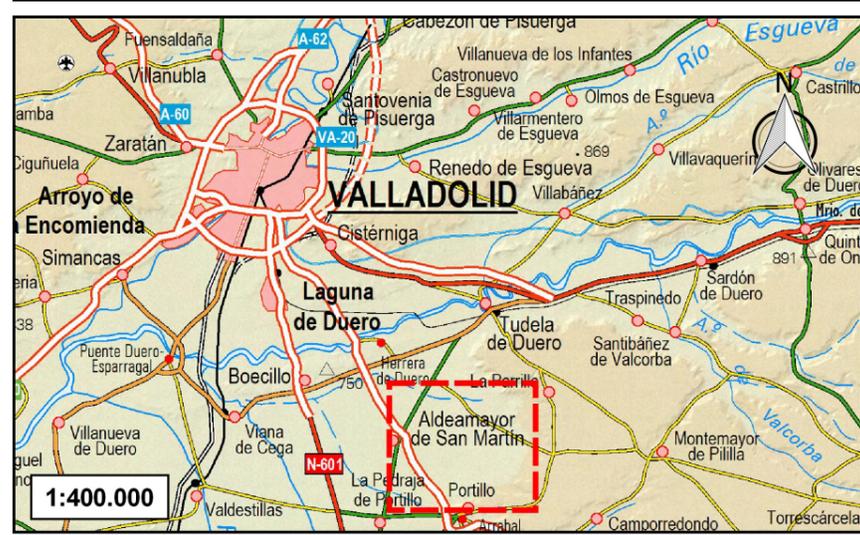


Leyenda

Zona de actuación

DATOS DEL POLÍGONO

POL.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO	Nº PLANO
"Mapa de localización-situación, perteneciente a la zona de actuación"	1

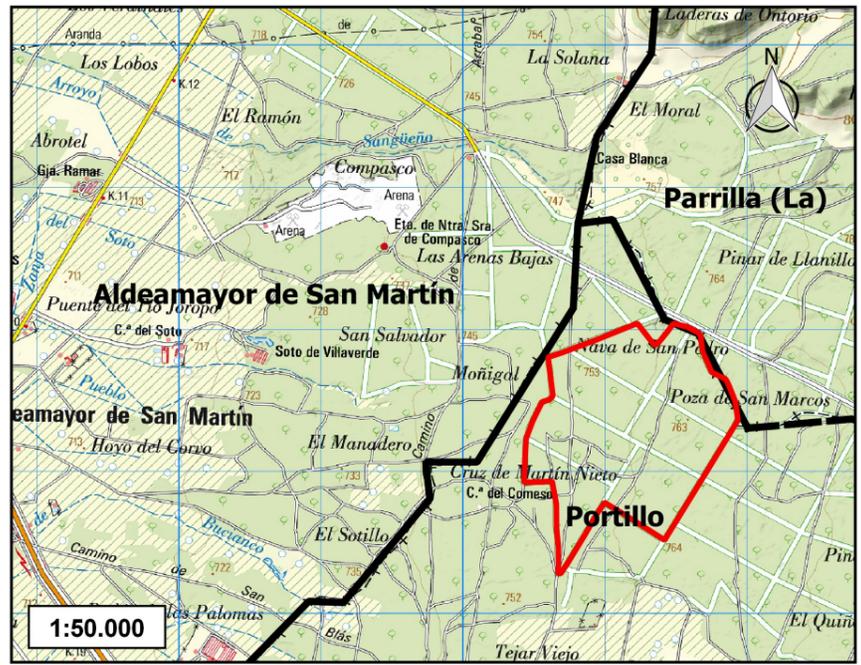
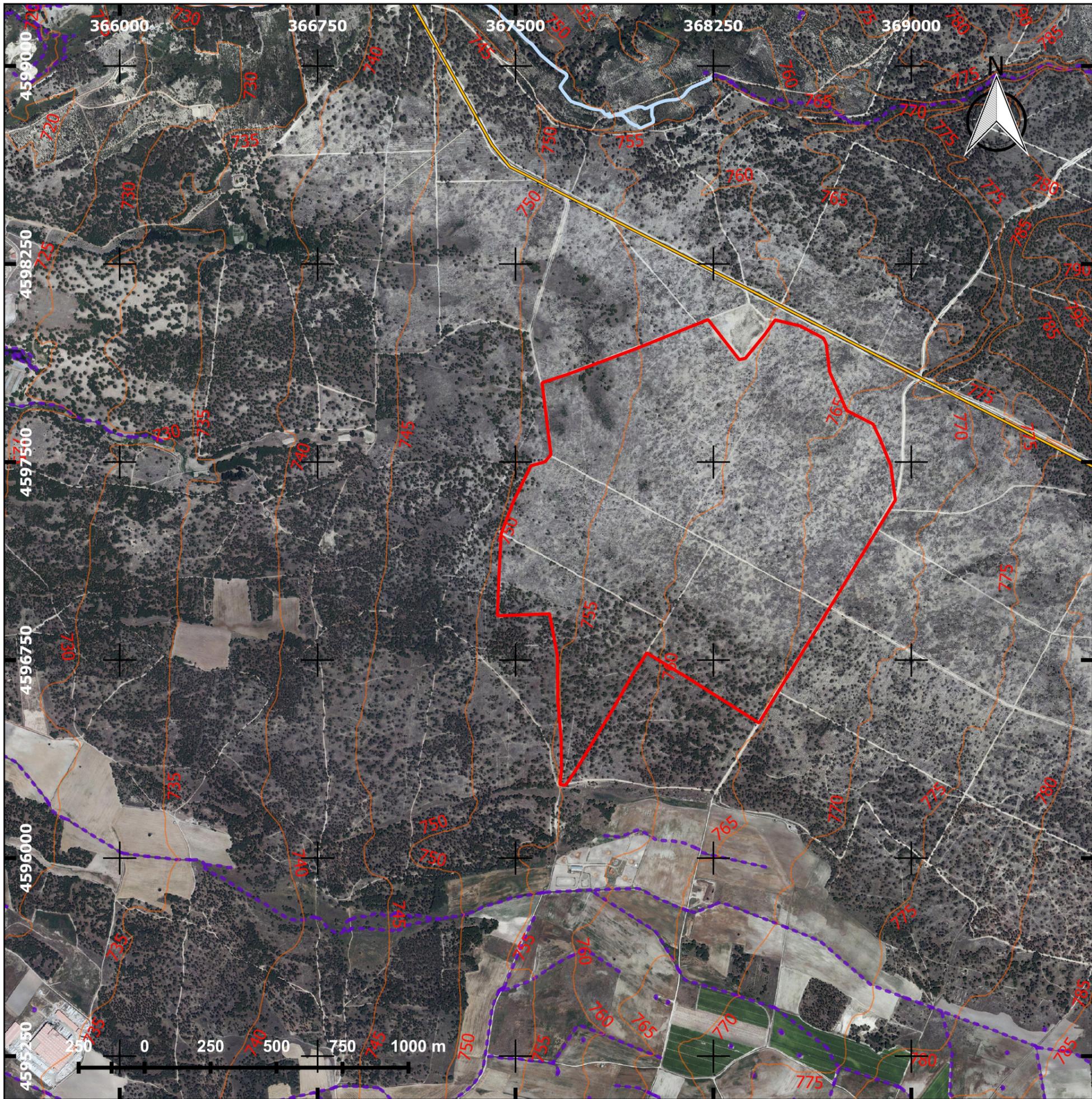
INF. CARTOGRÁFICA	ESCALA	FECHA
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: MTN50 Instituto Geográfico Nacional (EPSG 25830, H372 y H400)	1:25.000	25 Enero 2016

FIRMA
Alumno:

PROMOTOR
Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León

Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°2: Detalle



Leyenda

Polígono

Zona de actuación

Hidrografía

Arroyos y canales

Canales oculto

Arroyo de Sangüeiro

Altimetría

Curvas de nivel

Vías

Camino Forestal

DATOS DEL POLÍGONO

POLIG.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO "Mapa de detalle perteneciente a la zona de actuación"	Nº PLANO 2
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Orfotofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Máxima actualidad 2014)	ESCALA 1:15.000
	FECHA 25 Enero 2016
FIRMA Alumno:	
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°3: Parcelas del catastro



Legenda

Zona de actuación

Parcelas (Catastro)

- 5008
- 5009
- 5010
- 5011
- 5012
- 5047
- 5159
- 5160
- 5161
- 5002

DATOS SOBRE LAS PARCELAS

PARCELA	POLIGONO	SUP. (ha)	PER. (m)
5159	6	0.9	465.9
5160	6	1.7	561.1
5161	6	4.4	877.9
5002	7	78.3	5234.5
5008	7	6.3	1778.6
5009	7	6.4	1094
5010	7	4.1	1290.8
5011	7	15.6	2291
5012	7	39.6	3935.4
5029	7	0.1	347.3
5047	7	0.3	1649.8

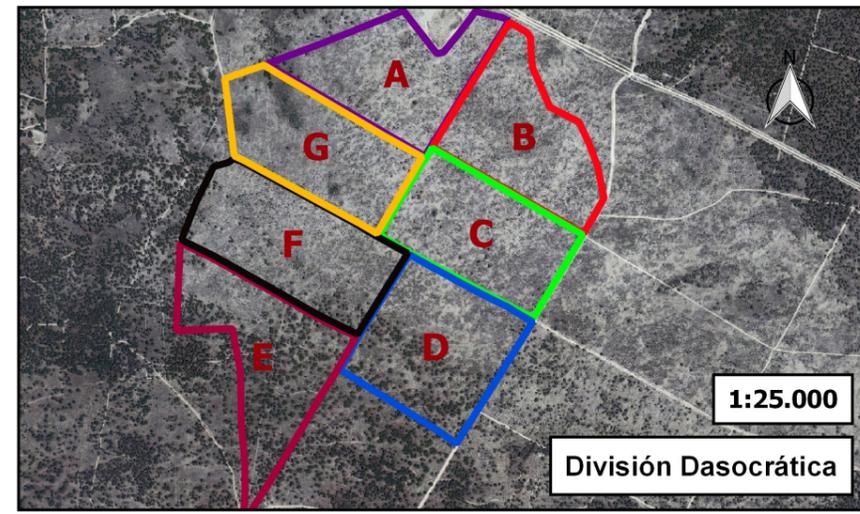
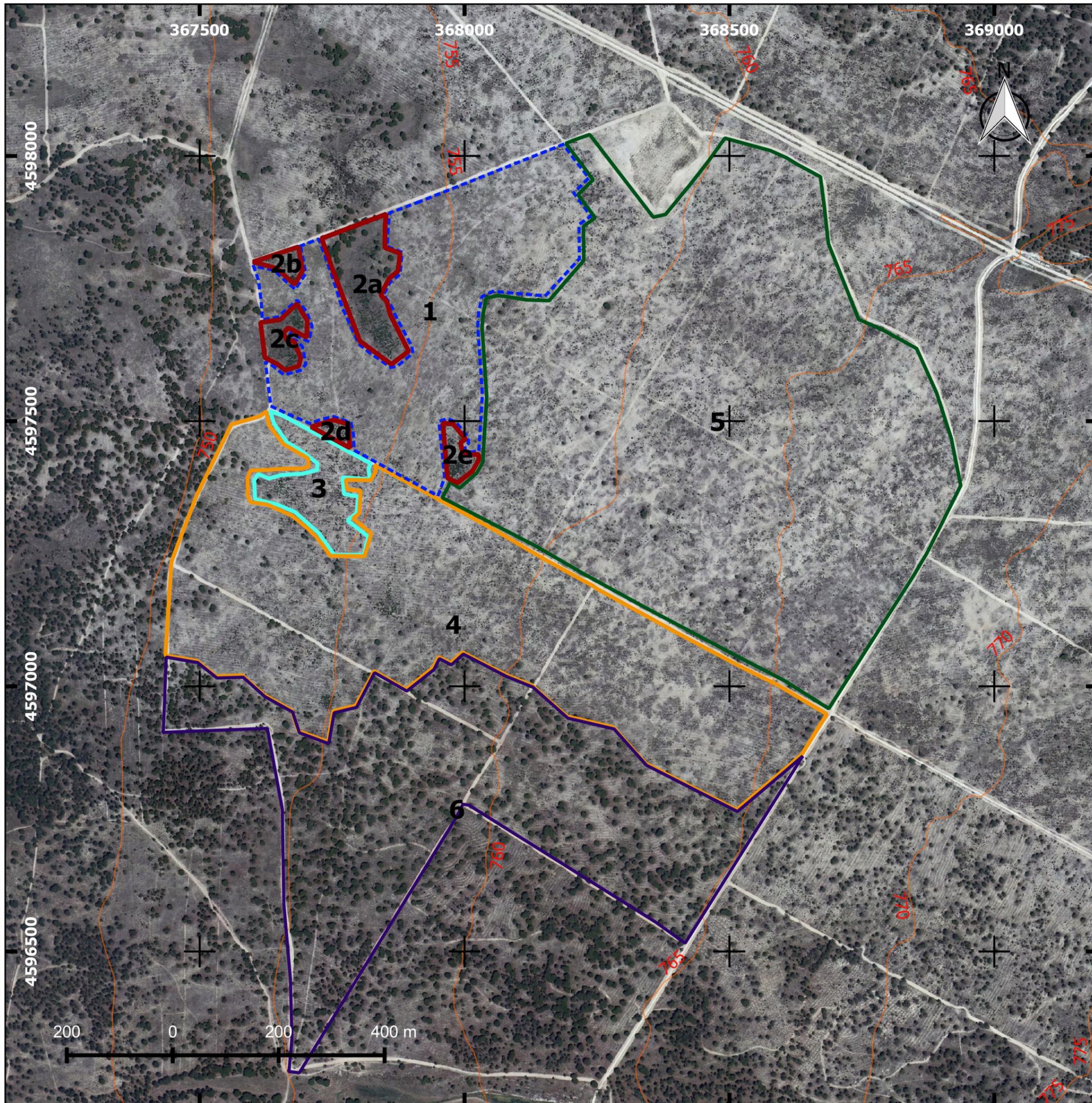
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO "Mapa de parcelas según Catastro que constituyen la zona de actuación"	Nº PLANO 3
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Máxima actualidad 2014)	ESCALA 1:10.000
	FECHA 25 Enero 2016
FIRMA Alumno:	
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	
Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN	

Plano N°4: Rodales



Leyenda

Mapa de rodales		Rodal 5
		Rodal 6
	Altimetría	
		Curvas de nivel

DATOS DE LOS RODALES

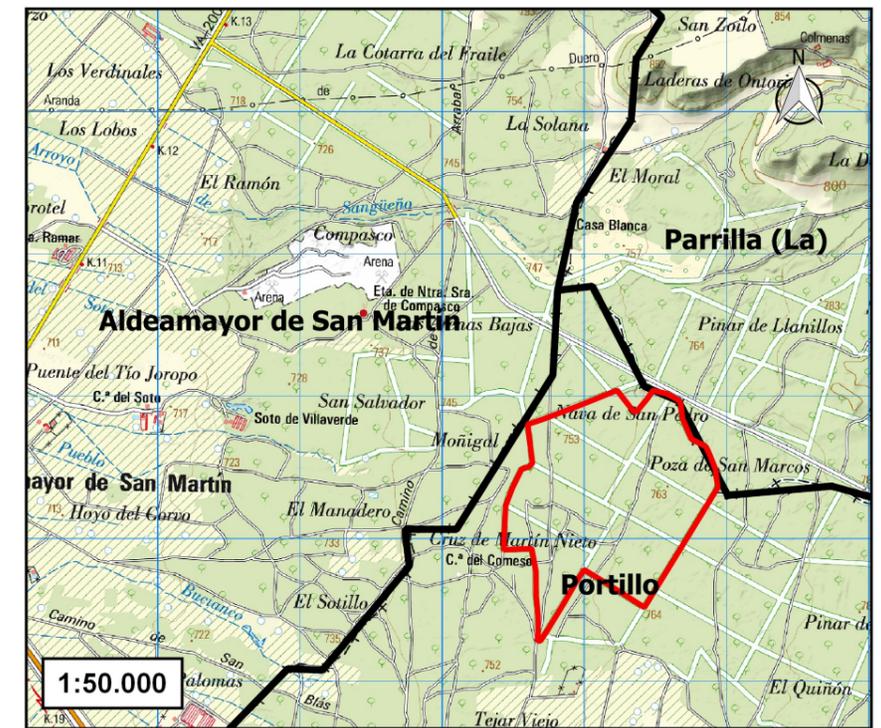
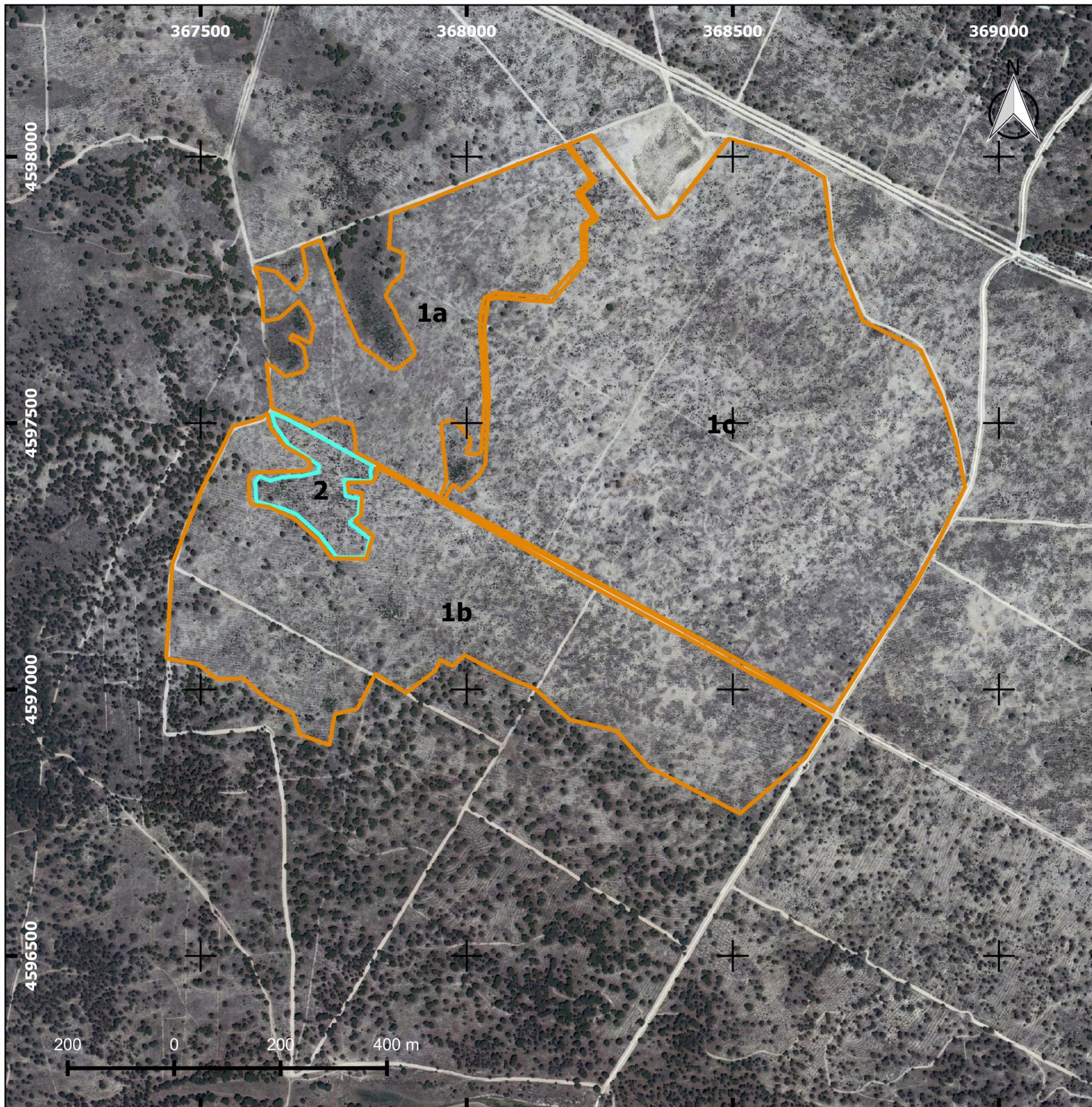
RODAL	SUP. (ha)	PER. (m)	TIPO DE MASA	ESTADO DE DESARROLLO
1	18.63	3264.44	Pie a pie	(PtLA)r
2a	2.43	760.96	M. Regular	(PtLA - PpF)d
2b	0.29	257.85	M. Coetánea	(PtLA)s
2c	0.63	421.25	M. Coetánea	(PtLA)s
2d	0.39	270.67	M. Coetánea	(PtLA)s
2e	0.43	317.16	M. Coetánea	(PtLA)s
3	2.7	1054.18	M. Regular	(PtLB)o/ma
4	37.26	3982.97	M. Semirregular	(PtLB X PpFA)r/ms
5	63.72	3569.58	M. Regular	(PtLA - PtFA)r/ms
6	33.19	4048.32	M. Regular	(PpFA)s

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO
Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO "Mapa de rodales pertenecientes a la zona de actuación"	Nº PLANO 4
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Máxima actualidad 2014)	ESCALA 1:7.500
	FECHA 25 Enero 2016
FIRMA Alumno:	
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	
Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN	

Plano N°5: Preparación del terreno



Leyenda

- Ahoyado superficial con retroexcavadora
- Raspas - Casillas

DATOS DE LOS RODALES

RODAL	SUP. (ha)	DISTRIBUCIÓN	DENSIDAD
1a	18,63	Tresbolillo (3,5x3,5m)	940 pies/ha
1c	63,72	Tresbolillo (3,5x3,5m)	940 pies/ha
1b	37,26	Tresbolillo (3,5x3,5m)	940 pies/ha

RODAL	SUP. (ha)	DISTRIBUCIÓN	DENSIDAD
2	2,7	Puntual (Marco preexistente)	544 plantas/ha



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO

"Mapa de preparación del terreno pertenecientes a la zona de actuación"

Nº PLANO

5

INF. CARTOGRÁFICA

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM H30
Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Máxima actualidad 2014)

ESCALA

1:7.500

FECHA

25 Enero 2016

FIRMA

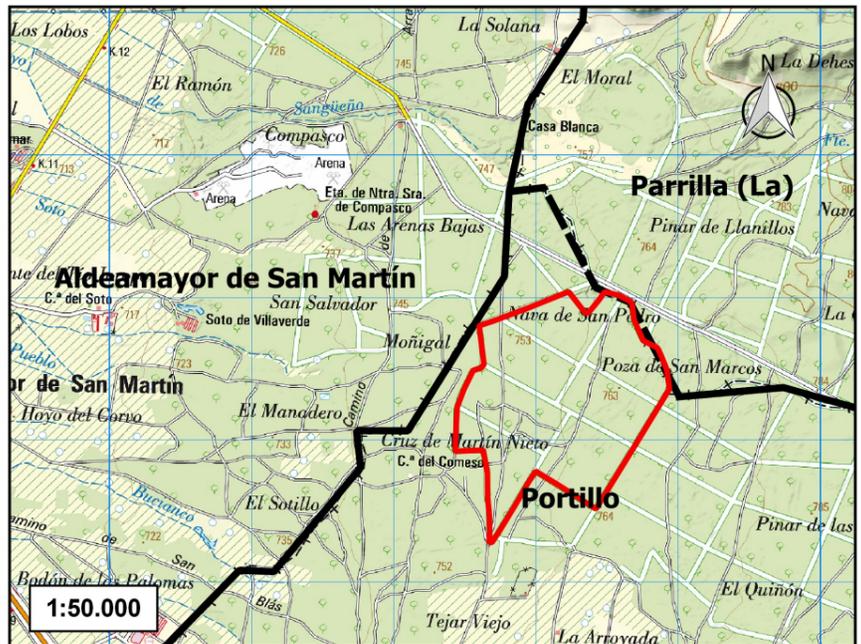
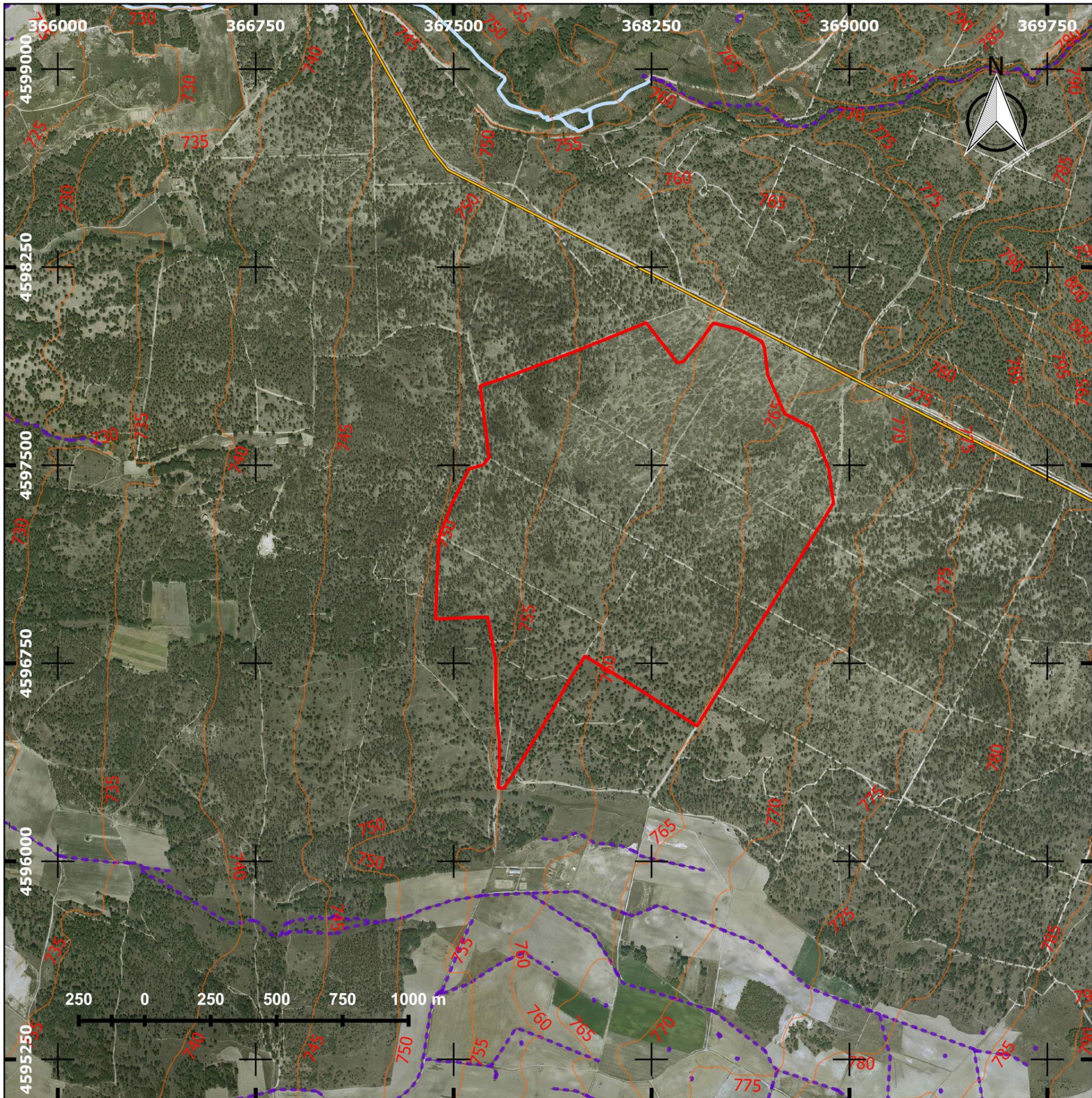
Alumno:

PROMOTOR

Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León

Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°6: Evolución histórica 2004



Leyenda

Polígono

- Zona de actuación

Hidrografía

- Canales oculto
- Arroyo de Sangüeño

Altimetría

- Curvas de nivel

Vías

- Camino Forestal

DATOS DEL POLÍGONO

POL.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883

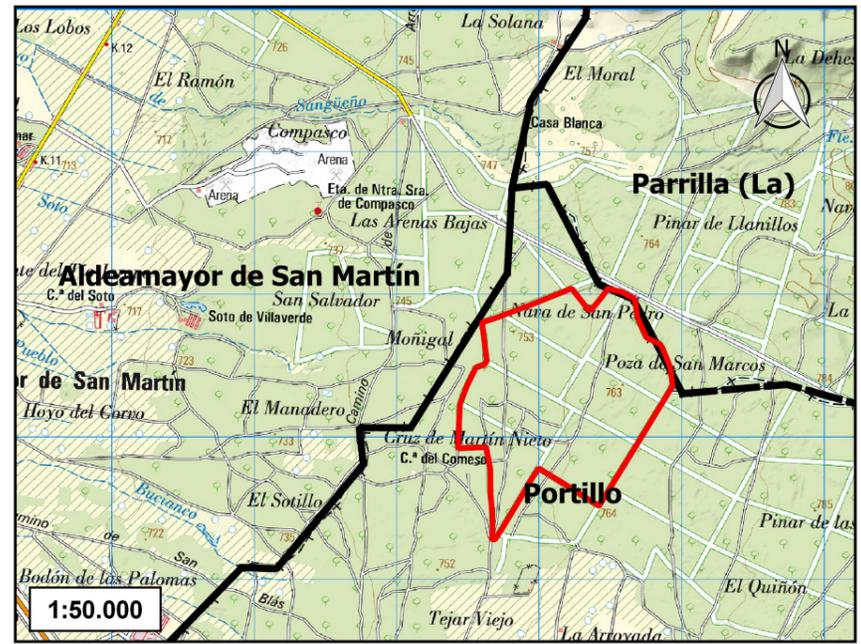
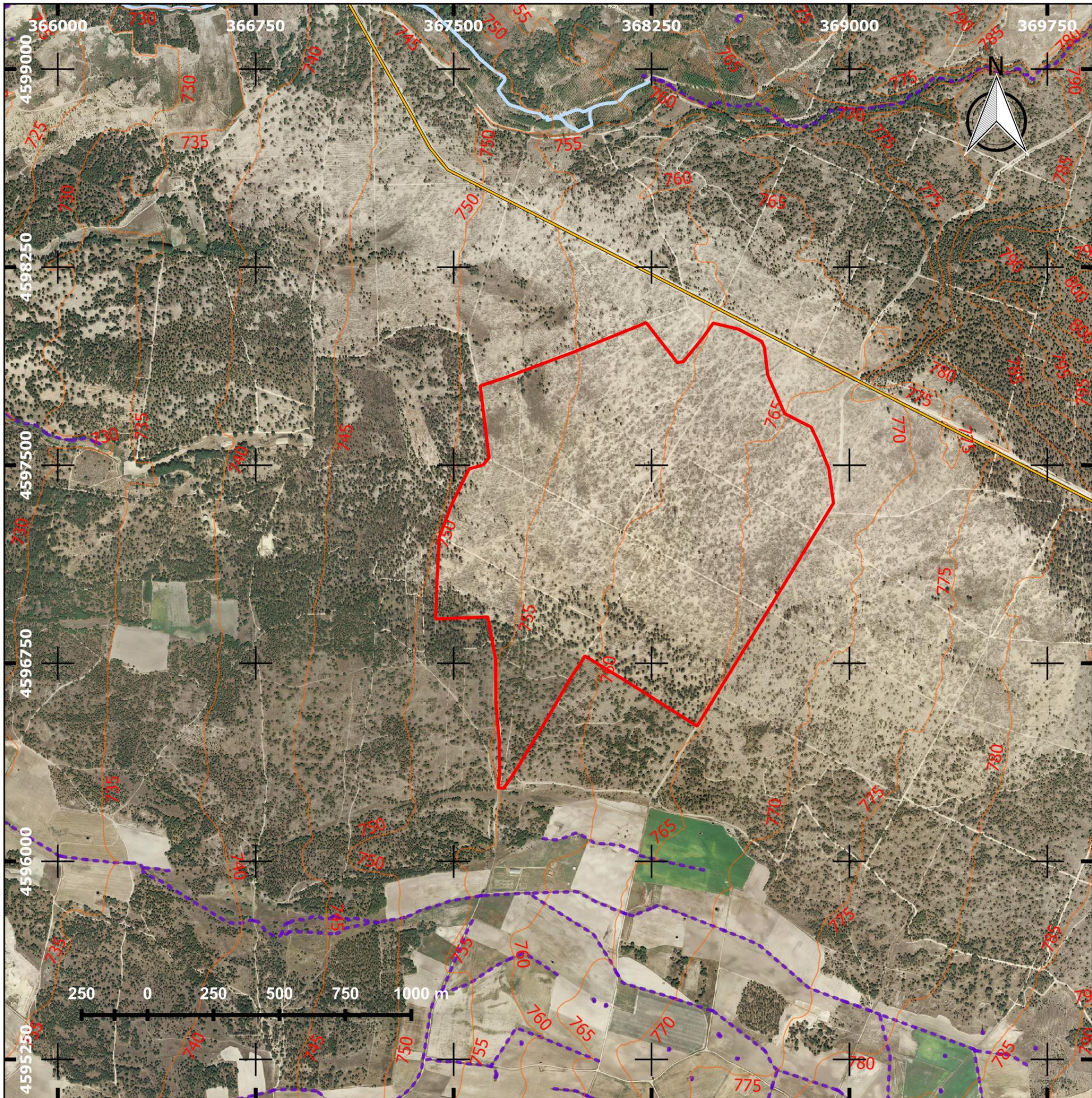
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO	Nº PLANO
"Mapa de evolución histórica perteneciente a la zona de actuación (2004)"	6
INF. CARTOGRÁFICA	ESCALA
	1:15.000
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Año 2004)	FECHA
	25 Enero 2016
FIRMA	
Alumno:	
PROMOTOR	
Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°7: Evolución histórica 2006



Leyenda

Polígono

- Zona de actuación

Hidrografía

- Arroyos y canales
- Canales oculto
- Arroyo de Sangüeño

Altimetría

- Curvas de nivel

Vías

- Camino Forestal

DATOS DEL POLÍGONO

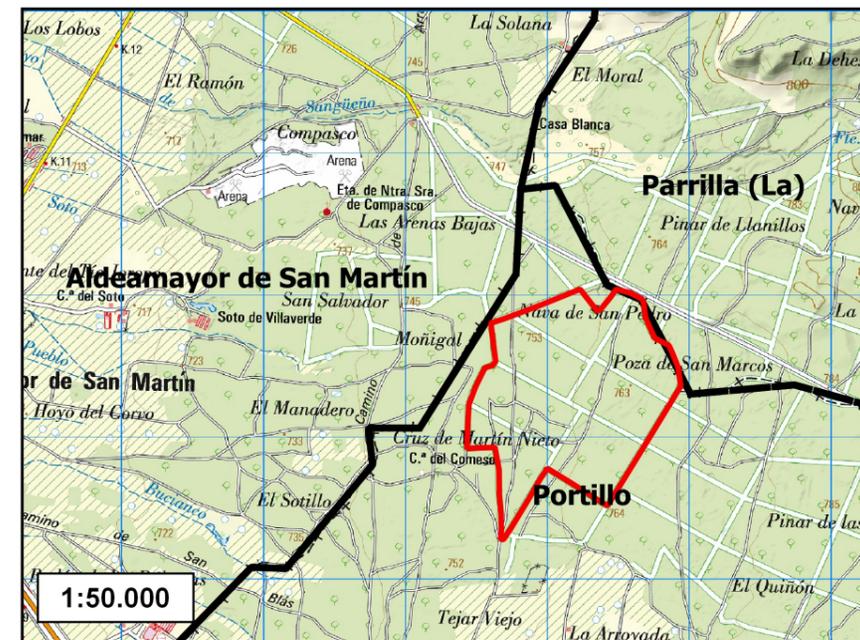
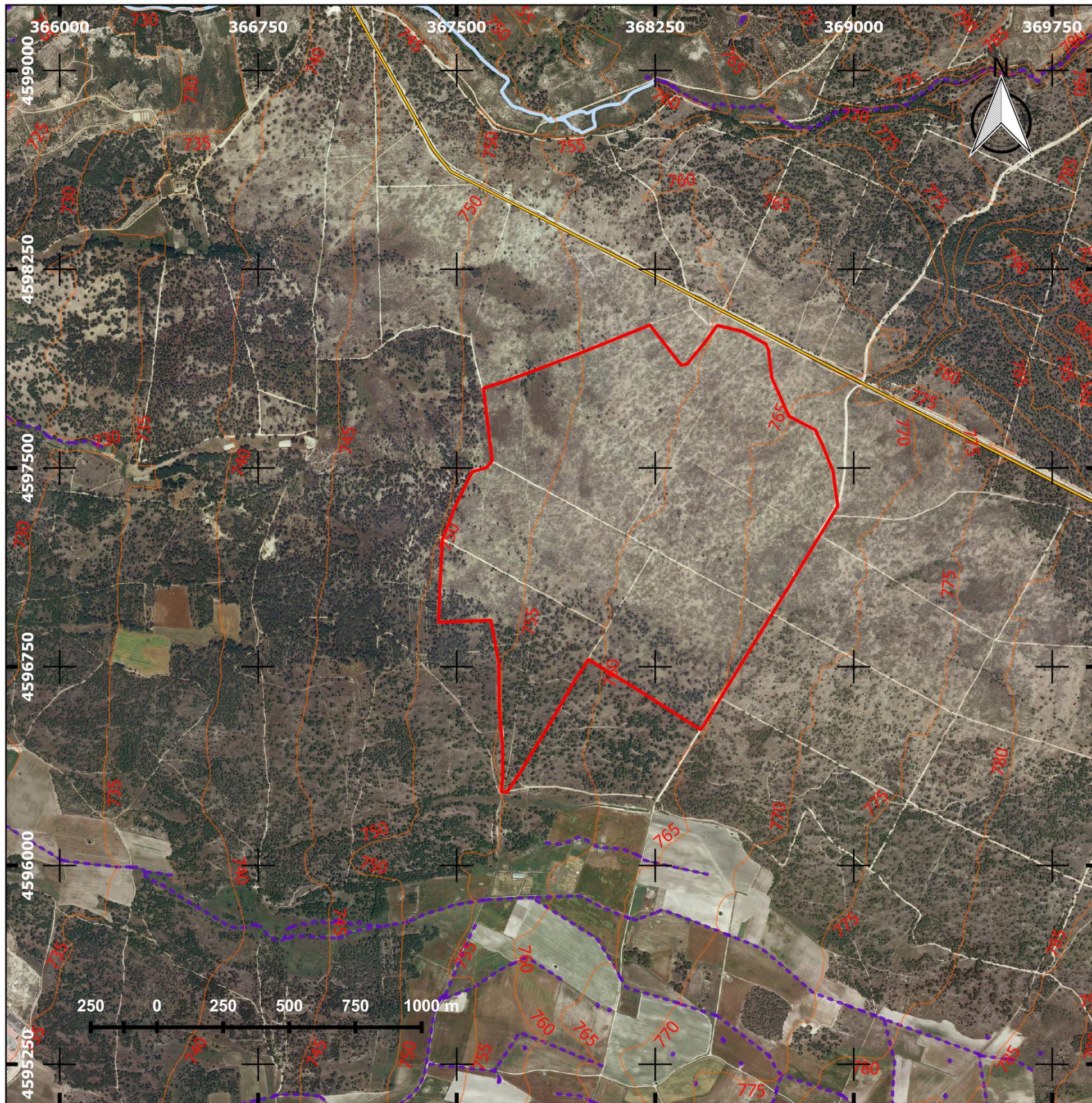
POL.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO "Mapa de evolución histórica perteneciente a la zona de actuación (2006)"	Nº PLANO 7
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Año 2006)	ESCALA 1:15.000
	FECHA 25 Enero 2016
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	FIRMA Alumno: Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°8: Evolución histórica 2008



Leyenda

Polígono

- Zona de actuación

Hidrografía

- Arroyos y canales
- Canales oculto
- Arroyo de Sangüeiro

Altimetría

- Curvas de nivel

Vías

- Camino Forestal

DATOS DEL POLÍGONO

POL.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883

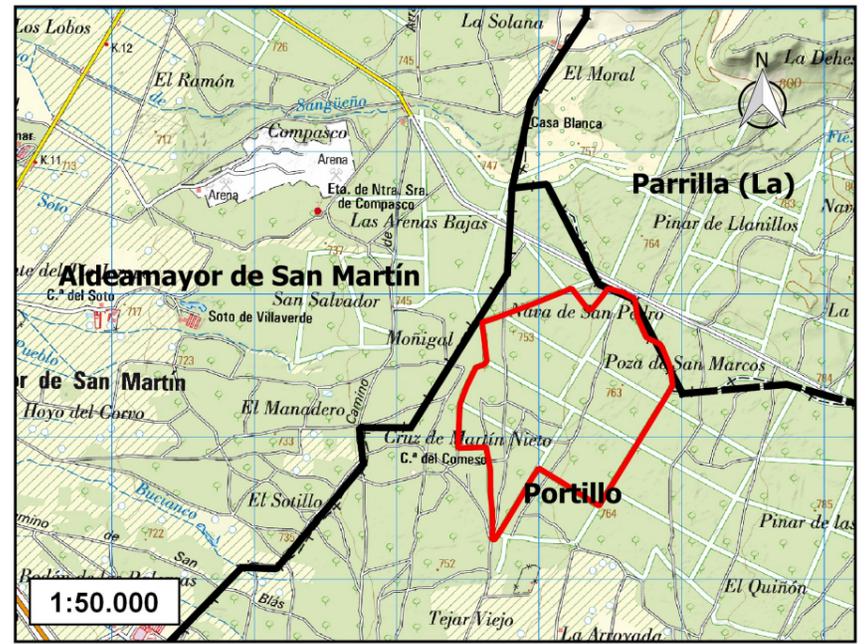
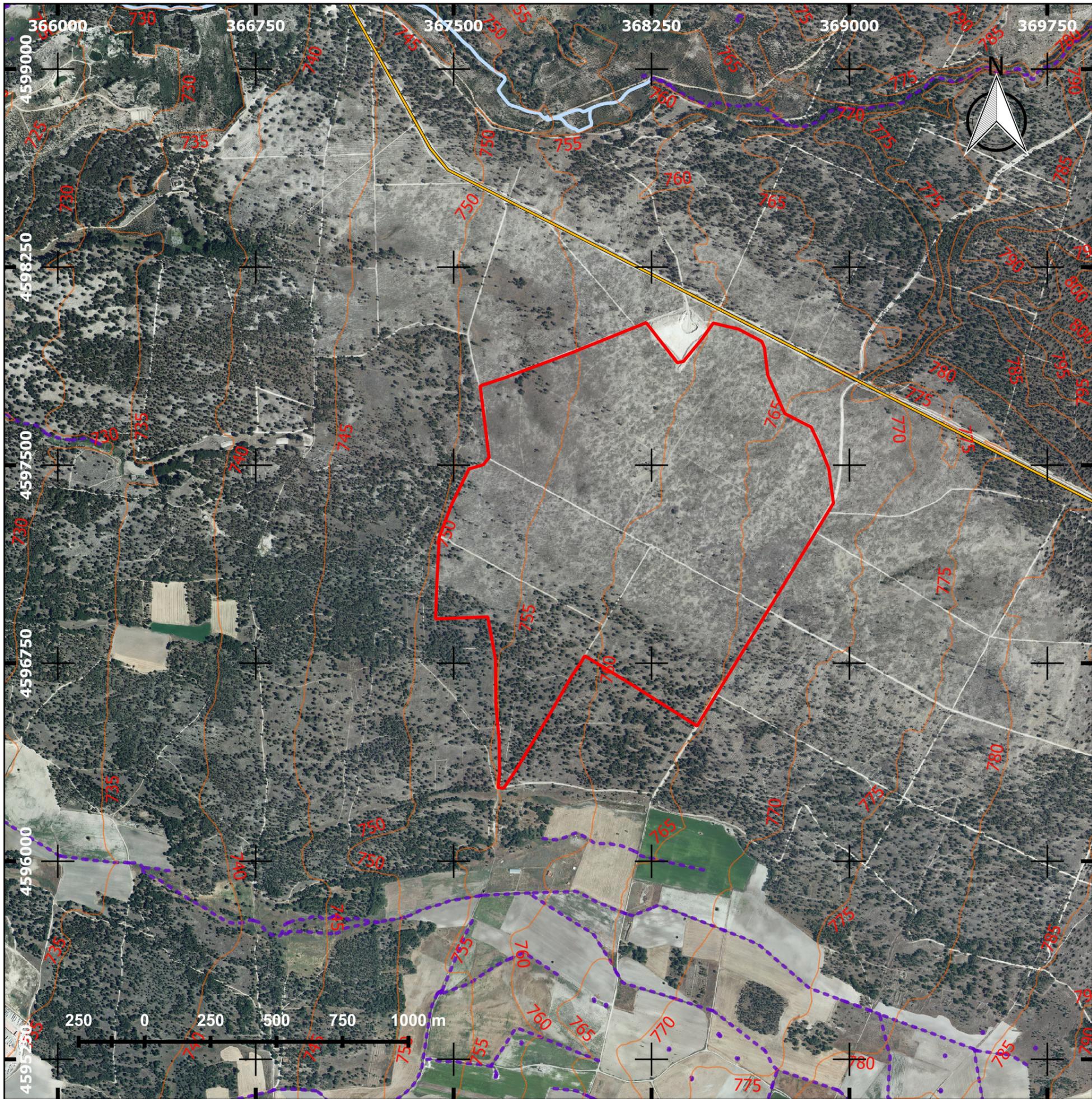
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO	Nº PLANO
"Mapa de evolución histórica perteneciente a la zona de actuación (2008)"	8
INF. CARTOGRÁFICA	ESCALA
	1:15.000
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Año 2008)	FECHA
	25 Enero 2016
PROMOTOR	FIRMA
Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	Alumno:
	Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°9: Evolución histórica 2010



Leyenda

Polígono

- Zona de actuación

Hidrografía

- Canales oculto
- Arroyo de Sangüeiro

Altimetría

- Curvas de nivel

Vías

- Camino Forestal

DATOS DEL POLÍGONO

POL.	SUP. (ha)	PER. (m)
1	162	5883

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO
Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO "Mapa de evolución histórica perteneciente a la zona de actuación (2010)"	Nº PLANO 9
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Año 2010)	ESCALA 1:15.000
	FECHA 25 Enero 2016
FIRMA Alumno:	
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León	Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

2. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Se compone de dos mapas, por un lado la seguridad y salud en las obras (Plano Nº10), en el cual se definen todas las señalización pertinente, prohibiciones, obligatorias y de peligro, y en el otro caso se muestra los trayectos que se puede tomar en caso de evacuación por lesión o accidente (Plano Nº11).

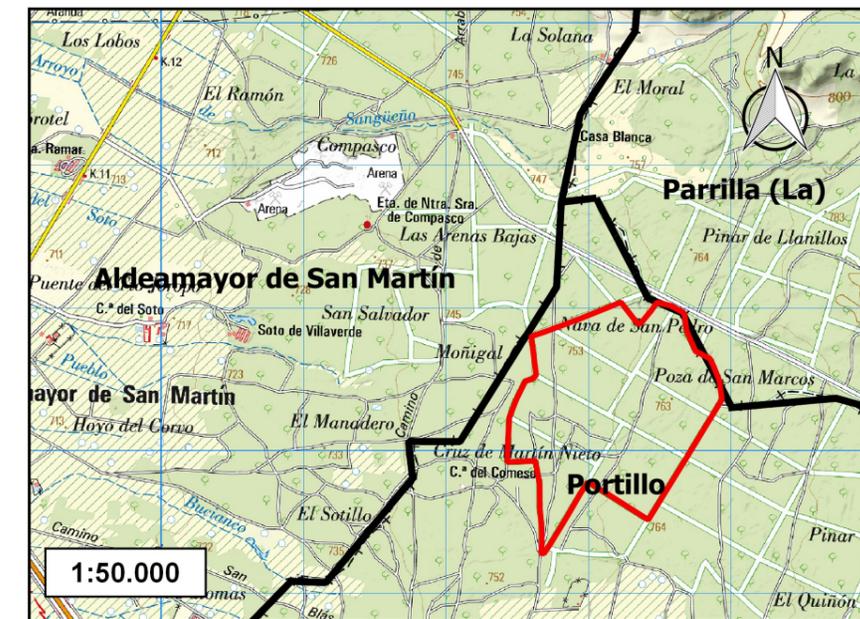
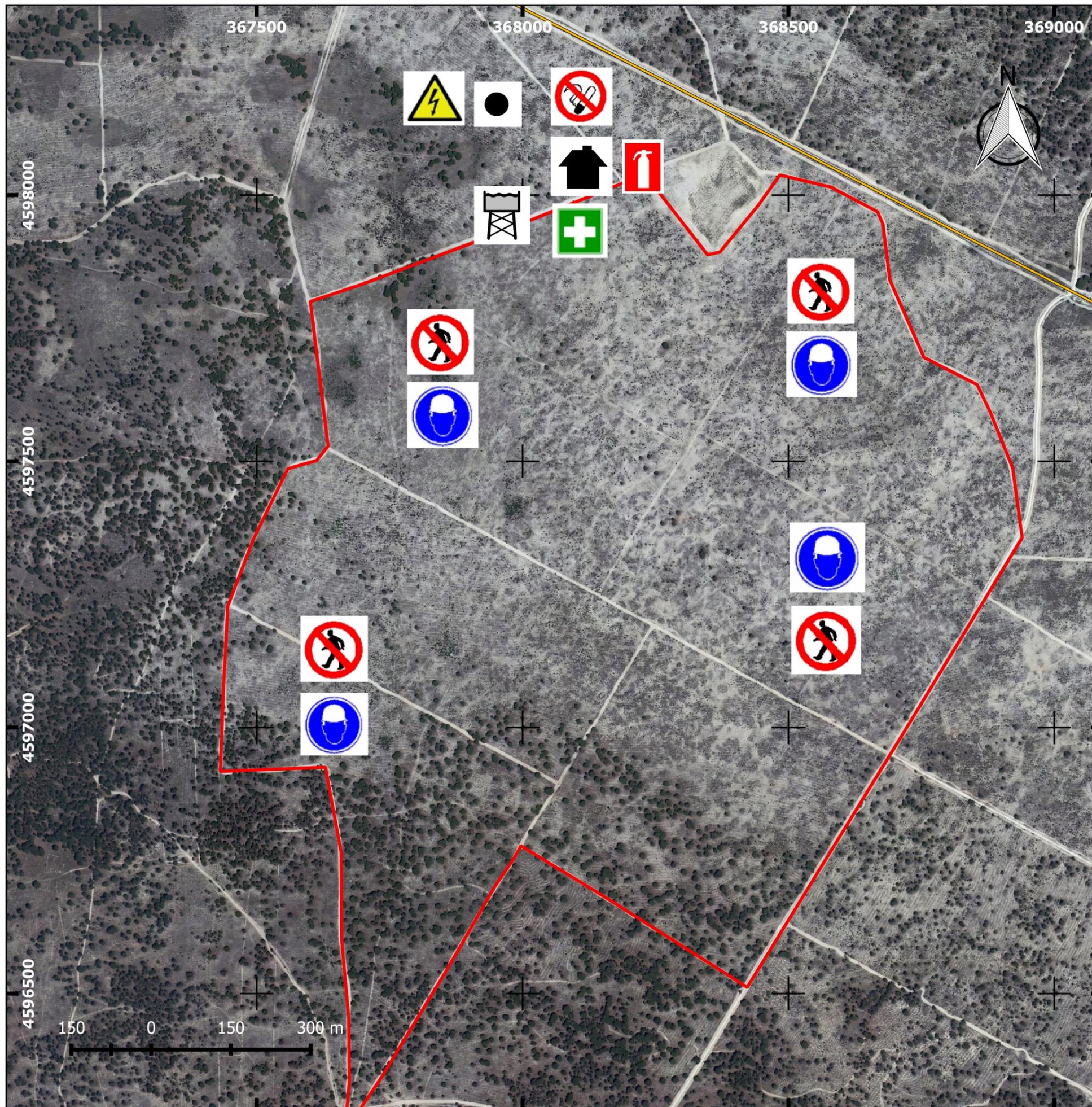
PLANO Nº 10: SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS (E1:7.500)

Mapa referente a toda la señalización y normas a tener en cuenta para llevar a cabo una seguridad y salud en la obra de forma correcta.

PLANO Nº 11: EVACUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE (E1:75.000)

Mapa referente a los trayectos más rápidos en caso de que alguna persona sufra un accidente o lesión, para ser trasladado a un centro de salud u hospital más cercano dentro de la provincia de Valladolid.

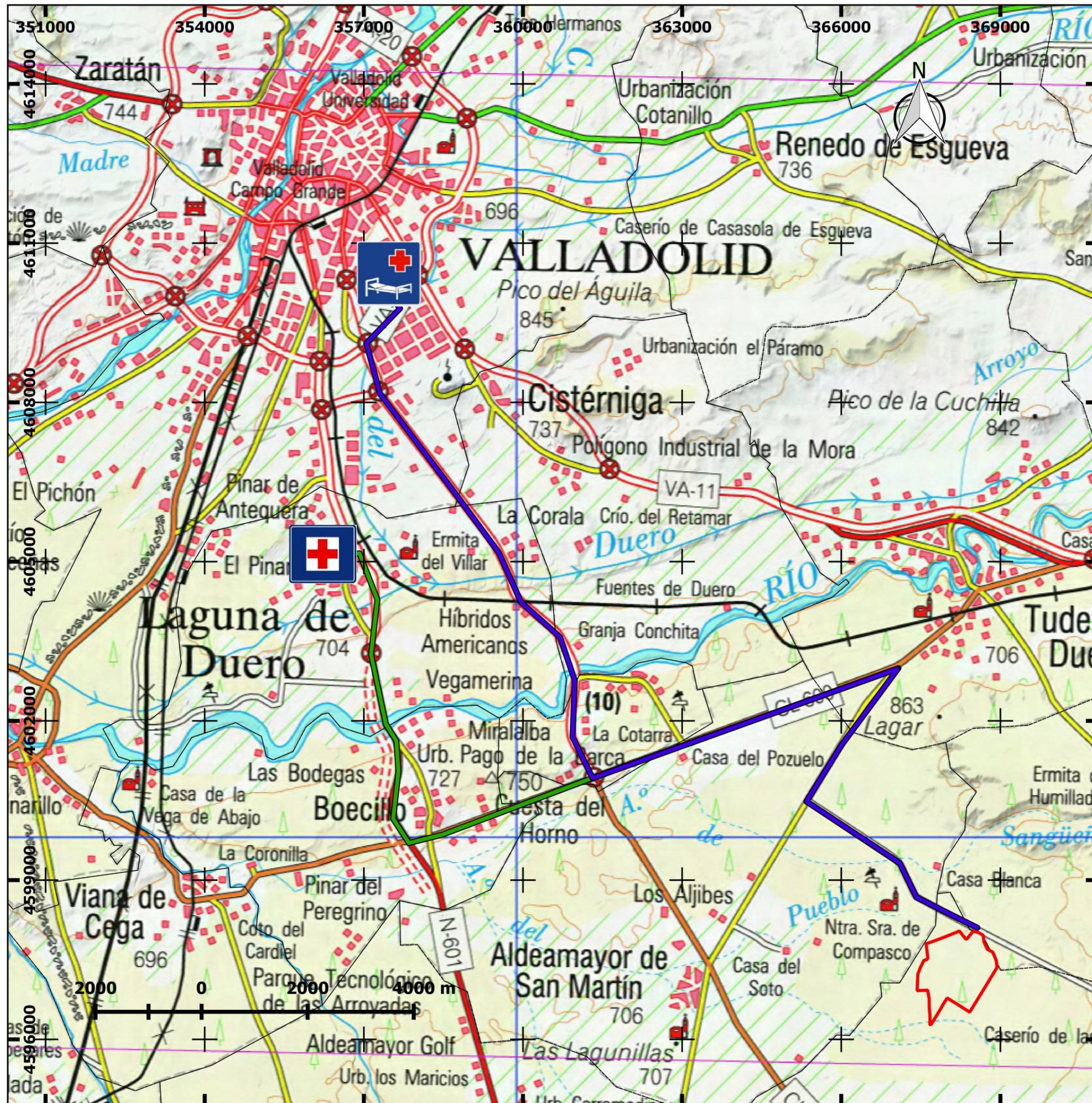
Plano N°10: Seguridad y salud



Legenda	
Polígono	
Zona de actuación	Prohibido el paso de peatones
Vías	
Camino Forestal	Obligatorio el uso de casco
Instalaciones	
Almacén, aseos, comedor y vestuarios	Peligro alto voltaje
Grupo electrógeno	Primeros auxilios
Depósito de agua	Prohibido fumar

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)		
PLANO "Mapa de de seguridad y salud en las obras"	Nº PLANO 10	
INF. CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM H30 Fuente: Ortofoto, Instituto Geográfico Nacional (PNOA, Máxima actualidad 2014)	ESCALA 1:7.500	FECHA 25 Enero 2016
	FIRMA Alumno:	
PROMOTOR Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León		Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

Plano N°11: Evacuación por accidente



Leyenda

Polígono

Zona de actuación

Municipios

Atención médica cercana

Trayecto a centro de salud (24 km, 26 min)

Trayecto al Hospital (24km, 27min)



Centro de salud (Laguna de Duero, VA)
[Av. La Laguna, 1, 47140]

Salida por el camino forestal en dirección NW;

Girando a la derecha, tomando la VA-200, CL-600;

Posteriormente se toma la N-601, y la salida hacia Laguna de Duero/Torrelago, tomando la tercera salida a Av. Laguna;

Girando a la Av. Madrid en Laguna de Duero.



Hospital universitario Río Hortega (VA)
[Calle Dulzaina, 2, 47012]

Salida por el camino forestal en dirección NW;

Girando a la derecha, tomando la CL-600 y después A-601;

Continua por la VA-20 Centro/Valladolid/León;

Girando hacia Plan Parcial Canterac.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de reforestación perteneciente al Monte de Utilidad Pública nº47 "Las Arenas", del Término Municipal de Portillo (Valladolid)

PLANO

"Mapa de evacuación en caso de accidente o lesión"

Nº PLANO

11

INF. CARTOGRÁFICA

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM H30
Fuente: MTN200, Instituto Geográfico Nacional
(Ráster, Provincia de Valladolid)

ESCALA

1:75.000

FECHA

25 Enero 2016

FIRMA

Alumno:

PROMOTOR

Ayto. Portillo y la Junta de Castilla y León

Fdo: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 3: Pliego de condiciones

Alumno: Fernández Tristán, David.

**Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.**

Junio de 2016

Documento 3: Pliego de condiciones

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	1
CAPÍTULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO	1
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
<u>EPÍGRAFE I.</u> LOCALIZACIÓN DE OBRAS.....	1
<u>EPÍGRAFE II.</u> APEO DE RODALES.....	1
<u>EPÍGRAFE III.</u> ELECCIÓN DE ESPECIES.....	2
<u>EPÍGRAFE IV.</u> TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN PREEXISTENTE	2
<u>EPÍGRAFE V.</u> PREPARACIÓN DEL TERRENO	3
<u>EPÍGRAFE VI.</u> IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	3
<u>EPÍGRAFE VII.</u> ACOLCHADO POSTERIOR A LA PLANTACIÓN	5
CAPÍTULO III. MATERIALES	5
<u>EPÍGRAFE I.</u> CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL	5
<u>EPÍGRAFE II.</u> ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES.....	6
<u>EPÍGRAFE III.</u> INSPECCIÓN DE ENSAYOS	6
<u>EPÍGRAFE IV.</u> SUSTITUCIONES.....	7
<u>EPÍGRAFE V.</u> MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN	7
<u>EPÍGRAFE VI.</u> MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO IV. MEDIOS AUXILIARES	11
<u>EPÍGRAFE I.</u> CONDICIONES GENERALES.....	11
CAPÍTULO V. REPLANTEOS Y CONTROLES DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS ...	12
<u>EPÍGRAFE I.</u> CONDICIONES GENERALES.....	12
<u>EPÍGRAFE II.</u> CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS	13
<u>EPÍGRAFE III.</u> PARCELAS DE CONTRASTE	14
CAPÍTULO VI. MEDICIONES Y VALORACIONES.....	14
<u>EPÍGRAFE I.</u> CONDICIONES GENERALES	14
TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	16
<u>EPÍGRAFE I.</u> OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA	16
<u>EPÍGRAFE II.</u> PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS MATERIALES Y MEDIAS AUXILIARES.....	21
<u>EPÍGRAFE III.</u> RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	26
<u>EPÍGRAFE IV.</u> FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN	28
TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	31
<u>EPÍGRAFE I.</u> BASE FUNDAMENTAL.....	31
<u>EPÍGRAFE II.</u> GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....	31
<u>EPÍGRAFE III.</u> PRECIOS Y REVISIONES.....	32

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

<u>EPÍGRAFE IV.</u>	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	35
<u>EPÍGRAFE V.</u>	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	36
<u>EPÍGRAFE VI.</u>	VARIOS	38
TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL		40
<u>EPÍGRAFE I.</u>	DISPOSICIONES LEGALES	40

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

Cláusula 1. Se consideran sujetas a las condiciones de este pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos que se adjuntan en las partes correspondientes del proyecto de reforestación en M.U.P nº 47 "Las Arenas" perteneciente al Término Municipal de Portillo (Valladolid).

Cláusula 2. El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras del proyecto de referencia y contiene las condiciones técnicas mínimas referentes a mano de obra, materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, así como los materiales.

Cláusula 3. Igualmente se establecen las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente, indicando su tratamiento, así como la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra y su recepción.

Cláusula 4. Todas las obras que se describen seguidamente, figuran incluidas en el proyecto, con arreglo a lo cual deberán ejecutarse salvo las modificaciones ordenadas por el Ingeniero Director de las Obras autorizadas por la superioridad.

Cláusula 5. En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la concreta ubicación y realización de la repoblación.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

EPÍGRAFE I. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Cláusula 6. Las obras serán realizadas dentro del Término Municipal de Portillo (Valladolid), dentro de un M.U.P. cuyo propietario es el propio Municipio de Portillo y con una superficie de actuación donde se llevaran a cabo las obras de 119,61 ha.

Cláusula 7. Toda la localización, situación y detalle de la zona de actuación vendrá dada en el "Documento Nº2 Planos" y "Documento Nº1 Memoria" y sus correspondiente "Anejos de la memoria".

EPÍGRAFE II. APEO DE RODALES

Cláusula 8. Los rodales de repoblación se determinan teniendo en cuenta la homogeneidad de cada uno de ellos en cuanto a tipo de vegetación existente, pendiente del terreno, orientación, situación geográfica etc., para poder aplicar básicamente el mismo sistema de repoblación, densidad de plantación y los mismos precios unitarios.

Cláusula 9. Siguiendo este planteamiento, en la zona que nos ocupa se consideran hasta 6 rodales, de los cuales se limita a 3 la actuación, que se encuentran

totalmente definidos tanto en sus características como en su localización y en los trabajos a desarrollar en ellos, en la Memoria y Planos del proyecto.

Cláusula 10. La superficie de actuación de cada uno de ellos, es la definida en los Planos del presente Proyecto. El Ingeniero Director de Obras delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales que puedan ofrecer alguna duda. Estos perímetros podrán ser modificados por el Ingeniero Director de las Obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen, en el momento en el que se realicen las labores pertinentes de la preparación del terreno.

Cláusula 11. La actuación en los distintos rodales consistirá en:

❖ **Rodal 1, 4 y 5:**

- Pendiente: Llano (<5%)
- Superficie: 119,61 ha
- Sin tratamiento de la vegetación preexistente
- Preparación del terreno: Ahoyado superficial con retroexcavadora.
- Método de plantación: Manual, planta en envase o contenedor forestal.
- Marco: 3,5x3,5.
- Densidad: 940 pies/ha
- Especie principal: *Pinus pinaster* (Pino resinero)
- Especies secundarias: *Pinus pinea* (Pino piñonero, distribución a golpes), *Quercus ilex* (Encina, distribución íntima).
- Especies accesorias: *Retama sphaerocarpa* (Retama común).

❖ **Rodal 3:**

- Pendiente: Llano (<5%)
- Superficie: 2,7 ha
- El tratamiento de la vegetación preexistente ligada a la preparación puntual.
- Preparación del terreno: Raspas o casillas
- Método de plantación: Planta en envase o contenedor forestal.
- Marco: 3,5x3,5. (impuesto por la antigua repoblación)
- Densidad: 544 pies/ha
- Especie principal: *Quercus ilex* (Encina).

EPÍGRAFE III. ELECCIÓN DE ESPECIES

Cláusula 12. La proporción, densidad y cantidad exacta de las distintas especies a implantar en cada rodal se encuentran definidas en la Memoria y en su correspondiente Anejo de la Memoria "Estudio de alternativas".

EPÍGRAFE IV. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Cláusula 13. No se realizará un tratamiento de la vegetación preexistente, salvo los desbroces que pueda requerir la propia implantación, de esta forma se busca mantener todo lo posible la vegetación que compone el entorno, respetando árboles padre, enclavados y pinos aislados, producidos por el incendio sufrido hace ya una década, así como la plántulas que componían la antigua repoblación, ya que estos sirven como un apoyo positivo para el ecosistema.

Cláusula 14. Tanto personal de cuadrillas como la maquinaria que opere en el monte, deberá minimizar el daño producido que se pueda ejercer en la vegetación, principalmente en coníferas y frondosas, ya asentadas en el terreno.

Cláusula 15. Cuando determinadas zonas puntuales, dentro de los rodales de actuación, posean un especial interés, ya sea ecológico, florístico o faunístico, paisajístico o ganadero, el Director de Obra establecerá, de no hacerse en el Proyecto, las condiciones para el tratamiento, pudiendo incluso preservar tales áreas de la actuación.

EPÍGRAFE V. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Cláusula 16. Siendo el suelo del monte un 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 esta forma, los postulados ecológicos básicos se deben complementar con las finalidades productivas o protectoras de la reforestación, y asimismo contribuyan al mejor logro de estas afinidades como medio físico sobre el que se asienta la reforestación y la vegetación preexistente, las cuales han de formar unidad en su funcionamiento.

Cláusula 17. Para lograr este fin, dentro de los rodales definidos a partir de los planos del Documento 2 "Rodales", el método elegido es: ahoyado con retroexcavadora, y la raspa o casilla en función de que rodal nos encontremos.

Cláusula 18. El ahoyado con retroexcavadora, se trata de una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante la mecanización de dicha maquinaria. Para llevar a cabo su realización de forma superficial se deberá utilizar una retroexcavadora convencional de ruedas o de cadenas, de potencia igual o superior a los 89,5 kW (120 C.V.) equipado con un cazo de 40–50 cm. de anchura, y al menos 400 litros de capacidad, para abrir hoyos con unas dimensiones mínimas de 60x60x60 cm. Como norma general, para el ahoyado superficial para planta pequeña, las densidades a utilizar serán de 940 pies/ ha, adaptándose al marco de plantación, en este casi tresbolillo.

Cláusula 19. Raspas o casilla, será aplicable únicamente al rodal 3, (definido en el Plano Nº3, del Documento 2), se trata de preparaciones puntuales que consisten en hacer una cava superficial, en este caso sobre suelo somero, dándole una profundidad de 10 cm, sin extraer tierra y de pequeñas dimensiones. La aplicación de este método se realizará por consiguiente utilizando los propios huecos de la plantación, perteneciente a la repoblación anterior, siguiendo las líneas de subsolado con las que se preparó el terreno y que aún están presentes.

EPÍGRAFE VI. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Cláusula 20. Como norma general, deberán transcurrir al menos dos meses entre las labores de preparación del terreno y la plantación, para que el terreno se asiente y la plantación pueda realizarse con mayores garantías de éxito, siendo la preparación durante los meses de primavera y la implantación en los meses de otoño.

Cláusula 21. La plantación se realizará con el tempero del suelo adecuado, de forma que la tierra movida quede compactada y ligada a las raíces.

Cláusula 22. No se plantará cuando las heladas, vientos, elevadas temperaturas o bajas humedades relativas hagan peligrar el éxito de la plantación.

Cláusula 23. La plantación se llevará a cabo entre septiembre y octubre, siempre que el tiempo lo permita.

Cláusula 24. La planta será suministrada a medida que se vaya necesitando, procurando que no haya grandes cantidades de planta acumulada en el monte y que tampoco haya tiempos muertos.

Cláusula 25. Las plantas que sobren cada jornada quedaran en las parcelas. Las plantas se situarán en lugar fresco y protegido del viento, insolación y heladas. Deben efectuarse riegos frecuentes, y pueden cubrirse con un plástico o ramaje, para protegerlas del viento, sol o hielo.

Cláusula 26. La distribución de la planta se llevará a cabo a primera hora de la mañana, antes de comenzar la plantación para evitar tiempos muertos por falta de planta.

Cláusula 27. Si no está en el monte toda la planta a utilizar ese día, se distribuirá cuando llegue el camión o el todoterreno y se haya agotado la planta anteriormente distribuida, en cada rodal se distribuirán las bandejas necesarias de cada especie según lo previsto en la distribución de las especies por rodales, procurando mezclarlas como se indica en la Memoria.

Cláusula 28. En el empleo de planta en envase, todos los operarios deberán extremar el cuidado de los envases, de forma tal que permita su recuperación y reutilización.

Cláusula 29. Nunca se abandonarán envases en el monte.

Cláusula 30. Se llevará a cabo una plantación manual con planta en envase para todas las especies siguiendo las siguientes instrucciones:

- La operación incluye todos los trabajos necesarios para la plantación, desde el reparto de planta en las parcelas hasta la localización del lugar de plantación y la plantación misma.
- En terrenos preparados por hoyos, el punto de plantación será cada hoyo abierto.
- La planta en envase se extrae cuidadosamente, de manera que no se desmorone el cepellón, dando un pequeño golpe al cuello del envase con algún elemento duro.
- Empleando la azada, se extraerá la cantidad de tierra suficiente para formar un hoyo de las medidas especificadas.
- Una vez abierto el hoyo, colocará la planta en el centro, con las raíces bien extendidas, y apretará la tierra del alrededor del hoyo contra la planta. Es importante que se presione bien la tierra contra la planta y que no queden bolsas de aire que la dañarían.

- Para garantizar que las raíces queden rectas es conveniente que al tiempo que se presionar la tierra contra la planta se dé un tirón de ésta hacia arriba. Un pisoteo alrededor de la planta dejará el terreno firme y la planta bien asentada.

Cláusula 31. En el caso de la distribución por goles de *Pinus pinea* (Pino piñonero, se deberá realizar un pequeña inspección antes de plantar, viendo que al menos 5 de 10 plantas contienen micelio en su cepellón, siguiendo así la proporción indicada en la base de la Memoria.

EPÍGRAFE VII. ACOLCHADO POSTERIOR A LA IMPLANTACIÓN.

Cláusula 32. El método posterior a la implantación, será el de un acolchado de paja, a partir de los fardos o pacas dispuestas estratégicamente en los puntos de abastecimiento que indica la Memoria. Dicho método consiste en cubrir un pequeña superficial de 30x30x5cm alrededor de la planta, para desarrollar un medio más óptimo en el entorno de la planta.

Cláusula 33. Se deberán obtener los fardos o pacas (máximo 210x90x100 cm), exclusivamente de las tierras agrícolas de cereal de tipo seco, más cercanas a la zona de actuación, si es posible del propio municipio, reduciendo de esta manera el tiempo y el desplazamiento de la maquinaria y transporte empleado. En lo referente a todos los datos del acolchado se deberán seguir los parámetros determinados en la Memoria.

Cláusula 34. Para la carga y posterior distribución a lo puntos de abastecimiento se utilizarán dos tractores agrícolas con potencia igual o superior a 100 CV, siendo este de al menos 75 kW, con horquilla cargadora delantera con capacidad de llevar al menos 2 fardos de paja a la vez.

Cláusula 35. El desplazamiento es mediante un camión semirremolque de 5 ejes, dispuesto con una plataforma planta y abierta de dimensiones tal de 13,2x2,5x2,7 cm, también se debe tener la capacidad de atar los fardos al camión para limitar su movimiento.

Cláusula 36. La colocación del acolchado será distribuida manualmente mediante cuadrillas, tal y como indica la Memoria.

CAPÍTULO III. MATERIALES

EPÍGRAFE I. CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL

Cláusula 37. Todas las herramientas y materiales empleados en las obras que incluye éste proyecto cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente, de esta manera también reunirán las condiciones mínimas que se establecen en este Pliego de Prescripciones según la materia.

Cláusula 38. El Contratista tiene libertad para obtener los materiales que las obras precisen en los puntos que estime convenientes sin modificación de los precios establecidos. En estos casos, deberá notificar al Director de Obra, con suficiente

antelación, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

Cláusula 39. Todos los materiales serán de primera calidad, y podrán ser examinados antes de su empleo, por el Director de Obra, quien dará su aprobación o los rechazará en el caso de considerarlos como inadecuados, debiendo en tal caso ser retirados de inmediato por el contratista.

Cláusula 40. En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesarios realizar para comprobar la calidad y características de los materiales que se van a emplear.

Cláusula 41. Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego deberán ser de primera calidad, no podrán ser utilizados sin haber sido previamente reconocidos por el Director de Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Cláusula 42. El Contratista se abstendrá de hacer acopio alguno de materiales sin contar con la debida autorización escrita. Tal autorización le será expedida una vez vistas y aceptadas las muestras de cada uno de los materiales acopiar, que el contratista queda obligado a presentar.

EPÍGRAFE II. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

Cláusula 43. Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para su empleo y sea de esta forma posible una inspección en cualquier momento.

Cláusula 44. El almacenamiento en obra, no supone la entrega de los materiales entendiéndose que estos solo se consideran integrante de la obra tras la ejecución de la partida donde deben incluirse.

EPÍGRAFE III. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Cláusula 45. El Contratista deberá permitir Al Ingeniero Director y a sus Delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentran los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que este considere necesarias.

Cláusula 46. Con independencia de los mínimos establecidos en este Pliego, en relación a cuanto se prescribe en éste acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

Cláusula 47. La elección de los laboratorios, oficiales o privados homologados, y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra, quien a la vista de los resultados obtenidos y de acuerdo a las

normas de realización de ensayos reconocidos en la especialidad, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Cláusula 48. Los gastos derivados de la toma y transporte de muestras y de los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, correrán a cargo del Contratista.

Cláusula 49. Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase, que se realice antes de la recepción definitiva, no exime al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer, parcial o totalmente, los materiales, instalaciones o unidades de obra, que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitiva.

EPÍGRAFE IV. SUSTITUCIONES

Cláusula 50. Si por circunstancias imprevisibles hubiese de sustituirse un material, se recabará, por escrito, la autorización del Ingeniero Director, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo intacta la ejecución del Proyecto.

Cláusula 51. En el caso del material forestal de reproducción, las especies vegetales que se elijan para la repoblación tendrán la misma ecología que las que sustituyen, reuniendo las condiciones necesarias para la función prevista.

EPÍGRAFE V. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Cláusula 52. Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir condiciones de primera calidad, así como todo lo especificado en el vigente Pliego.

EPÍGRAFE VI. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

Cláusula 53. Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir condiciones de primera calidad, así como todo lo especificado en el vigente Pliego.

Cláusula 54. Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requerimientos 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.

Cláusula 55. La planta a emplear será, obligatoriamente, de la procedencia y origen señalados en el Proyecto. Si se comprobara que la planta disponible en el mercado es inadecuada o insuficiente, el Director de Obra fijará el nuevo origen, de acuerdo con las RIU's y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajos a que hubiera lugar.

Cláusula 56. El promotor no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en el lugar de procedencia elegido, planta adecuada en cantidades suficientes para las repoblaciones proyectadas en el momento de su ejecución.

Cláusula 57. El contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la adquisición de la planta que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En todo caso se cumplirá toda la normativa expresada en el R.D 289/2003 de comercialización de material forestal de reproducción, debiendo aportar el Contratista los documentos del proveedor.

Cláusula 58. En ningún caso podrá ser utilizada en obra, planta que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra. Así mismo, la aceptación de una planta en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro, si esta presenta defectos en su calidad y uniformidad.

Cláusula 59. Si el Contratista aportara plantas que no cumplieren las condiciones de este Pliego, el Director de Obra dará las órdenes para que, sin peligro de confusión, sean separadas de las que las cumplan y sustituirlas por otras adecuadas.

Cláusula 60. El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Cláusula 61. Cuando la planta proceda de viveros de la Administración o sea proporcionada por ésta al Contratista, se emitirá la correspondiente acta de recepción y de conformidad con la calidad de la planta suministrada, así como de los envases entregados con ella.

Cláusula 62. La planta debe presentar un 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. En todo caso se atenderá a lo establecido en la normativa vigente.

Cláusula 63. Toda la planta a emplear deberá satisfacer las condiciones morfológicas mínimas exigidas por la normativa aplicable, de acuerdo con el cuadro de necesidades de planta del presente proyecto.

Cláusula 64. Las características de la planta a utilizar según las especies vendrán dadas 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.
- Longitud total: distancia en cm desde 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. En el caso de plantas en envase forestal, se tendrán en cuenta que el sustrato del envase no esté muy compactado, pero si relativamente húmedo en el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos antiespiralizantes incorporados para evitar que las raíces se enrollen y sus paredes deben ser impermeables, impidiendo que las raíces pasen de un envase a otro cuando están juntos. En vivero los envases deben estar suficientemente elevados para que pueda producirse un correcto autorepicado.
- Relación de la parte aérea: se define en longitud o en peso; si se expresa por este último, el peso de cada una de las partes no deberá rebasar 1,8 veces el de la otra.
- Hojas y 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. También se rechazarán las plantas con fuerte curvatura en el tallo y las que tengan tallos múltiples. Asimismo la planta no presentará heridas sin cicatrizar, ya que por ellas pueden iniciarse enfermedades o ataques de insectos.
- Estado: no deben mostrar signos de enfermedad, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas, o haber sufrido temperaturas elevadas o desecaciones durante el transporte. No debe confundirse la coloración por deficiencias con el cambio de coloración que experimenta debido a las heladas, que en nada merma la calidad de la planta.
- Edad: Viene determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su trasplante al monte. Se expresa en años o periodos vegetativos.

Cláusula 65. Para esta repoblación se exigirán plantas de una savia cuya la altura de la no exceda 1,8 veces la del contenedor, ni 6 veces su diámetro. El volumen mínimo del cepellón será de 235 cm³ para frondosas, y de 200 cm³ y la robustez de la planta estará entre 3 y 5 mm. La humedad del contenedor 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.

Cláusula 66. El 10% de las plantas de *Pinus pinea* empleadas deberán estar micorrizadas con *Lactarius deliciosus*, tal y como se presenta en la Memoria del proyecto técnico.

Cláusula 67. Los envases deberán contar con dispositivos antiespiralizantes y autorepicado natural de la raíz, incorporados. El conjunto formado por el sistema radical y el cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, para evitar el desmoronamiento del cepellón en el momento de la extracción. Se rechazarán plantas con raíces remontantes y otras deformaciones debidas a defectos de repicado, riego o volúmenes insuficientes de cepellón con relación a la edad de la planta.

Cláusula 68. Los lotes de las plantas serán sometidos a un examen de calidad, previo a su salida del vivero hacia el monte. Para ello se realizará 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 criterio de forma, sanidad y estado fisiológico y se descartarán plantas no admisibles, computando al final la proporción de la misma, estos exámenes deberán ser superados por el 95% de las plantas.

Cláusula 69. Los controles a realizar serán los siguientes:

- Control de identidad: se exigirá la etiqueta o documento de acompañamiento acreditativo de la identidad de la planta.
- 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 Prescripciones Técnicas.

Cláusula 70. Cada recepción dará lugar a la realización de un documento de control firmado por las dos partes y se guardará junto con copia del documento que acompaña al lote. El Director de la Obra hará la recepción por sí mismo o designará una persona con autoridad para proceder a la recepción de la planta.

Cláusula 71. El adjudicatario está obligado a llevarse de la obra los lotes rechazados y a proceder a su sustitución.

Cláusula 72. El Contratista deberá cumplir con el mayor rigor las instrucciones que sobre el manejo y cuidado de la planta se detallan en el presente Pliego. De incumplirse cualquiera de esas instrucciones el Director de Obra podrá ordenar la eliminación de la planta "maltratada", que en el caso de haber sido proporcionada por la Administración, será cargada al Contratista al precio que figure en Proyecto.

Cláusula 73. El aviverado de la planta debe ser el adecuado sin que las plantas se agrupen en manojos sino de forma lineal, a poder ser en zonas poco soleadas, manteniendo la humedad justa del suelo mediante la realización de los riegos necesarios. No se utilizará planta con cepellón que no haya sido previamente regada.

Cláusula 74. Deberá observarse el mayor cuidado de todas las operaciones que conllevan el manejo de planta. En concreto, se atenderán los siguientes puntos:

- Proteger las plántulas en todo momento de la desecación, luz directa, calor excesivo, asfixia, congelación, golpes, roturas, variaciones bruscas de temperatura y contacto de sustancias tóxicas o perjudiciales.
- Cuando la planta fuera almacenada a la intemperie se cuidará de que no sufra la congelación de ninguna de sus partes. A tal efecto se cubrirán con lo necesario para que esto no ocurra, incluso, si fuese necesario, se almacenará

bajo cubierta o en almacén, pudiéndose inspeccionarse cuantas veces sea necesario.

- En ningún caso se manejará ni utilizará planta con el cepellón total o parcialmente congelado por el riesgo de sufrir daños mecánicos a de otro tipo a los sistemas radicales de las plantas.
- La planta será colocada siempre totalmente vertical sobre el hoyo abierto al efecto, con los sistemas radicales totalmente extendidos, siendo tapado este en su totalidad hasta 2-3 cm. Por encima del cuello de la raíz de la planta, procediéndose posteriormente al compactado total de la tierra, de tal manera que no queden bolsas de aire que afecten a las raíces.
- Realizar el transporte de planta con la mayor brevedad, en las horas de menor calor del día y nunca con vehículos descubiertos.
- Durante la plantación cada obrero llevará únicamente en cada bandeja contenedor las plantas que quepan con holgura, sin reducir mucho el número porque ello supondría exponer durante bastante tiempo un porcentaje mayor de las plantas al sol. En ningún caso se dejará planta sin utilizar en un bandeja por ningún motivo. Para hacer un alto será necesario haber terminado previamente las existencias la cada bandeja o contenedor.
- Cada planta debe manejarse con delicadeza, separarse con cuidado de las demás y depositarse con rapidez y destreza en el hoyo de plantación.
- Nunca se dejará plántula a la intemperie después de la finalización de cada jornada de trabajo.

CAPÍTULO IV. MEDIOS AUXILIARES

EPÍGRAFE I. CONDICIONES GENERALES

Cláusula 75. 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.

Cláusula 76. El Contratista queda obligado a poner a disposición para la ejecución de las obras todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Cláusula 77. Corresponderá al Director de Obra la elección de los medios auxiliares, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista.

Cláusula 78. 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 lo cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Cláusula 79. Cuando la Administración aporte al Contratista medios auxiliares para la realización de las obras, éste 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 V. REPLANTEOS Y CONTROLES DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS

EPÍGRAFE I. CONDICIONES GENERALES

Cláusula 80. A la vez que se van realizando las distintas unidades de obra de la repoblación, se comprobarán las características de las mismas, con relación en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Cláusula 81. Los ensayos y reconocimientos realizados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la 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.

Cláusula 82. Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Cláusula 83. 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.

Cláusula 84. 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.

Cláusula 85. 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.

Cláusula 86. En el replanteo será de aplicación lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público y el Pliego de Cláusulas Administrativas, efectuándose el mismo siguiendo las normas que la práctica señale como apropiada para estos casos.

EPÍGRAFE II. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS

Cláusula 87. 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.

Cláusula 88. 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.

Cláusula 89. Serán de aplicación todas las formas y métodos de prueba y control normalizados para la obra civil.

Cláusula 90. 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.

Cláusula 91. Las pruebas para el control de la ejecución de las distintas unidades de obra serán las siguientes:

Fase de preparación del terreno:

Las dimensiones de los hoyos mecánicos y espaciamiento con su determinada distribución a tresbolillo.

Fase de plantación:

- Distribución de especies.
- Marco de plantación.
- Descalce de plantas 1 o 2 días después de la plantación para comprobar la posición de la raíz.
- Intento de arranque de plantas para comprobar si el terreno ha quedado bien compacto en torno a la misma.
- Medición del tamaño de los hoyos.
- Características de la planta y cuidados de la misma en el tajo.

Cláusula 92. Realizadas las pruebas correspondientes y emitidas 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.

Cláusula 93. En caso de unidades de obra defectuosas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones de índole Económica.

Cláusula 94. El límite admisible de marras será para todos los rodales de un 20% del total de las plantas, de acuerdo con lo estipulado en Pliego de Condiciones de Índole Económica.

EPÍGRAFE III. PARCELAS DE CONTRASTE

Cláusula 95. Para determinar el porcentaje de marras debidas a fallos en la técnica de plantación, y en consecuencia imputables al contratista, la administración establecerá parcelas de contraste plantadas en las mismas condiciones que el resto de la superficie y que servirán de modelo.

Cláusula 96. Estas parcelas se ubicarán dentro de cada rodal sistemáticamente, a razón de una por cada 10 ha en los rodales 1, 4 y 5 (Documento 2 "Planos"). O fracción, con una superficie de 100 m² por parcela. En el caso del rodal 3 a disponer de solo 2,7 ha se dispondrá un revisión lineal.

Cláusula 97. El replanteo de las mismas se realizará simultáneamente al de los rodales de repoblación, siendo los gastos de aquel por cuenta del contratista.

Cláusula 98. La plantación de las mencionadas parcelas se realizara bajo dirección directa del Ingeniero Director de las Obras, con apoyo de las unidades administrativas de repoblación, y con el personal obrero por cuenta del Contratista.

Cláusula 99. El Ingeniero Director fijara el momento de su plantación con la misma planta utilizada por el Contratista.

Cláusula 100. Cuando el porcentaje de las marras sea superior al 30% de la plantación efectuada, el periodo de garantía contará a partir de la reposición de marras.

Cláusula 101. Para la recepción definitiva y correspondiente liquidación se volverá a hacer un muestreo sobre el 10% de las plantas.

CAPÍTULO VI. MEDICIONES Y VALORACIONES

EPÍGRAFE I. CONDICIONES GENERALES

Cláusula 102. Con carácter general, la medición y valoración de las unidades de obra se realizará conforme a lo establecido en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales, sin perjuicio de las especificaciones técnicas que se establecen en las cláusulas siguientes.

Cláusula 103. Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios N° 2, abonándose los materiales que a juicio de la Dirección de la Obra estén justificados considerar como a copiables incrementados en sus costes indirectos.

Cláusula 104. Las mediciones se realizarán en las mismas unidades que las empleadas en el Proyecto o en Proyecto modificado que pudiera redactarse en su caso. La precisión de las medidas será, con carácter general:

- Para las unidades medidas en hectáreas, hasta dos decimales. Las superficies consideradas en esta medida serán en proyección horizontal.
- Para las unidades medidas en metros lineales, metros cuadrados, estéreos y metros cúbicos, hasta dos decimales. Las longitudes y superficies consideradas en estas medidas, serán las reales.

- Para las unidades medidas como tales no cabrá otra cosa que números enteros.
- Las partidas alzadas que sean susceptibles de medición como unidades de obra, se asimilarán a tales y se medirán con la precisión señalada al efecto.
- Las partidas alzadas de abono íntegro, es decir, no susceptibles de medición como unidades de obra, se entenderán completas cuando su definición u objeto haya sido completamente elaborada conforme al Proyecto o a las instrucciones de la Dirección de Obra. En todo caso, el Director de Obra podrá fraccionar este tipo de partidas alzadas proporcionalmente al número de elementos de que formen parte o tengan relación en cuanto a su composición o condiciones de funcionamiento.

Cláusula 105. Las mejoras propuestas por el Contratista serán acreditadas por el Director de Obra conforme vayan ejecutándose o disponiéndose por parte del Contratista. La medición de las mismas se realizará de acuerdo con las especificaciones señaladas anteriormente.

Cláusula 106. Queda a cargo de la Dirección de Obra la elección de aquellos materiales y técnicas más convenientes para la medición.

Cláusula 107. La valoración de las unidades de obra y partidas alzadas se realizará de acuerdo con las unidades de obra ejecutadas hasta la correspondiente mensualidad y los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Número Uno (precios en letra) del Presupuesto del Proyecto. A la suma de ellos le será deducido el importe de todos los materiales o medios aportados por la Administración, obteniendo la ejecución material hasta la fecha.

Cláusula 108. Se descontará, si así resultará necesario la cantidad de aquellos medios auxiliares que, habiendo sido concedidos al Contratista por parte de la Administración, no formen parte integral de ninguna unidad de obra (entre ellos, envase forestal, instrumental o similar) y deban ser devueltos tras su utilización. En todo caso, el Director de Obra comprobará la cantidad de elementos devueltos en buen estado, desechándose aquellos que presenten roturas o malformaciones que impidan su reutilización o funcionamiento. Tal descuento se calculará a partir de la diferencia entre los medios cuya devolución se acepta y los aportados, por su precio básico, más IVA. Para el caso concreto de envases de planta forestal, éstos se contarán por alvéolos, indistintamente del tipo de bandeja empleada.

Cláusula 109. Una vez se hayan terminado los trabajos, todas las instalaciones, depósitos, etc. Construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y evacuados de la zona, restaurando los lugares de emplazamiento a su forma original.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACTULTATIVA

EPÍGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

- Autoridad de la obra:

Cláusula 110. La autoridad sobre la obra corresponde a la Dirección de Obra o Dirección Facultativa. Además de la interpretación técnica del proyecto y posibles modificaciones, es misión específica suya, la dirección y vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen, y ello con autoridad legal completa e incluso en todo lo previsto específicamente en los Pliegos de Condiciones del Proyecto o en la Legislación Administrativa General, sobre las personas, materiales y cualquier elemento situado en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras e instalaciones anejas se llevan a cabo, si considera que adoptar la resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

Cláusula 111. La Contrata no podrá recibir otras órdenes relativas a la obra que las que provengan del Director de Obra o de la persona o personas en él delegadas

- Residencia del contratista:

Cláusula 112. Desde que se dé el principio de las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo 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.

Cláusula 113. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los documentos del contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

- Oficina del tajo:

Cláusula 114. Se habilitará por parte del Contratista un lugar a tal efecto. A este lugar acudirán el Contratista y la Dirección de obra, inspectores de trabajo, etc. Para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras.

Cláusula 115. En esta oficina se encontrará un ejemplar del Proyecto supervisado, copia del Contrato y Libro de Órdenes e Incidencias.

- Responsabilidad del contratista:

Cláusula 116. En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobreviniesen en los trabajos, ateniéndose en todo a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

Cláusula 117. El Contratista queda obligado a cumplir cuántas órdenes de tipo social estén dictadas o se dicten, en cuanto tengan relación con la presente obra.

Cláusula 118. El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Cláusula 119. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Cláusula 120. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Cláusula 121. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

- Daños y perjuicios:

Cláusula 122. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Cláusula 123. El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Cláusula 124. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Cláusula 125. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

- Obligaciones del contratista no expresadas en este Pliego:

Cláusula 126. En cuanto a las obras de repoblación, por el Contratista se ejecutarán las contratadas que figuren en los documentos del proyecto, o bien las que se le ordenen ejecutar por la Dirección de Obra. Estas obras deben realizarse esmeradamente, cumpliendo todas las condiciones estipuladas.

- Suministro de materiales:

Cláusula 127. El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la elaboración de los trabajos.

Cláusula 128. La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades estimen que le beneficien, en cuyo caso se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con precios de acuerdo o iguales al presupuesto aceptado sin deducir gastos generales ni beneficio industrial.

- Permisos y licencias:

Cláusula 129. El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el Contrato.

Cláusula 130. El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata.

- Personal del contratista:

Cláusula 131. 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, la cual podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra.

Cláusula 132. 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.

Cláusula 133. Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio.

Cláusula 134. Para todas las operaciones en las que sea necesario el empleo de maquinaria, el Contratista deberá atenderlas con personal suficientemente cualificado y experimentado.

Cláusula 135. En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respecto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

Cláusula 136. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

Cláusula 137. El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

Cláusula 138. El contratista podrá recurrir, si entendiese que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

Cláusula 139. El Contratista está obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y demás normativas legales vigentes en materia laboral.

Cláusula 140. El Contratista está obligado a tomar las medidas adecuadas y dotar de los elementos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud en la obra.

Cláusula 141. Todo operario que, en razón de su oficio, haya de invertir en la obra tiene derecho a reclamar del Contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo a 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. Es obligación del Contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

Cláusula 142. El Contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad cuando estos no quieran usarlos.

- Ejecución de las obras:

Cláusula 143. El Contratista tiene la obligación de ejecutar, esmeradamente, las obras a cumplir, estando también obligado a cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y, cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero Director, siempre que no vayan en contra del proyecto.

Cláusula 144. Si a juicio del Ingeniero, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Ingeniero, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género.

- Contaminaciones:

Cláusula 145. El Contratista adoptara las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

Cláusula 146. Se tendrá especial cuidado en la recogida de basuras y restos de comida y otros que deberán ser enterrados o retirados para su vertido en lugar conveniente.

- Envases recuperables:

Cláusula 147. El contratista está obligado a devolver al vivero forestal de procedencia la totalidad de los envases utilizados en la repoblación. En caso contrario, estos se deducirán de la certificación a razón del valor unitario que fije para cada envase no devuelto la Sección de Coordinación del Medio Natural.

- Reclamaciones en caso de no ser atendido por el contratista:

Cláusula 148. Ante cualquier conflicto en el que el Contratista adopte posiciones opuestas a las mantenidas por la Dirección de Obra, deberá en primera instancia registrarse las quejas en el Libro de Órdenes, para así poder ser evaluadas por la Dirección de Obra.

Cláusula 149. 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 Castilla y León.

- Edificios o material que la Administración Forestal entregue al contratista para su utilización:

Cláusula 150. Cuando el contratista haga uso del material o útiles propiedad de la Comunidad Autónoma, Estado u otra Entidad, tendrá la obligación de su conservación y hacer entrega de ellos, en perfecto estado a la terminación de la contrata, respondiendo de los que hubiera inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en el material que haya usado.

Cláusula 151. En el caso de terminar la contrata y hacer entrega del material no hubiera.

Cláusula 152. cumplido en Contratista lo prescrito en el párrafo anterior, la Administración lo hará a costa de aquel.

- Objetos encontrados:

Cláusula 153. El Contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

EPÍGRAFE II. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIAS AUXILIARES

- Comprobación del replanteo:

Cláusula 154. De acuerdo con los artículos 110 y 212 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, una vez aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar un replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

Cláusula 155. Una vez adjudicada la obra, la ejecución del contrato de obras comenzará con el Acta de Comprobación del Replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo en casos excepcionales justificados, al Servicio de la Administración encargado de las obras procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

- Fijación de los puntos del replanteo:

Cláusula 156. La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo: el perímetro de los distintos rodales de repoblación, trazado aproximado de vías de acceso a la repoblación con puntos de referencia, emplazamiento de pequeñas obras de corrección de barrancos y ubicación de parcelas de contraste.

Cláusula 157. Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra.

Cláusula 158. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo en el Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Cláusula 159. El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

- Replanteo del detalle de las obras:

Cláusula 160. 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.

Cláusula 161. 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 requieren.

- Equipos de maquinaria:

Cláusula 162. 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.

Cláusula 163. El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

Cláusula 164. La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedaran adscritas a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades

- Ensayos:

Cláusula 165. Todos los materiales y unidades de obra que el Director de Obra estime, se someterán a ensayos, los cuales determinaran si son aptos o no, en cuyo caso se retirarán o repetirán hasta que cumplan las condiciones de este pliego. Levantándose acta a tal efecto.

Cláusula 166. Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

- Materiales:

Cláusula 167. Cuando la procedencia de la planta no esté fijada en este Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, la planta requerida para la ejecución del contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportunos. 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.

Cláusula 168. El contratista notificara 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 tanto su calidad como 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 la planta fuera señalada concretamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del Proyecto, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de dicha procedencia. Si posteriormente se comprobará que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de las Obras fijara la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios y del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

Cláusula 169. Cuando la planta, como será lo más corriente, proceda de Viveros de la Administración, el Contratista dará el visto bueno a su calidad expresándose así mediante acta levantada a tal efecto.

Cláusula 170. Si no fuera posible hacerse así, por inconvenientes nacidos de la disparidad de la planta, en cuanto características de la misma, 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.

Cláusula 171. Las vegetaciones arbóreas, arbustivas o herbáceas existentes en los rodales de repoblación serán tratadas como queda definido en este Pliego y en la Memoria del Proyecto.

- Trabajos nocturnos:

Cláusula 172. Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director y realizados solamente en las unidades de las obras que el 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.

- Trabajos no autorizados o defectuosos:

Cláusula 173. El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servirle de excusa ni otorgarle derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que haya sido valorado en las certificaciones parciales de la obra, que siempre supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Cláusula 174. 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 condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Ingeniero Director lo exige, y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente.

Cláusula 175. El Contratista será, además, responsable de los demás daños y perjuicios que por esta causa pueden derivarse para la Administración. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que el Ingeniero Director apunte como defectuosos.

Cláusula 176. En el caso de que la reparación de la obra de acuerdo con el Proyecto, 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.

Cláusula 177. En el caso de que los defectos no sean subsanados o cuando éstos sean de gran importancia, la Administración podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer al Contratista en concepto de indemnización.

- Caminos y accesos:

Cláusula 178. Si por estar previsto en los documentos contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de ramas de acceso a los rodales objeto de la obra, se construirán con arreglo a las características

que figuran en los correspondientes documentos contractuales del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según ordenes de Ingeniero Director. Su posterior plantación si hubiere lugar será de cuenta del Contratista, incluyéndose en el coste de plantación.

Cláusula 179. El ancho de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas, será de cuatro metros y medio, ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y el 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o tramos curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Cláusula 180. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a una vez y media la separación entre ejes, ni mayor de seis metros.

Cláusula 181. El Contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

- Señalización de las obras:

Cláusula 182. El contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

- Precauciones especiales:

Cláusula 183. Lluvia: durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

Cláusula 184. 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.

Cláusula 185. Heladas: Tanto en trabajos de preparación del terreno como en plantación en épocas de heladas, la hora de los comienzos de los trabajos será marcada por el Ingeniero Director.

Cláusula 186. Incendios: El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que se dicten por el Ingeniero Director.

Cláusula 187. En todo caso, adoptara 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.

Cláusula 188. Granizadas: El granizo y la nieve harán retrasar los trabajos durante el periodo de tiempo en el que se produzcan. El Ingeniero Director es el responsable de ordenar la paralización de las obras.

Cláusula 189. Nieblas: La falta de visibilidad a causa de la niebla puede provocar la suspensión de operaciones ya que dificulta la localización de los puntos de replanteo. En este caso el Ingeniero Director ordenar lo que estime oportuno.

Cláusula 190. Plagas: Si durante la ejecución de los trabajos se observase la propagación de una plaga, el Ingeniero Director podrá suspender la ejecución parcial o total de los mismos, temporal o definitivamente, según el estado y evolución de la citada plaga.

- Plan de obra y orden de ejecución:

Cláusula 191. Para la ejecución de los trabajos se seguirá el orden establecido en la Memoria.

Cláusula 192. 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. Estos plazos serán compatibles con lo establecido en la cláusula anterior.

- Modificaciones de obra:

Cláusula 193. En el caso de que como consecuencia de razones técnicas imprevistas, entre las que pueden encontrarse la falta de disponibilidad de planta por motivos diversos o la aparición de roca o falta de suelos en lugares no previstos, se haga inviable la realización de los proyectado, el Ingeniero Director podrá ordenar la variación técnica que considere conveniente siempre y cuando se respeten las condiciones establecidas en el artículo 217 de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público, y no se introduzcan modificaciones en los precios unitarios proyectados, ni en el presupuesto aprobado. Entre estas variaciones cabe mencionar la sustitución de una especie o procedencia por otra, la localización de un rodal o parte de este, o la sustitución de un tipo de labor por otro con el mismo precio unitario.

Cláusula 194. En el caso de disconformidad por parte del Contratista con las indicaciones del Ingeniero Director, podrá apelar al Órgano de Contratación de la Administración, que resolverá sobre la procedencia o no de la valoración técnica introducida.

Cláusula 195. Cuando el Director Facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente.

Cláusula 196. En ningún caso el ingeniero Director o el adjudicatario podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación, y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

- Partes e informes:

Cláusula 197. 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.

- Ordenes al contratista:

Cláusula 198. Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedara obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden y en el libro.

- Diario de las obras:

Cláusula 199. A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá a pie de obra, por parte del contratante, un Libro de Órdenes paginado en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste, así como aquellas quejas o apuntes que el Contratista crea conveniente reflejar por escrito.

Cláusula 200. Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de Obras que también deberá firmarlo. El cumplimiento de dichas órdenes es tan obligatorio para la Contrata como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

Cláusula 201. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherente al Contratista, de acuerdo con el presente Pliego

EPÍGRAFE III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

- Recepción de la obra:

Cláusula 202. Las certificaciones mensuales, tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden, según el artículo 215.1 de la Ley de Contratos vigente.

Cláusula 203. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 205.2 y 218 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, la recepción de la obra se efectuará a través de un acto formal dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del proyecto.

Cláusula 204. A la recepción concurre un facultativo designado por la Administración representante de esta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el Contratista, asistido, si lo considera oportuno, de su facultativo.

Cláusula 205. Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Cláusula 206. Si las obras se encuentran en buen estado fitosanitario y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de esta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cláusula 207. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Cláusula 208. En la recepción se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si en la observación directa de cada rodal se estima que el porcentaje de marras no supera el 20% del número total de plantas en ninguno de los rodales, se recibirá definitivamente la obra.
- Si de dicha observación se dedujera que el porcentaje es superior al 20% en alguno de los rodales, se procederá a realizar un muestreo sistemático en todos y cada uno de aquellos en que se dé tal circunstancia, para determinar el porcentaje real de marras de cada rodal. La muestra estará constituida por parcelas de 100 m² de superficie, a razón de una parcela de muestreo por cada 10 ha repobladas, distribuidas uniformemente en la superficie del rodal.
- Simultáneamente, se procederá a determinar el porcentaje de marras en todas las parcelas de contraste, localizadas en los rodales en que el porcentaje de marras supere el 10% del total de marras, definidas en el Pliego de prescripciones de índole Técnica. El Ingeniero Director de las obras podrá disponer de las parcelas de contraste que estime oportunas.
- Si el porcentaje deducido del muestreo no supera en más de 20% del total de marras al obtenido en las parcelas de contraste, en todos los rodales, la obra se recibirá definitivamente.
- Si existen rodales en que la diferencia es superior, se obligará al Contratista a reponer a su costa, todas las marras de esos rodales. En este caso, la obra se recibirá definitivamente cuando dicha reposición se lleve a efecto, siempre que se realice de acuerdo con este Pliego y con el Proyecto en lo referente época de plantación, sistema de ejecución, calidad y procedencia de la planta, ateniéndose, en todo caso a las instrucciones de Ingeniero Director de las Obras. Si el Contratista no repusiera las marras en el plazo dado, se realizara la obra con cargo a la fianza.

- Liquidación:

Cláusula 209. La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y de mutuo acuerdo.

Cláusula 210. 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.

- Medición de las obras:

Cláusula 211. Todas las mediciones se referirán a proyecciones en el plano horizontal.

Cláusula 212. La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica para cada unidad de obra. Solamente podrá utilizarse la conversión de longitudes a superficies o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Pliego de Prescripciones Técnicas. En este caso los factores de conversión serán definidos en el mismo: o en su defecto por el Ingeniero Director, quien por escrito justificara al Contratista los valores adoptados, previamente a la ejecución de la unidad correspondiente.

Cláusula 213. Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos, utilización del GPS y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director.

Cláusula 214. Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el jefe de la Unidad Administrativa a pie de obra y el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director.

- Liquidación en caso de rescisión:

Cláusula 215. Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a este las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fija el Director de Obra.

Cláusula 216. Las herramientas, útiles y medios auxiliares que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en la obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista por este concepto, una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo.

EPÍGRAFE IV. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN

- Dirección de obra:

Cláusula 217. La dirección, control y vigilancia de las obras estará encomendada al Ingeniero Director de las Obras, que será el Ingeniero Técnico forestal o el Ingeniero Superior de Montes, designado por la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.

- Ingeniero director de obras:

Cláusula 218. El representante de la administración ante el contratista será el Ingeniero Director de las obras, adscrito a la Sección de Coordinación del Medio Natural, designado a tal efecto. A él le corresponderá la interpretación técnica del proyecto y se encargara de la dirección, vigilancia y control de dichas obras.

Cláusula 219. Asimismo, el Ingeniero Director, para el desempeño de sus funciones, podrá contar con la colaboración de otros técnicos de la Sección de

Coordinación y de los Agentes Forestales responsables del cuartel en el cual se ubican las obras de repoblación.

- Unidad administrativa a pie de obra:

Cláusula 220. La unidad Administrativa a pie de obra constituye la organización inmediata de las obras, que la administración dispone para el control y vigilancia de las mismas. El jefe de la Unidad de Obras 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.

- Inspección de obras:

Cláusula 221. Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el personal competente de la Administración para tal fin. Tanto el Ingeniero Director de obras como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

- Funciones del ingeniero director de obras:

Cláusula 222. Las funciones de Ingeniero Director de las Obras, 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 contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión (suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, etc.)
- Decidir sobre la buena ejecución de trabajos, y suspenderlos cuando las condiciones no sean las apropiadas.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la 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 o 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 o material de 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.

Cláusula 223. El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

- Representante del contratista:

Cláusula 224. Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de Obra.

Cláusula 225. La administración 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

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL

Cláusula 226. 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.

Cláusula 227. El número de unidades de cada clase que se consignen en el Presupuesto no podrá servir al Contratista de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

- Plazo de garantía:

Cláusula 228. Dado el carácter especial con elevado contenido biológico de los trabajos de repoblación se establece como plazo de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas.

Cláusula 229. Este fenómeno se manifiesta mediante signos externos inequívocos tales como, turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o crecimiento anual, tallo recto, etc., que muestra que las jóvenes plantas han movilizado su savia e iniciado el periodo vegetativo. Este periodo de garantía será de un año.

Cláusula 230. No es adecuado un plazo de garantía superior, ya que fallos acaecidos en la plantación a partir de ese plazo debido a condiciones meteorológicas desfavorables, plagas, y otras causas ajenas a la ejecución de los trabajos enmascararían los producidos por efectos de la plantación, imputables al contratista y que se manifiestan siempre antes de dicha fecha.

Cláusula 231. El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que se integren en el proyecto durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberán realizarse tantos trabajos como sean precisos para mantener dichas obras en perfecto estado.

Cláusula 232. La reparación de los daños o perjuicios que pudieran originarse en las obras, antes de la fecha de la certificación correspondiente, correrá a cargo del Contratista, cualquiera que sea el estado de la ejecución de las obras y de los motivos o causas por las cuales se originaron dichos daños, no pudiendo alegar la falta de construcción de otras obras de protección.

Cláusula 233. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 219 de la Ley 30/2007, procediéndose a la devolución o cancelación de la

garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

Cláusula 234. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Cláusula 235. La reparación de los daños que se produzcan en las obras después de la correspondiente certificación, correrá a cargo de la propiedad siempre que estos daños sean independientes de la propia actuación del Contratista.

EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES

- Precio de valoración de las obras certificadas:

Cláusula 236. A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicaran los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (cuadro de precios unitarios de ejecución material por contrata) aumentados en los porcentajes que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, IVA, estén vigentes y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponde a la baja a las obras ejecutadas realmente.

Cláusula 237. Los precios unitarios fijados por el presupuesto de ejecución material para cada unidad de obra cubrirán siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y el de los Planos, sea aprobado por la Administración.

Cláusula 238. No se podrá reclamar adicionalmente una unidad de obra, en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el Presupuesto.

- Mejoras y aumentos en las obras:

Cláusula 239. Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en la obra, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

Cláusula 240. 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 sustituyese una clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra o, en general, introdujese en ella cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que

correspondería si hubiese construido al obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Cláusula 241. No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la dirección Facultativa de acuerdo con la Administración haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Cláusula 242. Tampoco se admitirán aumentos de la obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

- Instalaciones y equipos:

Cláusula 243. Los gastos correspondientes a las instalaciones y equipos de maquinaria se consideraran 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.

- Errores en el presupuesto:

Cláusula 244. Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por 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 precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con acuerdo al proyecto contiene un mayor número de unidades 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.

Cláusula 245. 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.

- Relaciones valoradas:

Cláusula 246. El Director de Obra hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto. 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 este plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

- Resoluciones respecto a las reclamaciones del contratista:

Cláusula 247. 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.

- Revisión de precios:

Cláusula 248. 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.

Cláusula 249. En los casos de revisión al alza el Contratista podrá solicitar del propietario la revisión en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Cláusula 250. Ambas partes convendrán en nuevo precio unitario antes de comenzar la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio ha sido modificado en el mercado, y por causa justificada, u especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra.

Cláusula 251. Tal y como se indica en el primer apartado del artículo 77 de la Ley de Contratos vigente, 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.

Cláusula 252. El retraso por causas imputables al Contratista, en los plazos parciales establecidos en la programación de la obra, es condición que limita el derecho de revisión, en tanto establece el artículo 81 de la Legislación de Contratos vigente. Cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

Cláusula 253. La fórmula para la revisión de precios queda a cargo del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el artículo 77.3 de la Ley de Contratos vigente.

- Otros gastos por cuenta del Contratista:

Cláusula 254. Será de cuenta del Contratista, siempre que en contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes pasos:

- Los gastos de construcción, demolición y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo con los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios o basuras.
- Los gastos de conservación previstos en el apartado específico del presente Pliego de Condiciones, durante el plazo de garantía.

- Los gastos de remoción de herramientas y material.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para 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, y los de todas las reparaciones que sean imprescindibles para la realización de las obras.
- Los gastos que origine la copia de 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.
- Los gastos de protección.
- Los gastos de liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato por cualquier causa y en cualquier momento.

EPÍGRAFE IV. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS

- Obras por administración:

Cláusula 255. 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

- Subcontratación:

Cláusula 256. Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 210 de la Ley 30/2007.

Cláusula 257. Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60 por ciento del importe de adjudicación.

EPÍGRAFE V. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

- Certificaciones:

Cláusula 258. De acuerdo con el Artículo 215 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, el importe de las obras ejecutadas, se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra, que comprendan la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo. Estas certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes señaladas, darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el contratista para el cobro de cada obra certificada.

Cláusula 259. En cada certificación se medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo y realizado a satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse por tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Cláusula 260. 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.

Cláusula 261. Aun cuando las obras se ejecuten con mayor celeridad de la necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos, el adjudicatario no tendrá derecho a percibir mensualmente, cualquiera que sea el importe ejecutado, más de lo que corresponde a las obras previstas.

- Valoración de unidades no expresadas en este pliego:

Cláusula 262. 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.

- Valoración de obras completas:

Cláusula 263. 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 el Presupuesto.

- Criterios generales de medición:

Cláusula 264. La medición se hará en general por lo 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 carácter de mera previsión.

Cláusula 265. En el caso de rectificaciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces se haya ejecutado un mismo elemento.

Cláusula 266. La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

- Valoración de la obra:

Cláusula 267. 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 porcentajes que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el porcentaje que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

- Medidas parciales y finales:

Cláusula 268. Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se 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. Ésta será consecuencia de lo establecido en el artículo 212 de la legislación de Contratos vigente.

Cláusula 269. 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 ello lo obliga.

- Suspensión por retraso en los pagos:

Cláusula 270. 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 expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Cláusula 271. 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. Lo cumplirá siempre, a excepción de lo establecido en los apartados quinto y sexto del artículo 200 de la Ley de Contratos vigente.

- Suspensión por retraso en los trabajos:

Cláusula 272. Si llegado el término de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el general para su total realización, el Contratista hubiera incurrido en demora por causa imputable al mismo, la Administración podrá optar entre la rescisión de contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 196.4 de la Ley de Contratos vigente.

Cláusula 273. El importe de las penalidades que demora se hará efectivo mediante la retención del importe de las certificaciones hasta cubrir la cuantía establecida, sin perjuicio de que se proceda contra la fianza en caso de ser insuficiente.

Cláusula 274. Si el retraso fuera debido a 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.

Cláusula 275. Las penalizaciones impuestas por el incumplimiento de los plazos particulares, hechas efectivas con cargo a las certificaciones parciales, tendrán el carácter de provisionales, de forma que 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.

Cláusula 276. Las penalizaciones por incumplimiento del plazo de terminación de la obra tendrán siempre el carácter de definitivas.

Cláusula 277. 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 estos 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.

- Indemnización por daños de causa mayor al contratista:

Cláusula 278. En casos de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubiera producido. Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes, según indica el artículo 214 de la Ley de Contratos:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

Cláusula 279. El Director de Obra establecerá la fecha de reiniciación del nuevo calendario de obra.

EPÍGRAFE VI. VARIOS

- Obras de mejor o ampliación:

Cláusula 280. 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.

- Seguro de las obras:

Cláusula 281. 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 lo elementos asegurados.

Cláusula 282. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, el propietario, o en su caso la Administración responsable de la dirección de las obras, podrá disponer del importe de la aportación del seguro por siniestro para menesteres ajenos a los de la recuperación de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto, será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales apropiados, etc., y una indemnización abonada por la compañía aseguradora respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

Cláusula 283. 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 recabar de ésta su previa conformidad y reparos.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

EPÍGRAFE I. DISPOSICIONES LEGALES

- Descripción documentos:

Cláusula 284. La descripción de las obras está contenida en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente documento, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Cláusula 285. Dicho título contiene la descripción general y la localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y vegetación espontánea existente.

Cláusula 286. El Pliego de Condiciones de Índole Económica, constituye la norma guía que ha de seguir el Contratista en cuanto a la medición y abono de las unidades de obra a que se refiere.

- Planos:

Cláusula 287. Constituyen el conjunto de documentos que definen geoméricamente las obras y las ubican geográficamente. Contienen la localización del monte y la división en rodales del terreno, necesaria para ejecutar la obra.

Cláusula 288. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

- Contradicciones, omisiones o errores:

Cláusula 289. En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalece lo escrito en este último.

Cláusula 290. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones 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 esta tenga precio en el contrato.

Cláusula 291. En todo caso, las contradicciones, omisiones, o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director, o por el Contratista deberán reflejarse perceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.

Cláusula 292. Los datos y resultados incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen carácter meramente informativo, salvo en lo que de ellos se haga referencia expresa en este Pliego.

Cláusula 293. En cuanto a las condiciones de carácter administrativo, económico y facultativo, se estará a lo dispuesto en lo señalado en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Proyecto.

- Documentos entregados al contratista:

Cláusula 294. Los documentos tanto del Proyecto como otros complementarios, que la propiedad entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Cláusula 295. 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:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Pliego de Prescripciones del Proyecto que no contradigan los anteriores.
- Planos.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Presupuesto.
- La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

Cláusula 296. 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 del Proyecto, son documentos informativos.
- Dichos documentos representan una opinión fundada del proyectista. 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 el 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 planteamiento y la ejecución de las obras.

- Contratos:

Cláusula 297. La posibilidad de contratación con la Administración se encuentra regulada en el Capítulo II del Título II de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Cláusula 298. Los contratos que celebren las Administraciones Públicas deberán formalizarse en documento administrativo dentro del plazo de diez días hábiles, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación definitiva, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público. No obstante, el contratista podrá solicitar que el contrato se eleve a escritura pública, corriendo de su cargo los correspondientes gastos, como se indica en el artículo 140 de la Ley 30/2007.

Cláusula 299. 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.

Cláusula 300. En el pliego de cláusulas administrativas se establecerá el sistema de determinación del precio de los contratos de servicios, que podrá estar referido a componentes de la prestación, unidades de ejecución o unidades de tiempo, o fijarse en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición, o resultar de la aplicación de honorarios por tarifas o de una combinación de varias de estas modalidades, de acuerdo con lo establecido en el artículo 278 de la Ley 30/2007

- Tramitación de propuestas:

Cláusula 301. El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, según la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

- Acta de replanteo: "Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar", según indica el artículo 110 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de comprobación del replanteo: "La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato", de acuerdo con el artículo 212 de la Ley de Contratos vigente.
- Certificaciones mensuales: "A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las

obras que comprenden", como se indica en el artículo 215 de la Ley de Contratos vigente.

- Petición de representante e intervención: "En todo caso, su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características. A la Intervención de la Administración correspondiente le será comunicado, cuando ello sea preceptivo, la fecha y lugar del acto, para su eventual asistencia en ejercicio de sus funciones de comprobación de la inversión", de acuerdo con el artículo 205.2 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de recepción de obra: "Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato", de acuerdo con el artículo 218.2 de la Ley de Contratos vigente.
- Liquidación del contrato: "Excepto en los contratos de obras, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 218, dentro del plazo de un mes, a contar desde la fecha del acta de recepción o conformidad, deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente del contrato y abonársele, en su caso, el saldo resultante. Si se produjera demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir los intereses de demora y la indemnización por los costes de cobro en los términos previstos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales" de acuerdo con el artículo 205.4 de la Ley 30/2007.
- Plazo de garantía: Se realizará de acuerdo con el artículo 205.3: "En los contratos se fijará un plazo de garantía a contar de la fecha de recepción o conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, salvo los supuestos en que se establezca otro plazo en esta Ley o en otras normas, quedará extinguida la responsabilidad del contratista. Se exceptúan del plazo de garantía aquellos contratos en que por su naturaleza o características no resulte necesario, lo que deberá justificarse debidamente en el expediente de contratación, consignándolo expresamente en el pliego". Y el artículo 218.3: "El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales", de la Ley de Contratos vigente.
- Jurisdicción competente:

Cláusula 302. 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.

- Rescisión del contrato:

Cláusula 303. Son causas de resolución del contrato, según indica el artículo 206 de la Ley 30/2007, las siguientes:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 202.3.
- La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- La no formalización del contrato en plazo.
- La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista, y el incumplimiento del plazo señalado en la letra d) del apartado 2 del artículo 96.
- La demora en el pago por parte de la Administración por plazo superior al establecido en el apartado 6 del artículo 200, o el inferior que se hubiese fijado al amparo de su apartado 8.
- El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato.
- Las establecidas expresamente en el contrato.
- Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en esta Ley.

- Cuestiones no previstas en este pliego:

Cláusula 304. 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 de acuerdo con la Legislación vigente en la materia.

Palencia, Junio 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 4: Mediciones

Alumno: Fernández Tristán, David.

Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.

Junio de 2016

Documento 4: Mediciones

ÍNDICE DE MEDICIONES

<u>CAPÍTULO I.</u> PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	1
1.1. AHOYADO CON RETROEXCAVADORA.....	1
1.2. RASPAS – CASILLAS.....	1
<u>CAPÍTULO II.</u> PLANTACIÓN.....	2
2.1. DISTRIBUCIÓN PLANTA EN BANDEJA.....	2
2.2. PLANTACIÓN MANUAL.....	2
2.3. PLANTAS EMPLEADAS	3
<u>CAPÍTULO III.</u> ACOLCHADO	4
3.1. CARGA DE FARDOS EN TIERRA AGRÍCOLA	4
3.2. DESPLAZAMIENTO A LA ZONA DE ACTUACIÓN	4
3.3. TRANSPORTE DE LOS FARDOS AL RODAL	4
3.4. COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO	4

MEDICIONES DEL PROYECTO

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO

En dicho apartado se muestran las unidades de obra pertenecientes a la preparación del terreno, siendo en este caso del ahoyado con retroexcavadora, y las rasps – casillas, a continuación se muestran los valores y mediciones elaboradas:

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO									
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº ud.	X	Y	Z	Parciales	Medición
AHOYADO CON RETROEXCAVADORA									
1.1.	F01151	ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30 %.						
			Hoyos del Rodal 1	17512				17512	
			Hoyos del Rodal 4	35024		Planimetrado		35024	
			Hoyos del Rodal 5	59897				59897	
			TOTAL PARTIDA						112433
RASPAS - CASILLAS									
1.2.	F01083	mil	Preparación de casillas o raspadas de 40 cm de diámetro, en suelo suelto, con pendiente del terreno inferior o igual al 50 % y densidad menor o igual al 700 casillas/ha, sin plantamón, utilizando azada o similar.						
			Rodal 3	1,469		Planimetrado		1,469	
			TOTAL PARTIDA						1,469

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN

En dicho apartado se muestran las unidades de obra pertenecientes a la plantación, siendo en este caso de la distribución de planta en bandeja, plantación manual y planta empleada, a continuación se muestran los valores y mediciones elaboradas:

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN									
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº ud.	X	Y	Z	Parciales	Medición
DISTRIBUCIÓN PLANTA BANDEJA									
2.1.	F02079	mil	Reparto dentro del tajo con distancia menor o igual a 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 %.						
			<i>Pinus pinaster</i>	73,082				73,082	
			<i>Pinus pinea</i>	11,243				11,243	
			<i>Pinus pinea (Lactarius deliciosus)</i>	11,243		Planimetrado		11,243	
			<i>Quercus ilex</i>	12,712				12,712	
			<i>Retama sphaerocarpa</i>	5,622				5,622	
			TOTAL PARTIDA						113,902
PLANTACIÓN MANUAL									
2.2.	F02087	mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. 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 %.						
			<i>Quercus ilex</i>	1,469		Planimetrado		1,469	
			TOTAL PARTIDA						1,469
2.2.	F02095	mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad mayor de >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo 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 %.						
			<i>Pinus pinaster</i>	73,082				73,082	
			<i>Pinus pinea</i>	11,243				11,243	
			<i>Pinus pinea (Lactarius deliciosus)</i>	11,243		Planimetrado		11,243	
			<i>Quercus ilex</i>	11,24				11,243	
			<i>Retama sphaerocarpa</i>	5,622				5,622	
			TOTAL PARTIDA						112,433

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN									
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº ud.	X	Y	Z	Parciales	Medición
PLANTAS EMPLEADAS									
-	P08015	ud	<i>Pinus pinaster</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.						
				Rodal 1	11383			11383	
				Rodal 4	22766	Planimetrado		22766	
				Rodal 5	38933			38933	
			TOTAL PARTIDA						73082
-	P08016	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.						
				Rodal 1	1751			1751	
				Rodal 4	3502	Planimetrado		3502	
				Rodal 5	5990			5990	
			TOTAL PARTIDA						11243
-	P08016-0	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus (niscalo)</i> , con categoría MFR, en vivero.						
				Rodal 1	1751			1751	
				Rodal 4	3502	Planimetrado		3502	
				Rodal 5	5990			5990	
			TOTAL PARTIDA						11243
-	P08041	ud	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.						
				Rodal 1	1751			1751	
				Rodal 3	1469	Planimetrado		1469	
				Rodal 4	3502			3502	
				Rodal 5	5990			5990	
			TOTAL PARTIDA						12712
-	P00001	ud	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.						
				Rodal 1	876			876	
				Rodal 4	1751	Planimetrado		1751	
				Rodal 5	2995			2995	
			TOTAL PARTIDA						5622

CAPÍTULO III.ACOLCHADO

En dicho apartado se muestran las unidades de obra pertenecientes al acolchado, siendo en este caso la carga de fardos en tierra agrícola, desplazamiento a la zona de actuación, transporte de los fardos al rodal y colocación del acolchado, a continuación se muestran los valores y mediciones elaboradas:

CAPÍTULO III. ACOLCHADO									
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº ud.	X	Y	Z	Parciales	Medición
CARGA DE FARDOS EN TIERRA AGRÍCOLA									
3.1.	F00000-1	t	Carga en toneladas de fardos de paja seca, de dimensiones 210x100x90 cm, en camión de plataforma abierta, mediante dos tractores agrícola dispuesto con horquilla cargadora delantera, actuando dentro de la tierra agricola donde se obtiene dicho material. Se incluye dentro de la unidad la agrupación previa de los fardos, la carga y el aseguramiento del material.						
			Carga en toneladas	58,994				58,994	
			TOTAL PARTIDA						58,994
DESPLAZAMIENTO A LA ZONA DE ACTUACIÓN									
3.2.	F00000-2	km	Mediante camión con remolque de plataforma plana hasta la zona de actuación, se desplazan los fardos de paja. Se incluye la descarga y el desplazamiento de los tractores agrícolas						
			Distancia recorrida camión	10				10	
			Distancia recorrida tractor agrícola	20				20	
			TOTAL PARTIDA						30
TRANSPORTE DE LOS FARDOS AL RODAL									
3.3.	F00000-3	fardo	Distribución por parte de los dos tractores agrícolas, cada hora, teniendo en cuenta que pueden desplazar consecutivamente hasta 2 fardos en cada viaje hasta sus puntos de abastecimiento.						
			Fardos en una hora	12	Planimetrado			12	
			TOTAL PARTIDA						12
COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO									
3.4.	F00000-3	mil	Colocación de un millar de acolchados, con unas dimensiones aproximadas de 30x30x5 cm. El material necesario se encuentra a una distancia inferior a 65 m.						
			Acolchados en el rodal 1	17,512				17,512	
			Acolchados en el rodal 4	35,024	Planimetrado			35,024	
			Acolchados en el rodal 5	59,897				59,897	
			TOTAL PARTIDA						112,433

Palencia, Junio 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Documento 5: Presupuesto

Alumno: Fernández Tristán, David.

Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.

Junio de 2016

Documento 5: Presupuesto

ÍNDICE DE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N°1: PRECIOS UNITARIOS	1
CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO	1
CAPÍTULO II. PLANTACIÓN.....	2
CAPÍTULO III. ACOLCHADO.....	4
2. CUADRO DE PRECIOS N°2: PRECIOS DESCOMPUESTOS	5
CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO	5
CAPÍTULO II. PLANTACIÓN.....	6
CAPÍTULO III. ACOLCHADO	8
3. PRESUPUESTO PARCIAL	9
CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO	9
CAPÍTULO II. PLANTACIÓN.....	10
CAPÍTULO III. ACOLCHADO	12
<u>CUADRO RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</u>	<u>13</u>
4. PRESUPUESTO GENERAL.....	14
<u>PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL Y POR</u> <u>CONTRATA O PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</u>	<u>14</u>

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1: PRECIOS UNITARIOS

En dicho apartado se muestran las unidades de obra pertenecientes a cada uno de los capítulos que componen la obra, siendo estos la preparación del terreno (Capítulo I), la plantación (Capítulo II) y el acolchado (Capítulo III), a continuación se describen los precios unitarios o Cuadro de Precios Nº1 respectivamente para cada uno de los capítulos:

CAPÍTULO I. CAPÍTULO I: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Dentro del capítulo I, se nos muestran las dos unidades de obra descritas, que serán llevadas a cabo en el momento de la preparación del terreno, siendo estas el "ahoyado con retroexcavadora (para la mayor parte de la zona de actuación, siendo la labor más extendida) y las raspas o casillas (siendo esta más reducida, únicamente al rodal 3).

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
AHOYADO CON RETROEXCAVADORA					
1.1.	F01151	ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30 %.		
			UN EURO con VEINTIÚN CÉNTIMOS		1,21
RASPAS - CASILLAS					
1.2.	F01082	mil	Preparación de casillas o raspadas de 40 cm de diámetro, en suelo suelto, con pendiente del terreno inferior o igual al 50 % y densidad menor o igual al 700 casillas/ha, sin plantamón, utilizando azada o similar.		
			QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS		581,81

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN

Dentro del capítulo II, se nos muestran las ocho unidades de obra descritas, que serán llevadas a cabo en el momento de la plantación, siendo estas distribuidas por grupos tales como: la distribución o reparto de la planta en bandeja, la plantación manual (tanto en las casillas antes preparadas, como en las zonas de ahoyado, diferenciándose ambas), y las plantas empleadas (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Pinus pinea* micorrizada con *Lactarius deliciosus* (níscolo), *Quercus ilex* y *Retama sphaerocarpa*).

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
DISTRIBUCIÓN PLANTA BANDEJA					
2.1.	F02079	mil	Reparto dentro del tajo con distancia menor o igual a 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 %.	TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	34,79
PLANTACIÓN MANUAL					
2.2.	F02087	mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. 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 %.	QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	594,09
2.3.	F02095	mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad mayor de >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo 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 %.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	657,59

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
PLANTAS EMPLEADAS					
-	P08015	ud	<i>Pinus pinaster</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.		
			CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS		0,25
-	P08016	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.		
			CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS		0,25
-	P08016-0	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus (niscaló)</i> , con categoría MFR, en vivero.		
			DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		2,56
-	P08041	ud	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.		
			CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS		0,37
-	P00001	ud	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.		
			CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		0,33

CAPÍTULO III. ACOLCHADO

Dentro del capítulo III, se nos muestran las cuatro unidades de obra descritas, que serán llevadas a cabo en el momento de la colocación del acolchado, siendo estas distribuidas por grupos tales como, la carga de los fardos en tierra agrícola (agrupación, carga y aseguramiento), el desplazamiento (desde la tierra agrícola hasta la zona de actuación), transporte al rodal correspondiente y para finalizar la colocación del acolchado.

CAPÍTULO III. ACOLCHADO					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
CARGA DE FARDOS EN TIERRA AGRÍCOLA					
3.1.	F00000-1	t	Carga en toneladas de fardos de paja seca, de dimensiones 210x100x90 cm, en camión de plataforma abierta, mediante dos tractores agrícola dispuesto con horquilla cargadora delantera, actuando dentro de la tierra agrícola donde se obtiene dicho material. Se incluye dentro de la unidad la agrupación previa de los fardos, la carga y el aseguramiento del material.	OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	881,86
DESPLAZAMIENTO A LA ZONA DE ACTUACIÓN					
3.2.	F00000-2	km	Mediante camión con remolque de plataforma plana hasta la zona de actuación, se desplazan los fardos de paja. Se incluye la descarga y el desplazamiento de los tractores agrícolas	VEINTE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	20,97
TRANSPORTE DE LOS FARDOS AL RODAL					
3.3.	F00000-3	fardos	Distribución por parte de los dos tractores agrícolas, cada hora, teniendo en cuenta que pueden desplazar consecutivamente hasta 2 fardos en cada viaje hasta sus puntos de abastecimiento.	DOCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	12,00
COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO					
3.4.	F00000-3	mil	Colocación de un millar de acolchados, con unas dimensiones aproximadas de 30x30x5 cm. El material necesario se encuentra a una distancia inferior a 65 m.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	657,59

Palencia, Junio 2016.

El alumno:

Fdo: David Fernández Tristán

2. CUADRO DE PRECIOS N°2: PRECIOS DESCOMPUESTOS

En dicho apartado se muestran las unidades de obra pertenecientes a cada uno de los capítulos que componen la obra, siendo estos la preparación del terreno (Capítulo I), la plantación (Capítulo II) y el acolchado (Capítulo III), a continuación se describen los precios descompuestos o Cuadro de Precios N°2, respectivamente para cada uno de los capítulos:

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Dentro del capítulo I, se nos muestran las dos unidades de obra descritas de forma descompuesta, que serán llevadas a cabo en el momento de la preparación del terreno, siendo estas el "ahoyado con retroexcavadora (para la mayor parte de la zona de actuación, siendo la labor más extendida) y las raspas o casillas (siendo esta más reducida, únicamente al rodal 3).

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Rendimientos	Precio	Importe
AHOYADO CON RETROEXCAVADORA						
1.1.	F01151	ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30 %.			
	M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/130 CV	0,0200	57,8300	1,16
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,0110	1,0000	0,01
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	0,0111	4,0000	0,04
			TOTAL DE PARTIDA			1,21
RASPAS - CASILLAS						
1.2.	F01082	mil	Preparación de casillas o raspadas de 40 cm de diámetro, en suelo suelto, con pendiente del terreno inferior o igual al 50 % y densidad menor o igual al 700 casillas/ha, sin plantamón, utilizando azada o similar.			
	001009	h	Peón régimen general	27,8200	17,2800	480,73
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	3,9740	18,4100	73,16
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	5,5389	1,0000	5,54
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	5,5943	4,0000	22,38
			TOTAL DE PARTIDA			581,81

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN

Dentro del capítulo II, se nos muestran las ocho unidades de obra descritas, que serán llevadas a cabo en el momento de la plantación, siendo estas distribuidas por grupos y junto a sus precios de forma descompuesta, son tales como: la distribución o reparto de la planta en bandeja, la plantación manual (tanto en las casillas antes preparadas, como en las zonas de ahoyado, diferenciándose ambas), y las plantas empleadas (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Pinus pinea* micorrizada con *Lactarius deliciosus* (níscolo), *Quercus ilex* y *Retama sphaerocarpa*).

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Rendimientos	Precio	Importe
DISTRIBUCIÓN PLANTA BANDEJA						
2.1.	F02079	mil	Reparto dentro del tajo con distancia menor o igual a 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	1,6630	17,2800	28,74
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	0,2380	18,4100	4,38
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,3312	1,0000	0,33
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	0,3345	4,0000	1,34
			TOTAL DE PARTIDA			34,79
PLANTACIÓN MANUAL						
2.2.	F02087	mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. 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	28,4070	17,2800	490,87
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	4,0580	18,4100	74,71
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	5,6558	1,0000	5,66
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	5,7124	4,0000	22,85
			TOTAL DE PARTIDA			594,09
2.3.	F02095	mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad mayor de >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo 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	31,4430	17,2800	543,34
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	4,4920	18,4100	82,70
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	6,2604	1,0000	6,26
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	6,3230	4,0000	25,29
			TOTAL DE PARTIDA			657,59

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Rendimientos	Precio	Importe
PLANTAS EMPLEADAS						
-	P08015	ud	<i>Pinus pinaster</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.			
	P08015	ud	Materiales	-	0,2300	0,23
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,2300	0,1000	0,02
			TOTAL DE PARTIDA			0,25
-	P08016	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.			
	P08015	ud	Materiales	-	0,2300	0,23
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,2300	0,1000	0,02
			TOTAL DE PARTIDA			0,25
-	P08016-0	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus (niscalo)</i> , con categoría MFR, en vivero.			
	P08015	ud	Materiales	-	2,3300	2,33
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	2,3300	0,1000	0,23
			TOTAL DE PARTIDA			2,56
-	P08041	ud	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.			
	P08015	ud	Materiales	-	0,3400	0,34
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,3400	0,1000	0,03
			TOTAL DE PARTIDA			0,37
-	P00001	ud	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.			
	P08015	ud	Materiales	-	0,3000	0,30
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,3000	0,1000	0,03
			TOTAL DE PARTIDA			0,33

CAPÍTULO III. ACOLCHADO

Dentro del capítulo III, se nos muestran las cuatro unidades de obra descritas, que serán llevadas a cabo en el momento de la colocación del acolchado, siendo estas distribuidas por grupos tales como, la carga de los fardos en tierra agrícola (agrupación, carga y aseguramiento), el desplazamiento (desde la tierra agrícola hasta la zona de actuación), transporte al rodal y la colocación del acolchado.

CAPÍTULO III. COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Rendimientos	Precio	Importe
CARGA DE FARDOS EN TIERRA AGRÍCOLA						
3.1.	F00000-1	t	Carga en toneladas de fardos de paja seca, de dimensiones 210x100x90 cm, en camión de plataforma abierta, mediante dos tractores agrícola dispuesto con horquilla cargadora delantera, actuando dentro de la tierra agrícola donde se obtiene dicho material. Se incluye dentro de la unidad la agrupación previa de los fardos, la carga y el aseguramiento del material.			
	M01045	h	Tractor ruedas 101/125 CV	5,5900	45,0700	251,94
	M01045	h	Tractor ruedas 101/125 CV	5,5900	45,0700	251,94
	M01016	h	Camión hasta 20t con plataforma	9,3200	40,5500	377,93
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,0110	1,0000	0,01
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	0,0110	4,0000	0,04
			TOTAL DE PARTIDA			881,86
DESPLAZAMIENTO A LA ZONA DE ACTUACIÓN						
3.2.	F00000-2	km	Mediante camión con remolque de plataforma plana hasta la zona de actuación, se desplazan los fardos de paja. Se incluye la descarga y el desplazamiento de los tractores agrícolas			
	M06006	km	Tractor ruedas 101/125 CV	10,0000	0,3200	3,20
	M06006	km	Tractor ruedas 101/125 CV	10,0000	0,3200	3,20
	M01016	km	Camión hasta 20t con plataforma	10,0000	1,4500	14,50
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,0220	1,0000	0,02
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	0,0110	4,0000	0,04
			TOTAL DE PARTIDA			20,97
TRANSPORTE DE LOS FARDOS AL RODAL						
3.3.	F00000-3	fardo	Distribución por parte de los dos tractores agrícolas, cada hora, teniendo en cuenta que pueden desplazar consecutivamente hasta 2 fardos en cada viaje hasta sus puntos de abastecimiento.			
	F00000	fardo	Tractor ruedas 101/125 CV	6,0000	1,0000	6,00
	F00000	fardo	Tractor ruedas 101/125 CV	6,0000	1,0000	6,00
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	0,0009	1,0000	0,00
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	0,0009	4,0000	0,00
			TOTAL DE PARTIDA			12,00
COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO						
3.4.	F00000-3	mil	Colocación de un millar de acolchados, con unas dimensiones aproximadas de 30x30x5 cm. El material necesario se encuentra a una distancia inferior a 65 m.			
	001009	h	Peón régimen general	31,4430	17,2800	543,34
	001007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	4,4920	18,4100	82,70
	%1.0CI	%	Costes indirectos (1,0 %)	6,2604	1,0000	6,26
	%4.0GG	%	Gastos generales (4,0 %)	6,3230	4,0000	25,29
			TOTAL DE PARTIDA			657,59

Por los Cuadros de Precios Nº2, y para cada uno de los capítulos mostrados anteriormente, revisados y confirmados por autor de dichas cuadros:

Palencia, Junio 2016.

El alumno:

Fdo: David Fernández Tristán

3. PRESUPUESTO PARCIAL

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO

A continuación se muestran según la medición de los datos del Documento 4 "Mediciones" el cálculo efectuado junto con los Cuadros de Precios Nº1, pertenecientes al Capítulo I "preparación del terreno", dando a conocer el valor final de importe que será necesario para cubrir dicha necesidad.

CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
AHOYADO CON RETROEXCAVADORA						
1.1.	F01151	ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30 %.	112433	1,21	
TOTAL DE AHOYADO RETROEXCAVADORA						136043,93
RASPAS - CASILLAS						
1.2.	F01082	mil	Preparación de casillas o raspadas de 40 cm de diámetro, en suelo suelto, con pendiente del terreno inferior o igual al 50 % y densidad menor o igual al 700 casillas/ha, sin plantamón, utilizando azada o similar.	1,469	581,81	
TOTAL RASPA - CASILLAS						854,68

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN

A continuación se muestran según la medición de los datos del Documento 4 "Mediciones" el cálculo efectuado junto con los Cuadros de Precios N°1, pertenecientes al Capítulo II "plantación", dando a conocer el valor final de importe que será necesario para cubrir dicha necesidad.

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
DISTRIBUCIÓN PLANTA EN BANDEJA						
2.1.	F02079	mil	Reparto dentro del tajo con distancia menor o igual a 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 %.			
				113,902	34,79	
TOTAL DE DISTRIBUCIÓN PLANTA EN BANDEJA						3962,65
PLANTACIÓN MANUAL						
2.2.	F02087	mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. 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 %.			
				1,469	594,09	
TOTAL DE PLANTACIÓN MANUAL EN CASILLAS						872,72
2.2.	F02095	mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad mayor de >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo 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 %.			
				112,433	657,59	
TOTAL DE PLANTACIÓN MANUAL EN EL AHOYADO						73934,82

CAPÍTULO II. PLANTACIÓN						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
PLANTA EMPLEADA						
-	P08015	ud	<i>Pinus pinaster</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.	73082	0,25	
TOTAL DE <i>Pinus pinaster</i>						18270,50
-	P08016	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.	11243	0,25	
TOTAL DE <i>Pinus pinea</i>						2810,75
-	P08016-0	ud	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus</i> (níscolo), con categoría MFR, en vivero.	11243	2,33	
TOTAL DE <i>Pinus pinea</i> con níscolo						26196,19
-	P08041	ud	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 300 cm3, con categoría MFR, en vivero.	12712	0,37	
TOTAL DE <i>Quercus ilex</i>						4703,44
-	P00001	ud	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia en contenedor o envase forestal 200-350 cm3, con categoría MFR, en vivero.	5622	0,33	
TOTAL DE <i>Retama sphaerocarpa</i>						1855,26

CAPÍTULO III. ACOLCHADO

A continuación se muestran según la medición de los datos del Documento 4 "Mediciones" el cálculo efectuado junto con los Cuadros de Precios Nº1, pertenecientes al Capítulo III "acolchado", dando a conocer el valor final de importe que será necesario para cubrir dicha necesidad.

CAPÍTULO III. COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO						
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
CARGA DE FARDOS EN TIERRA AGRÍCOLA						
3.1.	F00000-1	t	Carga en toneladas de fardos de paja seca, de dimensiones 210x100x90 cm, en camión de plataforma abierta, mediante dos tractores agrícola dispuesto con horquilla cargadora delantera, actuando dentro de la tierra agrícola donde se obtiene dicho material. Se incluye dentro de la unidad la agrupación previa de los fardos, la carga y el aseguramiento del material.	1	881,86	
TOTAL DE EN CARGA DE FARDOS						881,86
DESPLAZAMIENTO A LA ZONA DE ACTUACIÓN						
3.2.	F00000-2	km	Mediante camión con remolque de plataforma plana hasta la zona de actuación, se desplazan los fardos de paja. Se incluye la descarga y el desplazamiento de los tractores agrícolas	7	20,97	
TOTAL EN DESPLAZAMIENTO A LA ZONA						146,79
TRANSPORTE DE LOS FARDOS AL RODAL						
3.3.	F00000-3	fardo	Distribución por parte de los dos tractores agrícolas, cada hora, teniendo en cuenta que pueden desplazar consecutivamente hasta 2 fardos en cada viaje hasta sus puntos de abastecimiento.	24,58	12,0000	
TOTAL EN TRANSPORTE AL RODAL						294,96
COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO						
3.4.	F00000-3	mil	Colocación de un millar de acolchados, con unas dimensiones aproximadas de 30x30x5 cm. El material necesario se encuentra a una distancia inferior a 65 m.	112,433	657,59	
TOTAL DE COLOCACIÓN DEL ACOLCHADO						73934,82

Palencia, Junio 2016.

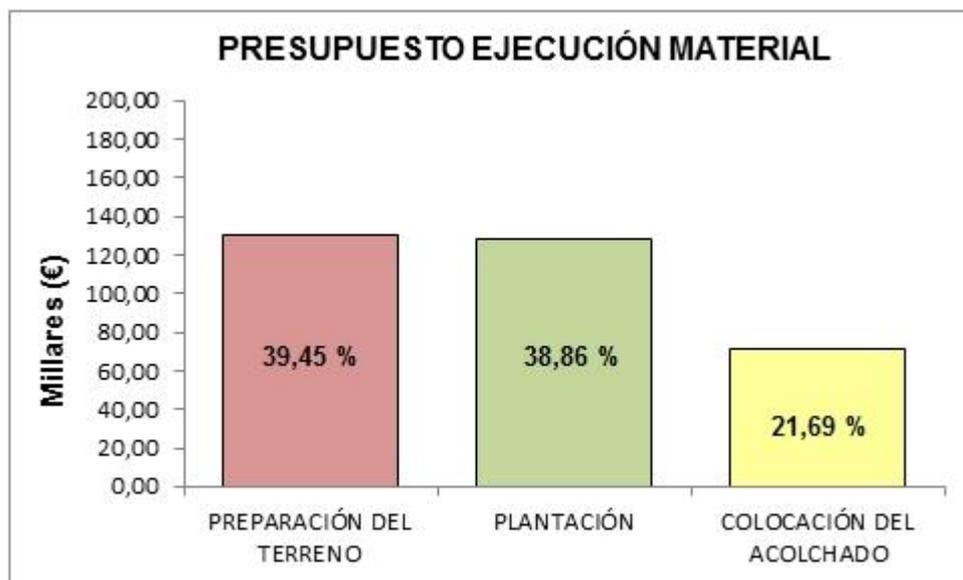
El alumno:

Fdo: David Fernández Tristán

CUADRO RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

En el presente cuadro se muestra con un fin recopilación del presupuesto por capítulos, el total de partida sin contabilizar gastos, que conforman cada uno de los capítulos considerados anteriormente, así como el valor total y el porcentaje que representa cada uno en referencia a este, junto a la gráfica ilustrativa que lo acompaña:

CUADRO PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULO	NOMBRE	EUROS	%
I	PREPARACIÓN DEL TERRENO	130053,68	39,45%
II	PLANTACIÓN	128129,45	38,86%
III	COLOCACIÓN DEL MULCH	71495,51	21,69%
TOTAL		329678,64	



"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL DE LA OBRA, PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 47 (LAS ARENAS) PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID), A LA CANTIDAD DE TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M.N.

Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

4. PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL Y POR CONTRATA O PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

A continuación se muestran la totalidad de los presupuestos parciales, así como el presupuesto de Seguridad y Salud, que puede consultarse más detalladamente en el Documento 6 "Estudio de Seguridad y Salud" (Presupuestos).

Presupuesto de Ejecución de Material (PEM)	329678,64 €
Gastos Generales de la Empresa (G% sobre PEM)	15084,72 €
- Gastos indirectos (1%)	3447,63 €
- Gastos generales (4%)	11637,09 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	19780,72 €
Presupuesto de Seguridad y Salud	30231,76 €
TOTAL PARCIAL	394775,84 €
I.V.A. (21 %)	82902,93 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN)	477678,76 €

"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN) DE LA OBRA PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº47 (LAS ARENAS), PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

..... PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M. N.



Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Documento 6:
Estudio de Seguridad y Salud**

Alumno: Fernández Tristán, David.

**Tutor: Garrido Larnaga, Fermín.
Cotutor: Reque Kilchenmann, José Arturo.**

Junio de 2016

Documento 6: Estudio de Seguridad y Salud

ÍNDICE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1.2.	OBJETIVOS Y ALCANCE	1
1.2.1.	Objeto del estudio de seguridad y salud laboral.....	1
1.2.2.	Ámbito de aplicación.....	2
1.2.3.	Variaciones del estudio de seguridad y salud.....	2
1.3.	DOCUMENTOS.....	3
1.4.	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES.....	3
1.4.1.	Denominación.....	3
1.4.2.	Promotor.....	3
1.4.3.	Emplazamiento.....	3
1.4.4.	Presupuesto.....	3
1.4.5.	Plazo de ejecución.....	3
1.4.6.	Número de trabajadores.....	4
1.4.7.	Accesos.....	4
1.4.8.	Climatología del lugar.....	4
1.4.9.	Lugar del centro asistencial más próximo.....	4
1.4.10.	Descripción de la obra.....	5
1.5.	ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS.....	5
1.5.1.	Análisis de riesgos derivados del lugar del trabajo.....	6
1.5.2.	Análisis de riesgo derivados de la manipulación manual de cargas... 8	
1.5.3.	Análisis de riesgos en el uso de maquinaria y herramientas.....	9
1.5.4.	Análisis de riesgo derivados del transporte.....	13
1.5.5.	Análisis de riesgos en el proceso productivo.....	15
1.5.6.	Análisis de riesgos a terceros.....	17
1.6.	INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	17
1.6.1.	Servicios sanitarios.....	18
1.6.2.	Instalación contra incendios.....	18
1.7.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.....	18
1.7.1.	Medios de protección.....	18
1.7.2.	Formación de seguridad y salud.....	21
1.7.3.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	21
1.8.	PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.....	23
1.9.	RESPONSABILIDAD Y CONTROL.....	23

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	24
2.2.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS	26
2.2.1.	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.....	26

2.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras.....	28
2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	29
2.3.1. Protecciones personales.....	29
2.3.2. Protecciones colectivas.....	33
2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENETAR.....	36
2.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES.....	36
2.5.1. Servicio técnico de seguridad y salud.....	36
2.5.2. Servicio médico.....	36
2.5.3. Primeros auxilios (botiquines).....	37
2.6. FORMACIÓN	37
2.7. CONDUCTAS.....	37
2.8. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	38
2.8.1. Procedimiento de prestación de primeros auxilios.....	38
2.8.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.....	38
2.8.3. Parte de accidentes y deficiencias.....	39
2.9. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO.....	39
2.10. VIGILANCIA.....	40
2.11. MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	40
2.12. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	40
2.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	41
3. MEDICIONES	
CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	42
CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	44
CAPÍTULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.....	44
CAPÍTULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	45
CAPÍTULO V. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	48
CAPÍTULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	49
4. PRESUPUESTO	
4.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1 (PRECIOS UNITARIOS).....	50
4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	58
4.3. PRESUPUESTO PARCIALES.....	66
4.3.1. Cuadro resumen del presupuesto de ejecución del material.....	72
4.4. PRESUPUESTO GENERAL.....	73
4.4.1. Presupuesto total de ejecución por contrata o licitación .	73
5. PLANOS	
5.1. PLANO Nº 10 "ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD"	
5.2. PLANO Nº 11 "EVACUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE O LESIÓN" [Adjuntados en el Documento 2 "Planos"]	

1. Memoria

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el CAPITULO II, ARTICULO IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se expresa la Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

“Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

- 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:
- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 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.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

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.” Según este artículo el presente proyecto deberá incluir un Estudio de Seguridad y Salud ya que se cumplen varias de estas condiciones

1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.2.1. Objeto del estudio de seguridad y salud laboral

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones regladas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Con este Estudio se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE nº 256, de 25.10.1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que se ve modificada por el Real Decreto 604/2006 (BOE nº127, de 29.05.2006).

En el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se determina la obligatoriedad de la redacción de un estudio de seguridad y salud en función de las características de la obra en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores determinados. En el artículo 7 se establece la obligatoriedad del promotor de redactar el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El objetivo del presente estudio, es identificar los riesgos, diseñar la prevención adecuada y evaluar su eficacia. Para ello se basará en la organización del trabajo de

tal forma que los riesgos sean mínimos, preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno, determinar las instalaciones para higiene y salud de los trabajadores, establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad y proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

Dicho Estudio de Seguridad y Salud contiene, como anejo perteneciente al Proyecto de Ejecución de obra "Proyecto de reforestación en el M.U.P. N° 47 (Las Arenas) perteneciente al Término Municipal de Portillo, Valladolid". Se pueden encontrar los esquemas organizativos, procedimientos constructivos y de seguridad, así como los sistemas de ejecución de los industriales y oficios que han de intervenir en dichos trabajos.

1.2.2. Ámbito de aplicación

La vigencia del Estudio se inicia desde la fecha de aprobación del Proyecto hasta que se produzca la aprobación expresa del Plan de Seguridad, por la Administración contratante, previo informe por parte del Coordinador en materia de Seguridad durante la ejecución de la obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio del contratista adjudicatario de las obras y el dependiente de otras empresas subcontratadas por ésta, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.2.3. Variaciones del estudio de seguridad y salud

El E.S.S. podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, siguiendo la necesaria información y comunicación a los representantes legales de los trabajadores en el Centro de Trabajo, quienes podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas de mejoras preventivas que estimen oportunas.

1.3. DOCUMENTOS

En dicho Estudio de Seguridad y Salud en las obras del "Proyecto de reforestación en el M.U.P. Nº 47 (Las Arenas) perteneciente al Término Municipal de Portillo, Valladolid", compuesto por los principales apartados siendo estos:

- Memoria
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Planos

1.4. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES

1.4.1. Denominación

En cuanto a la obra que se va a llevar a cabo "Proyecto de reforestación en el M.U.P. Nº 47 (Las Arenas) perteneciente al Término Municipal de Portillo, Valladolid", de la cual se plantea actuar sobre 122,31 ha

1.4.2. Promotor

El promotor capacitado para la citada obra será por consiguiente la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

1.4.3. Emplazamiento

El emplazamiento donde se determina la obra es dentro del Monte de Utilidad Pública Nº 47 "Las Arenas" situada en la zona noroeste del Término Municipal de Portillo (Valladolid).

1.4.4. Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución del Material (PEM) de las obras asciende a la cantidad de VEINTISEÍS MIL OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS (26809,30 €).

1.4.5. Plazo de ejecución

Salvo imprevistos o causas de fuerza mayor el plazo de ejecución material de las obras que comprende este E.S.S. será de 8 meses y 20 días, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo.

❖ Preparación del terreno:

- Ahoyado superficial con retroexcavadora:
 - Fecha del comienzo: 1 de Marzo 2017.
 - Fecha de finalización: 26 de Mayo 2017.

- Raspas – Casillas, simultáneas a la siembra:
 - Fecha comienzo: 20 de Marzo 2017.
 - Fecha de finalización: 27 de Marzo 2017.

❖ Plantación:

- Zonas de ahoyado superficial con retroexcavadora (Rodales 1, 4 y 5):
 - Fecha de comienzo: 18 de Septiembre 2017
 - Fecha de finalización: 16 de Octubre 2017

❖ Acolchado:

- Creación de los puntos de abastecimiento de fardos de paja:
 - Fecha de comienzo: 17 Octubre 2017
 - Fecha de finalización: 25 de Octubre 2017
- Formación del acolchado sobre la planta:
 - Fecha de comienzo: 18 de Octubre 2017
 - Fecha de finalización: 15 de Noviembre 2017

1.4.6. Número de trabajadores

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 3 cuadrillas en el proceso de plantación, formada por 8 operarios y 1 capataz. (Véase en la Memoria principal del proyecto o en el Anejo de la Memoria Nº8 "Ingeniería de las obras").

1.4.7. Accesos

Para poder llegar a la zona de actuación desde la capital de la provincia de Valladolid, se debe acceder primeramente en la VA-30 "Ronda sur" en dirección Madrid – Soria – Segovia, posteriormente se a la incorporación de la A-601 en dirección, León – Segovia, posteriormente se tomará la salida 17 en dirección Aldeamayor de S. Martín – VA-302 – Pedraja de Portillo, para finalizar se debe tomar el desvío por la VA-200, hasta encontrar el camino forestal por donde se accede al pinar y a una distancia de 500 m hasta la zona de actuación (véase en el Documento 2 "Planos", Plano Nº1 Localización y situación).

1.4.8. Climatología del lugar

La climatología del lugar se caracteriza por ser de clima Mediterráneo continentalizado con extremos de temperatura en las estaciones más frías y cálidas, siendo la temperatura media anual según los datos recogidos por AEMET en Valladolid es de 12,7 °C. La precipitación media anual se encuentra según la estación termopluviométrica en 432 mm con una fuerte sequía estival en verano cercana a los 50 mm, (más datos en el Anejo Nº1 Estudio climatológico o en el Documento 1 Memoria).

1.4.9. Lugar del centro asistencial más próximo

Véase en el Documento 2 "Planos", siendo este el Plano Nº11 donde se muestra la ruta, distancia y duración hasta los puntos asistenciales, componiéndose como más cercano el Centro de Salud de Laguna de Duero y el Hospital Universitario Rio Hortega.

1.4.10. Descripción de la obra

Las obras definidas en el Proyecto tienen por objeto la reforestación sobre el terreno quemado, siendo la zona de actuación donde se limitan las labores a 122,31 ha dentro del Término Municipal de Portillo, Valladolid.

- ❖ Preparación del terreno.
- ❖ Plantación.
- ❖ La maquinaria prevista a emplear en dicha repoblación es la siguiente:
 - Retroexcavadora de ruedas e hidráulica (>100 CV)
 - Tractor agrícola con horquilla cargadora delantera.

Toda la descripción del proceso productivo puede consultarse en el Anejo N°7 "Estudio de alternativas" y Anejo N°8 "Ingeniería de obras", dentro del Documento N°1 tanto en la Memoria como en los Anejos de la Memoria de dicho proyecto.

1.5. 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.

1.5.1. 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 (orográficos).

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.

❖ **Riesgos derivados de factores climáticos:**

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 (insolación, quemaduras, golpes de calor, 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
- 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 10° -15°). 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 meteorológico, fuertes vientos, tormentas eléctricas 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 (por ejemplo: cerros).
 - Evitar estar cerca de lugares con agua o humedad que puedan atraer electricidad (ríos, cuevas, charcos, etc.).

❖ **Riesgos derivados de factores biológicos:**

a) Posibles 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

b) 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.

❖ **Riesgos derivados de las condiciones del terreno:**

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

a) Posibles 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.

b) 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.

1.5.2. Análisis de riesgo derivados de la manipulación manual de cargas

a) Posibles 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.

b) 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 (por ejemplo, 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.

1.5.3. Análisis de riesgos en el uso de maquinaria y herramientas

❖ **Herramientas manuales:**

a) Posibles riesgos:

- Cortes y pinchazos.
- Golpes y caídas de herramientas.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos.

b) Medias 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.

❖ **Retroexcavadora y tractores agrícolas:**

a) Posibles riesgos:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- 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).
- Atropamientos (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).

b) Medidas preventivas:

- Para subir o bajar de la retroexcavadora 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 retroexcavadora de personas no autorizadas, ya que pueden provocar accidentes.
- No trabajar con la retroexcavadora en situación de semi-avería (con fallos esporádicos). Arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones, de mantenimiento apoyar primero la cuchilla 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 retroexcavadora, 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 fumar, ni acercarse al fuego.
- Se deben utilizar guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilizar además gafas anti-proyecciones.
- Si se desea manipular en el sistema eléctrico de la retroexcavadora, 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 retroexcavadora 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 retroexcavadoras desprovistas de cabinas anti-vuelcos (o pórticos de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Las cabinas antivuelco y anti-impacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroexcavadora a utilizar.
- Las cabinas anti-vuelco y anti-impacto montadas sobre las retroexcavadoras 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.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las retroexcavadoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotados de un extintor, timbrado, y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las retroexcavadoras utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc., que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la retroexcavadora durante la realización de cualquier movimiento.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra estarán dotados de luces y bocina de retroceso
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora 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 las retroexcavadoras en funcionamiento.
- Como norma general se prohíbe la utilización de las retroexcavadoras en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

1.5.4. Análisis de riesgo derivados del transporte

a) Riesgos y causas más frecuentes (ver Tabla.1)

A continuación se muestra en la Tabla 1, los riesgos definidos y las causas que por consiguiente pueden ocasionar:

Tabla 1. Riesgos y causas más frecuentes en el transporte.

RIESGOS	CAUSA
Vuelcos	Velocidad inapropiada a las condiciones del terreno. Pendiente excesiva.
Atropello por máquinas	Visibilidad reducida. Falta de coordinación entre los miembros del equipo. Despistes en la conducción.
Accidente "in itinere"	El lugar del trabajo se encuentra alejado y en zonas de difícil acceso, todos los trabajadores del sector forestal padecen este riesgo. Posibles causas: desobediencia de las normas de circulación. Mal estado de las vías de acceso. Mal mantenimiento del vehículo.
Caídas a distinto nivel	Descenso inapropiado de los vehículos de transporte.
Atrapamientos por y entre objetos	Caída de la carga o del equipo transportado sobre los trabajadores.
Exposiciones al ruido	Mantenimiento de motores inadecuado. Maquinaria obsoleta. Escape libre.
Exposiciones a vibraciones	Sistema anti-vibraciones inadecuado o inexistente.
Explosiones	Fumar al repostar. Estacionar los vehículos sobre pastos o matorrales. Mal mantenimiento de la maquinaria.

b) 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.

1.5.5. Análisis de riesgos en el proceso productivo

❖ Preparación del terreno

a) Riesgo y casusas

Tabla 2. Riesgos y causas más frecuentes en el proceso productivo de la preparación del terreno.

RIESGOS	CAUSA
Aplastamiento	Vuelvo de la maquinaria o por partes móviles de la maquinaria.
Corte, amputación, magullamiento	Por piezas giratorias y oscilatorias propias de la maquinaria, proyección de elementos de las máquinas.
Accidente "in itinere"	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.
Incendios. Explosión	Incendio forestal en las inmediaciones de la zona de trabajo. Fumar al reposar. Mal mantenimiento de la maquinaria.
Exposición a ruido	Mantenimiento de motores inadecuado. Maquinaria obsoleta. Escape libre.
Exposiciones a vibraciones	Mantenimiento de motores inadecuado. Sistema anti-vibraciones inadecuado o inexistente.
Sobreesfuerzos	Mala postura al trabajar

b) Medidas preventivas:

Respecto al vehículo (propio o alquiler)

- Mantenimiento y conservación adecuados teniendo en cuenta elementos de seguridad (frenos, neumáticos, suspensiones) vigilar la sonoridad y vibraciones en la cabina.
- Cabina antivuelco (R.D.1435/92, Anexo I 3.4.3)
- Cabina protegida contra la caída de objetos o materiales (R.D. 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.

❖ **Plantación**

a) Riesgos y causas más frecuentes:

A continuación se muestran los riesgos y causas más frecuentes a la hora de la plantación (ver Tabla 3, para que a posteriori se tomen medidas preventivas adecuadas, siendo comentadas y descritas brevemente en el apartado siguiente "b").

Tabla 3. Riesgos y causas más frecuentes en el proceso productivo de la plantación.

RIESGOS	CAUSA
Sobreesfuerzos	Manipulación manual de cargas inadecuadas
Golpes contra objetos	Herramienta no ordenada, falta de señalización de zona de almacenaje de enseres.
Proyecciones	Choque de la herramienta con una roca que puede hacer que salten lascas.

b) Medidas preventivas:

- Analizar el terreno ante de iniciar la tarea para detectar posibles riesgos.
- Proteger y señalizar los agujeros de plantación ya 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 en todo momento el orden y la limpieza de la herramienta empleada.
- Mantener una distancia de seguridad mínima de 5 m. Con el resto de trabajadores.

1.5.6. Análisis de riesgos a terceros

Se tiene en consideración que el paso del personal ajeno a la zona de los trabajos supone los siguientes riesgos:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos.

Y en cuanto a la salida del personal de las obras a las vías públicas:

- Caídas.
- Atropellos.
- Colisiones de vehículos.

1.6. INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Según las causas de los principales riesgos que pueden estar expuestos los trabajadores que realicen sus labores dentro del marco de actuación y de personas ajenas a la obra, durante el transcurso de las obras del presente proyecto, y por consiguiente las medidas preventivas que aquí se citan, se destacan a continuación las instalaciones mínimas de Seguridad y Salud que los Contratistas y Subcontratas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras.

1.6.1. Servicios sanitarios

❖ Instalaciones

Las instalaciones sanitarias de las que necesariamente habrá de dotarse a la hora de realizar la elaboración de las obras serán:

- Vestuarios
- Aseos
- Comedores

Por otro lado 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.

Que según la normativa vigente, se establece que las dimensiones mínimas de las que se debe disponer son de 1,3 m²/operario en el caso de los vestuarios, por otro lado un 0,70 m²/operario para los aseos y por último 1,10 m² para comedores.

❖ 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 encontraran 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.

1.6.2. Instalación contra incendios

Cada vehículo irá 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.

1.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

1.7.1. 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.

❖ **Protección individual**

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.

a) Peón encargado de plantación:

- Casco de protección forestal
- Protección ocular
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizante

b) Maquinista

- Gafas anti-proyecciones
- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Cinturón elástico anti-vibratorio
- Calzado de seguridad con suela anti-deslizante
- 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.

❖ Protección colectiva (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 si 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.

1.7.2. 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 curso 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.

1.7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

❖ Reconocimiento médico

Se realizarán 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 analizará para determinar su potabilidad. Si fuera necesario se facilitaría a los trabajadores agua con garantías.

❖ 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.

❖ 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 universitario Río Hortega (Valladolid) o en caso de ser de menor gravedad también está disponible el Centro de Salud de Laguna de Duero (ver Documento 2 "Planos", Plano N°11).

- Nombre del Centro: Hospital Río Hortega (Valladolid, Valladolid).
- Dirección: Calle Dulzaina, 2, 47012.
- Teléfono: 983 42 04 00

- Nombre del Centro: Centro de Salud Laguna de Duero
- Dirección: Av. La Laguna; C.P.:47140
- Teléfono: 983 54 31 93

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.

1.8. 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 situarán en zonas de buena visibilidad, tanto para el usuario del vial como para los trabajadores.

1.9. 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 realizarán 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 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán

2. Pliego de Condiciones

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Se consideran de obligado cumplimiento en la ejecución de la presente obras, las disposiciones sobre Seguridad e Higiene en la Construcción, así como las encaminadas a la prevención de la enfermedad profesional, contenidas en las normativas:

- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, (modificado por REAL DECRETO 604/2006, por REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, y por REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril).
- REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- REAL DECRETO 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (modificado por REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre)
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 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.
- ORDEN DE 9 DE MARZO DE 1971 por la que se aprueba la Ordenanza

- General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (modificado por normativa posterior)
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (modificado por REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, y REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio)
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo(adaptado por ORDEN de 25 de marzo de 1998)
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores..
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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 2003/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de trabajador forestal.
- ORDEN de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (se sustituyen los modelos y las menciones indicadas, por ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.)
- 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. (Modificado por REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril)
- REAL DECRETO 1435/1992, de 23 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Modificado por REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero).
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (Modificado por REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, y ORDEN de 20 de febrero de 1997).
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo modificado por REAL DECRETO 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas

especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.

- ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ORDEN de 31 de mayo de 1982 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AP5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ORDEN de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS

2.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

❖ Ámbito de aplicación

Las disposiciones mínimas relativas a los lugares de trabajo en las obras serán de aplicación en toda la obra.

❖ Estabilidad y solidez

Siempre manteniendo absoluta seguridad, además de una correcta estabilidad de los equipos y materiales referentes a cualquier tipo, y por lo tanto de cualquier otro elemento que en su movimiento pueda causar daño a los trabajadores.

❖ **Exposición a riesgos particulares**

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros por encima de los umbrales de aceptación, temperaturas extremas, ni a gases, vapores o atmósferas polvorosas que representen un riesgo para la integridad y salud de los trabajadores.

❖ **Vías y salidas de emergencia**

Las vías y salidas de emergencia deberán en todo momento permanecer expeditas y desembocar de una manera rápida y directa en una zona totalmente segura.

Si se produce algún peligro, se podrán evacuar rápidamente y con total seguridad para los trabajadores, todos los lugares de trabajo.

Las características (número, distribución y dimensiones) de las vías o salidas de emergencia, van a depender del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y los locales, así como del máximo número de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, en ningún momento deberán estar obstruidas por nada que dificulte su utilización.

❖ **Detección y lucha contra incendios**

Todos los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios, deberán ser de fácil acceso y manipulación, y estarán convenientemente señalizados según lo estipulado en el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

❖ **Vías de comunicación**

Aquellas zonas de la obra con acceso limitado, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que personas no autorizadas puedan entrar en ellas. Todas las zonas de peligro deberán estar señalizadas claramente.

❖ **Primeros auxilios**

El Director será el responsable de garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por el personal con la suficiente formación para ello. De la misma manera, se deberán adoptar medidas que garanticen la evacuación, con el fin de que reciban cuidados médicos, aquellos trabajadores accidentados o afectados por alguna indisposición.

En aquellos lugares en que las condiciones de trabajo así lo requieran, se deberá disponer de primeros auxilios, correctamente señalizados y de fácil acceso.

En la señalización deberá indicarse, claramente visible, la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

❖ Servicios higiénicos

Si los trabajadores deben utilizar ropa especial de trabajo, estos deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan, en caso de que sea necesario, poner a secar la ropa de trabajo.

Si la instalación de vestuarios no fuese necesaria, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Los trabajadores deberán de disponer de estas instalaciones en un lugar próximo al lugar de trabajo, así como de lugares de descanso y vestuarios equipados con un número suficiente de retretes y lavabos.

Hombres y mujeres dispondrán de lavabos y retretes por separado (o en su caso se deberá prever la utilización por separado de los mismos).

❖ Locales de alojamiento

Se deberá disponer de instalaciones para los trabajadores para cuando se produzca la interrupción del trabajo.

Los locales de descanso o alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes, estar amueblados con un número de mesas y asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

❖ Disposiciones varias

Deberán señalizarse los accesos y perímetros de la obra, para que sean claramente identificados.

En los locales que ocupen los trabajadores y cerca de los puestos de trabajo, se deberá disponer de agua potable.

Se deberán adecuar instalaciones para que los trabajadores puedan comer o prepararse sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

2.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras.

❖ Caída de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, utilizándose para tal fin, y siempre que sea posible, medidas de protección colectiva. Si se considera necesario, se instalarán pasos cubiertos, o se impedirá el acceso a zonas peligrosas.

La colocación y almacenamiento de materiales, equipos y herramientas deberá realizarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

❖ Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra aquellas incidencias meteorológicas (lluvia, granizo, viento,..) que puedan suponer un riesgo para su seguridad y salud.

❖ Instalaciones, Máquinas y equipos

Las instalaciones, herramientas, máquinas y equipos a emplear en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, siempre teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- Encontrarse en buen estado de funcionamiento y mantenimiento.
- Utilizarse solamente para aquellos trabajos para los que estén destinados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.3.1. Protecciones personales

❖ Disposiciones generales

Los medios de protección general simultáneos así como los colectivos serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de emplear los medios preventivos de carácter general.

Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual permitirán en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por si mismos peligro.

Los equipos de protección individual que se empleen en esta obra serán personales e intransferibles. Los cambios de personal requerirán el acopio de las prendas usadas para eliminarlas de la obra.

Todo elemento de protección estará certificado y portará de modo visible el marcado C. Si no existiese la certificación de un determinado equipo de protección individual, y para que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud autorice su uso, será necesario:

- Que esté en posesión de la certificación equivalente con respecto a una norma propia de cualquiera de los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea.
- Si no hubiese la certificación descrita en el punto anterior, serán admitidas las certificaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.

- De no cumplirse lo anterior y antes de carecer de algún E.P.I. se admitirán los que estén en trámite de certificación, tras sus ensayos correspondientes, salvo que pertenezcan a la categoría III, en cuyo caso se prohibirá su uso.

Todas las prendas de protección individual de los operarios, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite será desechado y reemplazado de inmediato.

Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se reemplazará este independientemente de la duración prevista.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido holguras o tolerancias no admitidas, serán reemplazadas de inmediato.

Toda prenda o equipo estará adecuadamente concebido y perfectamente acabado para que su uso no represente un riesgo.

En zonas húmedas o mojadas, la precaución en el discurrir del trabajo se incrementará.

❖ **Ropa de trabajo**

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente dificultoso o intensamente sucio tendrá como obligación usar ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa. La ropa de trabajo cumplirá con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán o reducirán lo máximo posible los elementos adicionales, como bolsillos, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en la Ordenanza, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que se sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

La ropa deberá ser de un color que contraste con el entorno forestal, para que los trabajadores sean perfectamente visibles.

❖ Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello. A su vez, completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

Cuando exista el riesgo de golpes o de caídas de objetos sobre la cabeza, será obligatoria la utilización de cascos protectores.

El casco debe de ser lo más ligero posible para minimizar la tensión del cuello, debiendo ajustarse correctamente mediante el ceñidor para que quede asentado firmemente sobre la cabeza y no cause incomodidad al trabajar cara abajo.

Las partes del casco que estén en contacto con el usuario no causarán daños en la piel o presiones incómodas.

Los cascos forestales deben llevar incorporados dispositivos para montar una visera y orejeras de protección auditiva.

Siempre que el trabajo determine la exposición constante al sol, la lluvia o la nieve, será obligatorio el uso de gorros adecuados. En climas fríos es necesario utilizar un gorro de tela o piel especialmente diseñado para colocar bajo el casco. En climas calurosos los cascos deben llevar orificios de ventilación, que han de formar parte del diseño del casco.

❖ Protección facial

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fija o abatible.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas de protección contra cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones de malla metálica fina, y provistas de un visor con cristal inastillable. Las pantallas contra el calor serán reflectantes, de amianto y con el visor correspondiente equipado con material resistente a la temperatura que deba soportar.

❖ Protección ocular

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Acción de polvos y humos.
- Proyección o salpicadura de líquidos fríos, calientes o metales fundidos.
- Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.

- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramientos.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndose contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas, se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Las lentes para gafas de protección, tanto de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos.

Si el trabajador necesita cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras con la adecuada graduación óptica u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

❖ Protección auditiva

Cuando el nivel de los ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de aparatos individuales de protección auditiva.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que tengan que soportarlos de los siguientes elementos de protección:

- Auriculares con filtro.
- Orejeras con almohadilla.
- Discos o cascos antirruído.

Cuando se sobrepase el límite, será obligatorio el uso de tapones contra el ruido. Éstos pueden ser de goma, plástico, cera maleable o algodón.

Los elementos de protección auditiva serán de uso individual. Los protectores auditivos son solo eficaces si se colocan las orejeras bien apretadas contra la cabeza. Por consiguiente, deben utilizarse con cuidado; cualquier separación entre la cabeza y los aros de las orejeras disminuirá su eficacia notablemente. Los aros se inspeccionarán con frecuencia y deberán cambiarse siempre que se deterioren.

❖ **Protección de extremidades inferiores**

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad adaptados a los riesgos a convenir.

En los casos de riesgo concurrente, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensas frente a los mismos.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de zapatos o botas de seguridad con refuerzo metálico en la puntera.

La protección frente al agua o la humedad se efectuará con botas altas de goma.

Siempre que las condiciones del trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

Dadas las características del terreno es recomendable el uso de botas que protejan contra posibles torceduras de tobillos.

❖ **Protección de extremidades superiores**

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, mangas y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimiento al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

Los guantes se elegirán en función del tamaño de la mano del trabajador, unos guantes grandes pueden ser causa de accidentes. Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

2.3.2. Protecciones colectivas

❖ **Disposiciones generales**

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra.

Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud. Se encontrarán en condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito de riesgo que neutraliza o elimina.

Se desmontará de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por la dicha protección deteriorada y se aislará la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedaran protegidas por el uso de equipos de protección individual.

El Contratista principal realizará el montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.

Toda situación que por alguna causa implicara la variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.

❖ Señalización

Toda señal a instalar en el centro de trabajo estará normalizada según el R.D. 485/97. Se prohíben expresamente el resto de las comercializadas. La elección del tipo de señal y del número, así como el emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización debe resultar lo más eficaz posible. Las señales serán de dos tipos:

- Flexibles de sustentación por auto-adherencia.
- Rígidas de sustentación mediante clavazón o adherente.

Las señales, con excepción de la de riesgo eléctrico, se ubicarán siempre con una antelación de 2 m, del riesgo que anuncien.

La eficacia de la señalización no disminuirá por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Una señal no sustituye a otra protección colectiva, por lo que solo se admite su instalación mientras se monta, cambia de posición, se desmonta o mantiene la citada protección.

La señalización prevista en las mediciones se acopiará en obra durante los trabajos de replanteo, con el fin de garantizar su existencia, cuando sea necesaria su utilización.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente. Así mismo, serán reparados o sustituidos cuando sea necesario.

❖ Protección anti-incendios

Se dispondrá de extintores de incendios, que deberán ser adecuados al riesgo de incendio previsible. Se revisará su estado con la periodicidad marcada por el fabricante y por el distribuidor, estableciendo un contrato de mantenimiento para revisión y recarga inmediata.

Se instalará modelos comerciales nuevos, a estrenar, que cumplirán lo especificado en el R.D. 1942/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Se ubicará un extintor al menos en los siguientes lugares:

- Vestuario de personal.
- Comedor de personal.
- Almacén.
- Cuadro general eléctrico.

Se dotará a los vehículos de un extintor portátil adecuado, y se asegurará de que se encuentra en perfecto estado de mantenimiento.

Todos los extintores estarán en perfectas condiciones de uso y señalizados con el rótulo normalizado "EXTINTOR", además al lado de cada extintor se colocará un rótulo que contenga las instrucciones de uso.

Los extintores deben de ser de color rojo y anualmente se comprobará el peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.

Se inspeccionará ocularmente el estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. En la revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen.

En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la inspección interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora, presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENETAR

Se definen como instalaciones de higiene y bienestar aquellas instalaciones que dispondrá la empresa contratista para el desarrollo de las funciones propias de los servicios, higiénicos, de vestuario y comedor.

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, y en la Ordenanza Laboral de Construcción.

❖ Instalaciones de higiene y bienestar

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados, como se especifica a continuación:

- Vestuarios con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Servicios higiénicos con iluminación, calefacción, un lavabo con espejo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, secadores de aire o toallas de papel junto con recipientes adecuados para depositar aquellas que estén usadas, y un WC con descarga automática de agua corriente y papel higiénico por cada 25 trabajadores. No estarán comunicados directamente ni con el comedor ni con los vestuarios.
- Comedor con mesas, bancos, calienta-comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Todos los locales destinados para la utilización en común por todos los trabajadores, deberán ofrecer un estado de conservación, orden y limpieza con arreglo a las normas higiénicas que permitan la estancia del personal, para lo cual se dispondrá de un trabajador con el cometido de mantener el orden y limpieza, así como la recogida y el vertido de todos los residuos.

2.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES

Se denominan servicios de prevención y primeros auxilios a aquellos servicios, que dispondrá la empresa Contratista, en materia de asesoramiento en Seguridad y Salud y servicio médico, para la prevención de accidentes de trabajo y la prestación de primeros auxilios, en caso de que estos tengan lugar.

2.5.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud

La empresa Contratista de las obras pondrá a disposición su Servicio Técnico de Seguridad, con el fin de asesorar a los responsables de la obra cuando lo requieran.

2.5.2. Servicio médico

Toda persona que comience a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo a la contratación. Estos reconocimientos deberán repetirse con una frecuencia máxima de un año.

La empresa Contratista dispondrá de Servicio Médico propio o contratado con

Mutua de Accidentes de Trabajo.

El servicio médico de la empresa, de acuerdo con la reglamentación oficial vigente, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Higiene del trabajo en cuanto a condiciones ambientales higiénicas.
- Higiene del personal de obras mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante las obras.
- Asesoramiento y aplicación de primeros auxilios.

2.5.3. Primeros auxilios (botiquines)

Se debe prever la colocación de varios botiquines situados estratégicamente a lo largo de las zonas de trabajo, para la atención de heridas.

Estos botiquines deberán ser dotados de todos los productos señalados en las normas de sanidad correspondientes y la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

Se revisará mensualmente el contenido de los botiquines, reponiéndose inmediatamente el material consumido.

En todos los botiquines, se dispondrá en lugar visible la dirección y el teléfono de todos los centros asignados para urgencias, taxis, A.T.S., médico, servicios de ambulancia y servicios contra incendios.

2.6. FORMACIÓN

Se define como formación en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y prepararle para todos los trabajos específicos del tipo de obra que va a desarrollar.

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuara haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se pueden presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos puede producir.

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales; con independencia de la formación que reciban, esta información se dará por escrito.

2.7. CONDUCTAS

Las conductas a observar que se han descrito en el análisis de riesgos de la Memoria, tienen el mismo carácter en cuanto a obligación de cumplimiento que las Cláusulas de este Pliego de Condiciones.

El hecho de quedar reflejadas en la Memoria responde a razones prácticas que permitan hacer llegar su contenido conjuntamente con la definición de riesgos y protecciones a los trabajadores.

Con carácter general se establecerá un severo control de acceso a la obra, limitándose, en su caso, las zonas visitables a personas ajenas.

Se establecerán por escrito, las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo.

2.8. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

A continuación se refieren los procedimientos de actuación a seguir en caso de accidente en la obra.

2.8.1. Procedimiento de prestación de primeros auxilios

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que puedan existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

2.8.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

Accidente leve:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Accidente grave o muy grave:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.

Accidente mortal:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.

- Al Juzgado de Guardia.

2.8.3. Parte de accidentes y deficiencias

Respetando cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal, en las partes de accidentes y deficiencias observados se recogerán como mínimo los siguientes datos:

Parte de accidente

- Identificación de la obra.
- Días, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora del accidente
- Nombre del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de la obra, etc.)
- Lugar de traslado por hospitalización.
- Testigos el accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
 - o Forma de haberlo visto
 - o Ordenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias

- Identificación de la obra.
- Fechas en la que se ha producido la identificación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementaran con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

2.9. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad; así mismo el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que deberá responder.

Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

2.10. VIGILANCIA

Se define como vigilancia en materia de Seguridad y Salud, la función de supervisión y control realizada por el vigilante o vigilantes de seguridad,

Se nombra vigilante o vigilantes de Seguridad, según el número de trabajadores de la obra, y de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en las obras.

Las personas designadas como vigilantes de Seguridad, deberán ser capacitadas en materia de Seguridad y tendrán los siguientes cometidos:

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer lo necesario para que reciba la inmediata asistencia sanitaria.
- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Comunicar las situaciones de peligro que pudieran producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, y promover las medidas a adoptar.
- Comunicar al empresario, previo examen de las instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales, de la existencia de riesgos que pudieran afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que se pusieran en práctica las medidas oportunas.

2.11. MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

La empresa constructora propondrá a la Dirección Facultativa un programa para evaluar el grado de cumplimiento de lo dispuesto en materia de seguridad y salud, tendente a garantizar la existencia, eficacia y mantenimiento, reparación y sustitución en su caso, de las protecciones previstas. Así mismo, se evaluará la idoneidad y eficacia de las conductas dictadas, y de los soportes documentales que los define.

Este programa contendrá al menos:

- La metodología a seguir.
- Frecuencia de observación.
- Itinerarios para las inspecciones planeadas.
- Personal para esta tarea.
- Análisis de la evolución de las observaciones

2.12. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Mensualmente la empresa contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración será revisada y aprobada por la Dirección Facultativa y se cursará según contrato de obra.

El abono de las Certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el Contrato de Obra.

A la hora de redactar el Presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud, se han tenido en cuenta sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y

Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podrá realizar. Este mismo criterio se seguirá en las Certificaciones.

2.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del inicio de la obra, el contratista elaborará y presentará un Plan de Seguridad y Salud que estudie, analice, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.

Las modificaciones que pudieran producirse en el contenido del Plan de Seguridad y salud elaborado por el Contratista precisarán para su puesta en práctica la aprobación por el Coordinador de Seguridad y salud en fase de ejecución o de la Dirección Facultativa ante la inexistencia de aquél.

Palencia, Junio 2016.

El alumno:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'D' followed by a horizontal line and a diagonal stroke.

Fdo: David Fernández Tristán

3. Mediciones

CAPÍTULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CAPÍTULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
CASCO DE SEGURIDAD					
1.1.	L01066	ud	Casco de seguridad fabricado con ABS o PEAD 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		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
PROTECTOR AUDITIVO					
1.2.	L01075	ud	Protector auditivo de orejeras, compuesto por casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arés; recambiables, atenuación media - mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN-352-1, UNE-EN458.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
GUANTES DE PROTECCIÓN DE CUERO					
1.3.	L01187	par	Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencia mín.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
BOTAS DE SEGURIDAD					
1.4.	L01199	par	Bolta alta de seguridad de poliuretano. Con puntera 200J (SB); suela antideslizante con resaltes. Color verde. Categoría S4.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
GAFAS DE SEGURIDAD					
1.5.	L01089	ud	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos, gotas, proyecciones, partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2). Clase óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables de longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27

CAPÍTULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
ROPA DE TRABAJO					
1.6.	L01091	ud	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m ² . Norma UNE-EN 340.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
TRAJE IMPERMEABLE					
1.7.	L01102	ud	Traje impermeable en nailon, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Norma UNE-EN 343.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27
CHALECO REFLECTANTE					
1.8.	L01100	ud	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.		
			Peón régimen general	24	
			Jefe de cuadrilla o capataz	3	
TOTAL PARTIDA					27

CAPÍTULO II. PROTECCIÓN COLECTIVA

CAPÍTULO II. PROTECCIÓN COLECTIVA					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
SEÑALES DE PELIGRO					
2.1.	P28003	ud	Distintas señales triangulares tipo Peligro 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			Peligro alto voltaje	1	
TOTAL PARTIDA					3
SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN					
2.2.	P28012	ud	Señales de prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			Prohibido paso a peatones	4	
			Obligación us de casco	4	
			Prohibido fumar	1	
TOTAL PARTIDA					9

CAPÍTULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPÍTULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
EXTINTOR POLVO ABC (9 kg)					
3.1.	L01239		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.		
			Extintores portátiles	2	
TOTAL PARTIDA					2

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
ALQUILER CASETA PREFABRICADA COMEDOR					
4.1.	L01013	mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.		
			1 Marzo al 31 de Mayo (1)	3	
			18 Septiembre al 18 Octubre (2)	2	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (2)	2	
TOTAL PARTIDA					7
ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS					
4.2.	L01206	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²); 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; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.		
			1 Marzo al 31 de Mayo	3	
TOTAL PARTIDA					3
4.3.	L01207	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²); 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		
			18 Septiembre al 18 Octubre	1	
			19 Octubre al 19 de Noviembre	1	
TOTAL PARTIDA					2
VESTUARIOS					
4.4.	L01208	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.		
			1 Marzo al 31 de Mayo	3	
TOTAL PARTIDA					3
4.5.	L01210	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.		
			18 Septiembre al 18 Octubre (2)	2	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (2)	2	
TOTAL PARTIDA					4

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
MESA COMEDOR					
4.6.	L01221	mes	Alquiler mesa de madera para comedor (Capacidad para 10 personas)		
			1 Marzo al 31 de Mayo (1)	1	
			18 Septiembre al 18 Octubre (3)	3	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (3)	3	
TOTAL PARTIDA					7
BANCOS DE MADERA					
4.7.	L01226	mes	Alquiler bancos para comedor (Capacidad para 5 personas)		
			1 Marzo al 31 de Mayo (1)	1	
			18 Septiembre al 18 Octubre (6)	6	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (6)	6	
TOTAL PARTIDA					13
MICROONDAS					
4.8.	L01227	mes	Horno microondas de 18 l y 800 W		
			1 Marzo al 31 de Mayo (1)	1	
			18 Septiembre al 18 Octubre (2)	2	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (2)	2	
TOTAL PARTIDA					5
RADIADOR					
4.9.	L00000	mes	Radiador de infrarrojos de 1000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación		
			18 Septiembre al 18 Octubre (2)	2	
TOTAL PARTIDA					2
TAQUILLAS METÁLICAS					
4.10.	L01219	mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.		
			1 Marzo al 31 de Mayo (4)	4	
			18 Septiembre al 18 Octubre (27)	27	
			19 Octubre al 19 de Noviembre (27)	27	
TOTAL PARTIDA					58

CAPÍTULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
HIGIENE					
4.11	L00001	ud	Jabonera industrial de chapa esmaltada, incluida colocación. (5 empleos).	2	
TOTAL PARTIDA					2
SISTEMA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN					
4.12	L01026	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).		
				1 Marzo al 31 de Mayo	60
				18 Septiembre al 18 Octubre	20
				19 Octubre al 19 de Noviembre	20
TOTAL PARTIDA					100
RECIPIENTE RECOGIDA DE BASURA					
4.13.	L01024	ud	Recipiente de recogida de basura (100 L de capacidad)	2	
TOTAL PARTIDA					2

CAPÍTULO V. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO V. INSTALACIONES PROVISIONALES					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
GRUPO ELECTRÓGENO					
5.1.	M00000	mes	Alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.		
			1 Marzo al 31 de Mayo	3	
			18 Septiembre al 18 Octubre	1	
			19 Octubre al 19 de Noviembre	1	
TOTAL PARTIDA					5
DEPÓSITO GASOIL DEL GRUPO ELECTRÓGENO					
5.2.	M00001	ud	Depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.		
				1	
TOTAL PARTIDA					1
CUADRO GENERAL ELÉCTRICO					
5.3.	M00002	ud	Cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación y transporte.		
				1	
TOTAL PARTIDA					1
5.4.	M00003	ud	Ud. circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.		
				2	
TOTAL PARTIDA					2
DEPÓSITO DE AGUA					
5.5.	M00004	ud	Depósito para almacenaje de agua potable capacidad de 1000 L.		
				1	
TOTAL PARTIDA					1
5.6.	M00005	ud	Instalación de elementos necesarios para la distribución de agua desde el depósito a las caseta, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² , incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.		
				1	
TOTAL PARTIDA					1
REPOSICIONES					
5.7.	M00006	%	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil.		
				20	
TOTAL PARTIDA					20

CAPÍTULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Nº ud.	Medición
BOTIQUÍN DE URGENCIAS					
6.1.	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2	
TOTAL PARTIDA					2
REPOSICIÓN DEL MATERIAL					
6.2.	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	2	
TOTAL PARTIDA					2

Palencia, Junio 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán

4. Presupuesto

4.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1 (PRECIOS UNITARIOS)

CAPÍTULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
CASCO DE SEGURIDAD					
1.1.	L01066	ud	Casco de seguridad fabricado con ABS o PEAD 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	SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	6,70
PROTECTOR AUDITIVO					
1.2.	L01075	ud	Protector auditivo de orejeras, compuesto por casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arés; recambiables, atenuación media - mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN-352-1, UNE-EN458.	CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	4,04
GUANTES DE PROTECCIÓN DE CUERO					
1.3.	L01187	par	Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencia mín.	TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	13,22
BOTAS ALTAS					
1.4.	L01199	par	Bolta alta de seguridad de poliuretano. Con puntera 200J (SB); suela antideslizante con resaltes. Color verde. Categoría S4.	TREINTA EUROS con CERO CÉNTIMOS	30,00

CAPÍTULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
GAFAS DE PROTECCIÓN					
1.5.	L01089	ud	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos, gotas, proyecciones, partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2). Clase óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables de longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	6,09
ROPA DE TRABAJO					
1.6.	L01091	ud	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m². Norma UNE-EN 340.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	9,49
TRAJE IMPERMEABLE					
1.7.	L01102	ud	Traje impermeable en nailon, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Norma UNE-EN 343.	SEIS EUROS con CERO CÉNTIMOS	6,00
CHALECO REFLECTANTE					
1.8.	L01100	ud	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.	UN EURO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,54

CAPÍTULO II. PROTECCIÓN COLECTIVA					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
SEÑALES DE PELIGRO					
2.1.	P28003	ud	Distintas señales triangulares tipo Peligro 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			VEINTISÉIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS		26,40
SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN					
2.2.	P28012	ud	Señales de prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		39,42

CAPÍTULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
EXTINTOR POLVO (9 kg)					
3.1.	L01239	ud	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.		
			SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS		72,22

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
ALQUILER CASETA PREFABRICADA COMEDOR					
4.1.	L01013	mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con CERO CÉNTIMOS	183,00
ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS					
4.2.	L01006	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²); 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; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	137,50
4.3.	L01007	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²); 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	CIENTO SESENTA Y OCHO con OCHENTA CÉNTIMOS	168,80
VESTUARIOS					
4.4.	L01208	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	CIENT EUROS con CINCO CÉNTIMOS	100,05
4.5.	L01210	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CERO CÉNTIMOS	186,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
MESA COMEDOR					
4.6.	L01221	mes	Alquiler mesa de madera para comedor (Capacidad para 10 personas)		
			CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS		43,80
BANCOS DE MADERA					
4.7.	L01226	mes	Alquiler bancos para comedor (Capacidad para 5 personas)		
			VEINTICINCO EUROS con CERO CÉNTIMOS		25,00
MICROONDAS					
4.8.	L01227	mes	Horno microondas de 18 l y 800 W		
			TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		39,84
RADIADOR					
4.9.	L00000	mes	Radiador de infrarrojos de 1000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación		
			TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS		32,70
TAQUILLAS METÁLICAS					
4.10	L01219	mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.		
			SEIS EUROS con CERO CÉNTIMOS		6,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
HIGIENE					
4.11.	L00001	ud	Jabonera industrial de chapa esmaltada, incluida colocación. (5 empleos).		
			DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS		10,40
SISTEMA DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN					
4.12.	L01026	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).		
			DOCE EUROS con CERO CÉNTIMOS		12,00
RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURA					
4.13.	L01024	ud	Recipiente de recogida de basura		
			TREINTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS		35,18

CAPITULO V. INSTALACIONES PROVISIONALES					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
GRUPO ELECTRÓGENO					
5.1.	M00000	mes	Alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	591,90
DEPÓSITO DE GASOIL DEL GRUPO ELECTRÓGENO					
5.2.	M00001	ud	Depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	437,05
CUADRO GENERAL ELÉCTRICO					
5.3.	M00002	ud	Cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación y transporte.	NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	991,90
5.4.	M00003	ud	Ud. circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.	CIENTO TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	113,37
DEPÓSITO DE AGUA					
5.5.	M00004	ud	Depósito para almacenaje de agua potable capacidad de 1000 L.	SEISCIENTOS DOCE EUROS con CERO CÉNTIMOS	612,00
5.6.	M00005	ud	Instalación de elementos necesarios para la distribución de agua desde el depósito a las caseta, a una presión mínima de 2,5 kg/cm2, incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	871,13
REPOSICIONES					
5.7.	M00006	%	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil.	SETECIENTOS TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	713,07

CAPITULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIO					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción unidad	Precio en letra	Precio cifra
BOTIQUÍN DE URGENCIAS					
6.1.	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997		
			CINCUENTA EUROS con DIECIÉIS CÉNTIMOS		50,16
REPOSICIÓN DEL MATERIAL					
6.2.	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.		
			VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS		25,15

Palencia, Junio 2016.

El alumno:



Fdo: David Fernández Tristán

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2 (PRECIOS DESCOMPUESTOS)

CAPITULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
CASCO DE SEGURIDAD					
1.1.	L01066	ud	Casco de seguridad fabricado con ABS o PEAD 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		
			Material	6,2980	
			Costes indirectos (6%)	0,4020	
			TOTAL DE PARTIDA		6,70
PROTECTOR AUDITIVO					
1.2.	L01075	ud	Protector auditivo de orejeras, compuesto por casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arés; recambiables, atenuación media - mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN-352-1, UNE-EN458.		
			Material	3,7976	
			Costes indirectos (6%)	0,2424	
			TOTAL DE PARTIDA		4,04
GUANTES DE PROTECCIÓN DE CUERO					
1.3.	L01187	par	Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencia mín.		
			Material	12,4268	
			Costes indirectos (6%)	0,7932	
			TOTAL DE PARTIDA		13,22
BOTAS DE SEGURIDAD					
1.4.	L01199	par	Bolta alta de seguridad de poliuretano. Con puntera 200J (SB); suela antideslizante con resaltes. Color verde. Categoría S4.		
			Material	28,2000	
			Costes indirectos (6%)	1,8000	
			TOTAL DE PARTIDA		30,00

CAPITULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
GAFAS PROTECTORAS					
1.5.	L01089	ud	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos, gotas, proyecciones, partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2). Clase óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables de longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.		
			Material	5,7246	
			Costes indirectos (6%)	0,3654	
			TOTAL DE PARTIDA		6,09
ROPA DE TRABAJO					
1.6.	L01091	ud	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m². Norma UNE-EN 340.		
			Material	8,9206	
			Costes indirectos (6%)	0,5694	
			TOTAL DE PARTIDA		9,49
TRAJE IMPERMEABLE					
1.7.	L01102	ud	Traje impermeable en nailon, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Norma UNE-EN 343.		
			Material	5,6400	
			Costes indirectos (6%)	0,3600	
			TOTAL DE PARTIDA		6,00
CHALECO REFLECTANTE					
1.8.	L01100	ud	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.		
			Material	1,4476	
			Costes indirectos (6%)	0,0924	
			TOTAL DE PARTIDA		1,54

CAPITULO II. PROTECCIÓN COLECTIVA					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
SEÑALES DE PELIGRO					
2.1.	P28003	ud	Distintas señales triangulares tipo Peligro 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			Material	24,8160	
			Costes indirectos (6%)	1,5840	
TOTAL DE PARTIDA					26,40
SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN					
2.2.	P28012	ud	Señales de prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.		
			Material	37,0548	
			Costes indirectos (6%)	2,3652	
TOTAL DE PARTIDA					39,42

CAPITULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
EXTINTOR POLVO (9 kg)					
3.1.	L01239	ud	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.		
			Material	67,8868	
			Costes indirectos (6%)	4,3332	
TOTAL DE PARTIDA					72,22

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
ALQUILER DE CASETA PARA COMEDOR					
4.1.	L01013	mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.		
			Material	172,0200	
			Costes indirectos (6%)	10,9800	
			TOTAL DE PARTIDA		183,00
ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS					
4.2.	L01006	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²); 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; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.		
			Material	129,2500	
			Costes indirectos (6%)	8,2500	
			TOTAL DE PARTIDA		137,50
4.3.	L01007	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²); 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		
			Material	158,6720	
			Costes indirectos (6%)	10,1280	
			TOTAL DE PARTIDA		168,80
VESTUARIOS					
4.4.	L01208	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.		
			Material	94,0470	
			Costes indirectos (6%)	6,0030	
			TOTAL DE PARTIDA		100,05
4.5.	L01210	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.		
			Material	174,8400	
			Costes indirectos (6%)	11,1600	
			TOTAL DE PARTIDA		186,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
ALQUILER MESA PARA COMEDOR					
4.6.	L01221	mes	Alquiler mesa de madera para comedor (Capacidad para 10 personas)		
			Material	41,1720	
			Costes indirectos (6%)	2,6280	
			TOTAL DE PARTIDA		43,80
BANCOS PARA COMEDOR					
4.7.	L01226	mes	Alquiler bancos para comedor (Capacidad para 5 personas)		
			Material	23,5000	
			Costes indirectos (6%)	1,5000	
			TOTAL DE PARTIDA		25,00
MICROONDAS					
4.8.	L01227	mes	Horno microondas de 18 l y 800 W		
			Material	37,4496	
			Costes indirectos (6%)	2,3904	
			TOTAL DE PARTIDA		39,84
RADIADOR					
4.9.	L00000	mes	Radiador de infrarrojos de 1000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación		
			Material	30,7380	
			Costes indirectos (6%)	1,9620	
			TOTAL DE PARTIDA		32,70
TAQUILLA METÁLICA					
4.10	L01219	mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.		
			Material	5,6400	
			Costes indirectos (6%)	0,3600	
			TOTAL DE PARTIDA		6,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGENE Y BIENESTAR					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
HIGIENE					
4.11.	L00001	ud	Jabonera industrial de chapa esmaltada, incluida colocación. (5 empleos).		
			Material	9,7760	
			Costes indirectos (6%)	0,6240	
			TOTAL DE PARTIDA		10,40
LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN					
4.12.	L01026	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).		
			Material	11,2800	
			Costes indirectos (6%)	0,7200	
			TOTAL DE PARTIDA		12,00
RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURA					
4.13.	L01024	ud	Recipiente de recogida de basura		
			Material	33,0692	
			Costes indirectos (6%)	2,1108	
			TOTAL DE PARTIDA		35,18

CAPÍTULO V. INSTALACIONES PROVISIONALES					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
GRUPO ELECTRÓGENO					
5.1.	M00000	mes	Alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.		
			Material	507,5060	
			Costes indirectos (6%)	32,3940	
			TOTAL DE PARTIDA		539,90
DEPÓSITO DE GASOL DEL GRUPO ELECTRÓGENO					
5.2.	M00001	ud	Depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.		
			Material	410,8270	
			Costes indirectos (6%)	26,2230	
			TOTAL DE PARTIDA		437,05
CUADRO GENERAL ELÉCTRICO					
5.3.	M00002	ud	Cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación y transporte.		
			Material	932,3860	
			Costes indirectos (6%)	59,5140	
			TOTAL DE PARTIDA		991,90
5.4	M00003	ud	Ud. circuito de alimentación para las dierentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.		
			Material	106,5678	
			Costes indirectos (6%)	6,8022	
			TOTAL DE PARTIDA		113,37
DEPÓSITO DE AGUA					
5.5.	M00003	ud	Depósito para almacenaje de agua potable capacidad de 1000 L.		
			Material	575,2800	
			Costes indirectos (6%)	36,7200	
			TOTAL DE PARTIDA		612,00
5.6.	M00004	ud	Instalación de elementos necesarios para la distribución de agua desde el depósito a las caseta, a una presión mínima de 2,5 kg/cm2, incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.		
			Material	818,8622	
			Costes indirectos (6%)	52,2678	
			TOTAL DE PARTIDA		871,13
REPOSICIONES					
5.7.	M00005	%	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil.		
			Material	670,2858	
			Costes indirectos (6%)	42,7842	
			TOTAL DE PARTIDA		713,07

CAPÍTULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad	Precio	Importe
BOTIQUÍN DE URGENCIAS					
6.1.	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997		
			Material	47,1504	
			Costes indirectos (6%)	3,0096	
			TOTAL DE PARTIDA		50,16
REPOSICIONES DEL MATERIAL					
6.2.	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.		
			Material	23,6410	
			Costes indirectos (6%)	1,5090	
			TOTAL DE PARTIDA		25,15

Palencia, Junio 2016.

El alumno:

Fdo: David Fernández Tristán

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CAPITULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
CASCO DE SEGURIDAD						
1.1.	L01066	ud	Casco de seguridad fabricado con ABS o PEAD 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	27	6,70	
TOTAL DE PARTIDA						180,90
PROTECTOR AUDITIVO						
1.2.	L01075		Protector auditivo de orejeras, compuesto por casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arés; recambiables, atenuación media - mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN-352-1, UNE-EN458.	27	4,04	
TOTAL DE PARTIDA						109,08
GUANTES DE PROTECCIÓN DE CUERO						
1.3.	L01187	par	Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencia mín.	27	13,22	
TOTAL DE PARTIDA						356,94
BOTAS DE SEGURIDAD						
1.4.	L01199	par	Bolta alta de seguridad de poliuretano. Con puntera 200J (SB); suela antideslizante con resaltes. Color verde. Categoría S4.	27	30,00	
TOTAL DE PARTIDA						810,00

CAPITULO I. PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
GAFAS PROTECTORAS						
1.5.	L01089	ud	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos, gotas, proyecciones, partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2). Clase óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables de longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	27	6,09	
TOTAL DE PARTIDA						164,43
ROPA DE TRABAJO						
1.6.	L01091	ud	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m². Norma UNE-EN 340.	27	9,49	
TOTAL DE PARTIDA						256,23
TRAJE IMPERMEABLE						
1.7.	L01102	ud	Traje impermeable en nailon, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Norma UNE-EN 343.	27	6,00	
TOTAL DE PARTIDA						162,00
CHALECO REFLECTANTE						
1.8.	L01100	ud	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.	27	1,54	
TOTAL DE PARTIDA						41,58

CAPITULO II. PROTECCIÓN COLECTIVA

Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
SEÑALES DE PELIGRO						
2.1.	P28003	ud	Distintas señales triangulares tipo Peligro 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.	3	26,40	
TOTAL DE PARTIDA						79,20
SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN						
2.2.	P28012	ud	Señales de prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.), incluido su montaje y transporte, homologadas.	9	39,42	
TOTAL DE PARTIDA						354,78

CAPITULO III. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
EXTINTOR POLVO (9 kg)						
3.1.	L01239	ud	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.	2	72,22	
TOTAL DE PARTIDA						144,44

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
ALQUILER DE CASETA PARA COMEDOR						
4.1.	L01013	mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	7	183,00	
TOTAL DE PARTIDA						1281,00
ALQUILER DE CASETA PARA ASEOS						
4.2.	L01006	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²); 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; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	3	137,50	
TOTAL DE PARTIDA						412,50
4.3.	L01007	mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²); 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	2	168,80	
TOTAL DE PARTIDA						337,60
VESTUARIOS						
4.4.	L01208	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	3	100,05	
TOTAL DE PARTIDA						300,15
4.5.	L01210	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	4	186,00	
TOTAL DE PARTIDA						744,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
ALQUILER MESA PARA COMEDOR						
4.6.	L01221	mes	Alquiler mesa de madera para comedor (Capacidad para 10 personas	7	43,80	
TOTAL DE PARTIDA						306,60
BANCOS PARA COMEDOR						
4.7.	L01226	mes	Alquiler bancos para comedor (Capacidad para 5 personas)	13	25,00	
TOTAL DE PARTIDA						325,00
MICROONDAS						
4.8.	L01227	mes	Horno microondas de 18 l y 800 W	5	39,84	
TOTAL DE PARTIDA						199,20
RADIADOR						
4.9.	L00000	mes	Radiador de infrarrojos de 1000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación	2	32,70	
TOTAL DE PARTIDA						65,40
TAQUILLA METÁLICA						
4.10	L01219	mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	58	6,00	
TOTAL DE PARTIDA						348,00

CAPITULO IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
HIGIENE						
4.11.	L00001	ud	Jabonera industrial de chapa esmaltada, incluida colocación. (5 empleos).	2	10,40	
TOTAL DE PARTIDA						20,80
LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN						
4.12.	L01026	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	100	12,00	
TOTAL DE PARTIDA						1200,00
RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURA						
4.13.	L01024	ud	Recipiente de recogida de basura	2	35,18	
TOTAL DE PARTIDA						70,36

CAPITULO V. INSTALACIONES PROVISIONALES						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
GRUPO ELECTRÓGENO						
5.1.	M00000	mes	Alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	5	539,90	
TOTAL DE PARTIDA						2699,50
DEPÓSITO GASOIL DEL GRUPO ELECTRÓGENO						
5.2.	M00001	ud	Depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.	1	437,05	
TOTAL DE PARTIDA						437,05
CUADRO GENERAL ELÉCTRICO						
5.3.	M00002	ud	Cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación y transporte.	1	991,90	
TOTAL DE PARTIDA						991,90
5.4	M00003	ud	Ud. circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación y mantenimiento.	2	113,37	
TOTAL DE PARTIDA						226,74
DEPÓSITO DE AGUA						
5.5.	M00003	ud	Depósito para almacenaje de agua potable capacidad de 1000 L.	1	612,00	
TOTAL DE PARTIDA						612,00
5.6.	M00004	ud	Instalación de elementos necesarios para la distribución de agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² , incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	871,13	
TOTAL DE PARTIDA						871,13
REPOSICIONES						
5.7.	M00005	%	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil.	20	713,07	
TOTAL DE PARTIDA						14261,40

CAPITULO VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
Nº orden	Código	Ud	Descripción de la unidad	Medición	Precio	Importe
BOTIQUÍN DE URGENCIAS						
6.1.	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2	50,16	
TOTAL DE PARTIDA						100,32
REPOSICIÓN DEL MATERIAL						
6.2.	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	2	25,15	
TOTAL DE PARTIDA						50,30

4.3.1. Cuadro resumen del presupuesto de ejecución del material

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL			
CAPÍTULO	NOMBRE	EUROS	%
I	PROTECTORES INDIVIDUALES	1956,29	7,30 %
II	PROTECTORES COLECTIVOS	407,94	1,52 %
III	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	135,77	0,51 %
IV	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	5273,97	19,67 %
V	INSTALACIONES PROVISIONALES	18893,74	70,47 %
VI	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	141,58	0,53 %
TOTAL		26809,30	

"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL DE LA OBRA, PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº 47 (LAS ARENAS) PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID), A LA CANTIDAD DE VEINTISÉIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M.N.



Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN

4.4. PRESUPUESTO GENERAL

4.4.1. Presupuesto total de ejecución por contrata o licitación

El total parcial perteneciente al Estudio de Seguridad y Salud será incluido en el Documento 6 "Presupuesto" junto a los demás cálculos de presupuestos de la obra.

Presupuesto de Ejecución del Material (PEM)	26809,30 €
Gasto indirectos de la Empresa (6% sobre el PEM)	1711,23 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	1711,23 €
TOTAL PARCIAL	30231,76 €
I.V.A. (21 %)	6348,67 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN)	36580,43 €

"ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN) DE LA OBRA PROYECTO DE REFORESTACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA Nº47 (LAS ARENAS), PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE PORTILLO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE TREINTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

..... PALENCIA , a 3 de JUNIO de 2016

EL ALUMNO, GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL M. N.



Fdo.: DAVID FERNÁNDEZ TRISTÁN