



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

3NDICE GENERAL

Con este proyecto se pretende cambiar el uso de un terreno agr3cola para la obtenci3n de madera de calidad, ya que los elevados precios que alcanzan estas maderas en el mercado, las hacen una alternativa interesante a cualquier otro aprovechamiento a largo plazo. La especie propuesta a emplear es el fresno (*Fraxinus angustifolia*), su madera presenta una alta flexibilidad y resistencia ideal para la fabricaci3n de material deportivo, ebanister3a...etc.

Los documentos que componen el proyecto son:

Documento N3 1: Memoria

Documento N3 2: Anejos a la Memoria

Documento N3 3: Planos

Documento N3 4: Pliego de Condiciones

Documento N3 5: Mediciones

Documento N3 6: Presupuesto



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N°1: Memoria

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL PROYECTO	01
1.1 CARÁCTER DE TRANSFORMACIÓN.....	01
1.2 LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN.....	01
1.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	01
1.4 PROMOTOR DEL PROYECTO.....	01
2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	01
3. ESTADO LEGAL	02
3.1 LÍMITES Y DELIMITACIONES DEL ÁREA A REPOBLAR.....	02
3.2 ESTADO LEGAL.....	02
3.3 ESTADO ECONÓMICO Y SOCIAL.....	03
3.4 PLANES Y PROGRAMAS.....	03
4. BASES DEL PROYECTO	04
4.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO.....	04
4.1.1 Finalidad del proyecto.....	04
4.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor.....	04
4.1.3 Criterios de valor.....	04
4.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	05
4.2.1 Condicionantes internos.....	05
4.2.1.1 Condicionantes naturales.....	05
4.2.2 Condicionantes externos.....	09
4.2.2.1 Condicionantes legales.....	09
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	10
5.1 ELECCIÓN DE LA ESPECIE.....	10
5.1.1 Identificación de las alternativas.....	10
5.1.2 Restricciones impuestas por los condicionantes.....	10
5.1.2.1 Condicionantes internos.....	10
5.1.2.2 Condicionantes externos.....	11
5.1.3 Evaluación de las alternativas.....	11
5.1.3.1 Criba de especies.....	11
5.1.4 Evaluación de las alternativas.....	11
5.1.5 Procedencia de la especie.....	11
5.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	11

5.2.1 Evaluación de las alternativas	11
5.2.2 Restricciones impuestas por los condicionantes	12
5.2.2.1 Condicionantes internos	12
5.2.2.2 Condicionantes externos	12
5.2.3 Elección de la alternativa a desarrollar	13
5.2.3 Equipos y método operativo	13
5.3 IMPLANTACIÓN VEGETAL.....	13
5.3.1 Identificación de las alternativas	13
5.3.2 Restricciones impuestas por los condicionantes	15
5.3.2.1 Condicionantes internos	15
5.3.2.2 Condicionantes externos	15
5.3.3 Elección de la alternativa a desarrollar	15
5.3.4 Característica de la planta.....	15
5.3.5 Densidad de plantación	15
5.3.6 Planta necesaria	15
6. INGENIERÍA DEL PROYECTO	16
6.1 INGENIERÍA DEL PROCESO	16
6.1.1 Preparación del terreno	16
6.1.2 Replanteo de la superficie.....	17
6.1.3 Implantación vegetal.....	17
6.1.4 Cuidados posteriores. Correspondiente al proceso productivo del propietario ...	18
6.1.5 Transporte.....	19
6.1.6 Prevención de incendios	19
6.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	19
7. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	19
8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	21
9. EVALUACIÓN ECONÓMICA	22
10. EVALUACIÓN AMBIENTAL	23
11. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	24
11.1 MÉTODO DE CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	24
11.2 CONTROL DURANTE LA GARANTÍA	24
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	24
12.1 TELÉFONOS DE EMERGENCIA	25

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

1.1 CARÁCTER DE TRANSFORMACIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la realización de los trabajos de repoblación para la producción futura de madera de calidad, la especie elegida es el fresno (*Fraxinus angustifolia*), lo que se pretende principalmente es conseguir un beneficio económico para el agricultor y también un beneficio ecológico ya que creamos una cubierta vegetal durante los 45 años de vida del proyecto.

1.2 LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

La parcela a repoblar se localiza en el Término Municipal de Dueñas en la provincia de Palencia y se encuentra en el paraje llamado Mirabete. Se accede desde Dueñas por la nacional P-102, una vez pasado la zona residencial Camponecha existe dos desvíos, estos son de tierra los cuales nos llevan al camino de Cruz de Barran que va directamente hasta la parcela.

Las coordenadas geográficas del centro de la superficie son:

Latitud: 41° 50' 35,93" N

Longitud: 4° 32' 36,60" W

Huso UTM: 30

Coordenada X: 371856,15 m

Coordenada Y: 4633531,36 m

La zona se localiza cartográficamente dentro de la hoja 0311 del mapa Topográfico Nacional, escala 1:50 000.

Nota: En el Documento Planos, ver Plano 1 y Plano 2.

1.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie de actuación es de 15 ha.

1.4 PROMOTOR DEL PROYECTO

El propietario de la tierra a repoblar es un particular privado, por lo tanto los costes y ayudas a recibir y los futuros beneficios serán íntegramente para él.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La zona a repoblar ha llevado durante todos estos años cultivos de cereales, pero debido a la negativa por la continuidad de su descendencia y cercanos por la agricultura, el agricultor ha decidido cambiar el uso agrícola de la parcela al uso forestal, con la repoblación de madera de calidad, con esto se beneficiará durante años de las ayudas concedidas por parte del FEADER para tal uso.

3. ESTADO LEGAL

3.1 LÍMITES Y DELIMITACIONES DEL ÁREA A REPOBLAR

Los límites de la parcela son los siguientes (ver Figura 1):

- Al Oeste por el río Pisuerga
- Al Este por la carretera nación P-102
- Al Sur por el municipio de Valoria la Buena perteneciente a la provincia de Valladolid
- Al Norte por la zona residencial Camponecha



Figura 1. Límites de la superficie a repoblar

3.2 ESTADO LEGAL

Del total de la superficie de terreno que pertenece al propietario, este destina una subparcela de 15 ha para la realización de la repoblación de madera de calidad. La subparcela destinada para tal fin es la "a". A continuación se especifican las características legales:

Parcela Catastral Nº: 5

Localización: Polígono 12 parcela 5. Mirabete. Dueñas (Palencia)

Superficie: 285410 m²

Clase: Rústico

Uso principal: Agrario

Subparcela destinada al proyecto: a

Hectáreas de la subparcela "a" destinada al proyecto: 15 ha (150000 m²)

Uso parcela "a": Labor o labradío seco

Nota: Para más información ver Anejo 1. Estado legal.

3.3 ESTADO ECONÓMICO Y SOCIAL

El municipio de Dueñas con una población de 2741 habitantes hasta el año 2015, y con una superficie de 124,35 km², a 15 kilómetros de Palencia y a 30 de Valladolid, distribuyen su sector económico según la siguiente Figura 2.

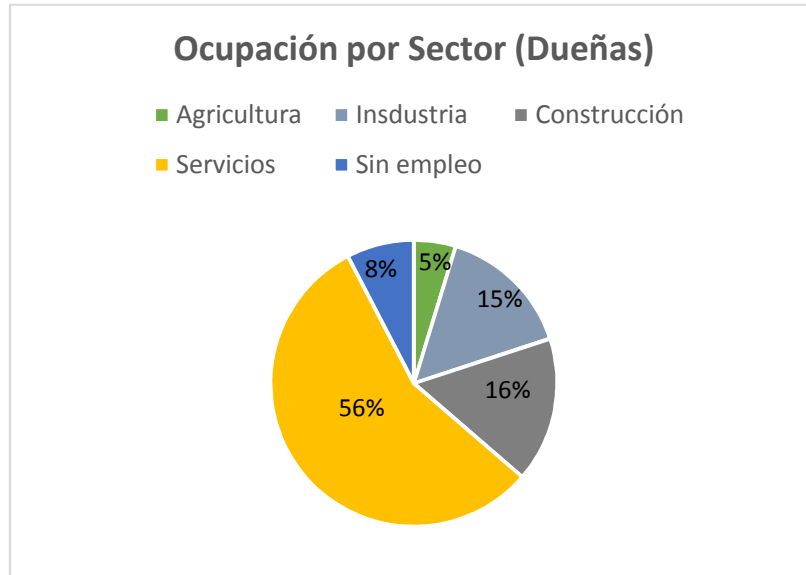


Figura 2. Distribución de la ocupación económica en Dueñas.

La ocupación principal en Dueñas es el sector servicios, ya que existen bastantes empresas que proporcionan empleo a parte de la población. Como hay gente en Dueñas que no tienen empleo, en la presente repoblación se contratarán a aquellas personas desempleadas del municipio.

Dentro del porcentaje del 5 % destinado a la agricultura cabe destacar que Dueñas es un municipio con herencia de populicultura (cultivo del chopo), esto es importante ya que nos beneficiaremos de los equipos materiales y humanos para llevar a cabo los tratamientos selvícolas que se le realizarán a la repoblación por parte del propietario, además de demostrar que el fresno es un cultivo alternativo a las choperas en la zona con iguales o incluso mejores resultados así como la mejora de la biodiversidad frente a otros cultivos alternativos.

Nota: Para más información complementaria ver Anejo 1. Estado legal.

3.4 PLANES Y PROGRAMAS

De toda la legislación que regula el presente proyecto, presente en el **Anejo 2. Legislación** caben destacar las siguientes:

Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

ORDEN FYM/399/2015, de 12 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

RESOLUCIÓN de 21 de diciembre de 2011, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se amplía el Catálogo de Materiales de Base de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la producción de materiales forestales de reproducción.

Se destacan las anteriores debido a que afectan directamente a la repoblación ya que nos vamos a acoger a las ayudas del FEADER, la semilla de la planta para su comercialización tiene que cumplir con la legislación vigente, respecto al Dominio público hidráulico la repoblación está próxima al río Pisuegra, parte de superficie del rodal de repoblación está dentro de los 100 metros de la zona de policía, por lo tanto no se podría repoblar en esa zona sin previa autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero.

4. BASES DEL PROYECTO

4.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

4.1.1 Finalidad del proyecto

El presente proyecto tiene como finalidad la producción de madera de calidad con la especie *Fraxinus angustifolia* para sacar un beneficio económico a final de turno.

4.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor del proyecto ha impuesto los siguientes requisitos:

- La especie elegida tiene que ser de la especie para madera de calidad que sean objeto de subvención.
- La mano de obra tiene que ser de Dueñas o alrededores.
- Se deberá de recoger y llevarse las basuras y desperdicios que en la obra puedan generarse.
- El jefe de cuadrilla deberá de tener experiencias en trabajos similares.
- Se utilizarán las técnicas de menor coste posible.
- Se utilizará los EPIS proporcionados al inicio de la obra.
- La obra se realizará en los plazos establecidos, según lo descrito en el Diagrama de actuación diaria.

4.1.3 Criterios de Valor

A parte del objetivo y la finalidad del proyecto, la repoblación de madera de calidad también proporciona un aumento del valor paisajístico de la zona, así como de hábitat para la fauna local.

4.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.2.1 Condicionantes internos

4.2.1.1 Condicionantes naturales

Los condicionantes naturales vienen dados por los siguientes factores: topográficos, climáticos, edafológicos, faunísticos, vegetación e hidrológicos.

- Factores topográficos

La superficie a repoblar es una zona llana de pendiente entorno al 3 %, presenta una altitud de 716 metros, además al ser una zona llana tiene una orientación expuesta a todos los vientos.

- Factores climáticos

Para estudiar la continentalidad se utiliza la fórmula de Gorzynski, el cual nos dice que estamos ante un clima continental, con cuatro estaciones (invierno, primavera, verano y otoño) claramente diferenciadas. Respecto a los índices climáticos se estudia por el método de Emberger, según los datos estudiados de nuestra zona nos da que estamos en una subregión climática mediterráneo templado o templado inferior, (mediterráneo subhúmedo), este tipo de clima se caracteriza por tener inviernos muy fríos, con heladas frecuentes y aridez estival.

La temperatura media anual de la zona es de 11,1 °C pudiendo alcanzar máximas de 37,6°C y mínimas de -12,3 °C.

Las precipitaciones anuales son de 411,4 mm, estas son casi regulares a lo largo de todo el año, presentándose las máximas en otoño y las mínimas en verano.

A continuación se representa la Tabla 1 con los datos para elaborar el Climodiagrama Ombrotérmico de Gaussen (Figura 3), con él se representa las temperaturas medias mensuales y la precipitación media mensual en un mismo gráfico. Con ello nos permite identificar claramente el período seco.

Tabla 1. Temperatura media mensual (*t_m*) y precipitaciones medias mensuales (*P*).

	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
<i>t_m</i>	3,2	4,0	6,7	8,9	12,7	16,9	20,0	19,9	15,6	12,3	6,7	3,4
<i>P</i>	37,1	24,7	22,7	42,5	44,8	29,7	15,6	18,4	31,5	54,9	42,2	46,7

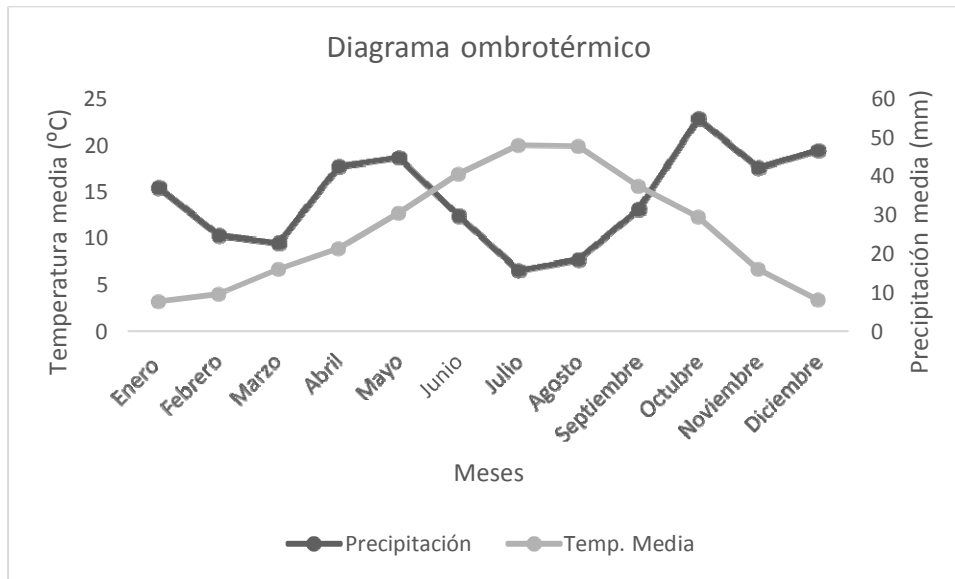


Figura 3. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson para la zona de estudio.

A partir de la figura anterior se determinan los meses estivales, que corresponden a junio, julio, agosto y septiembre, siendo los más secos julio y agosto. En estos dos meses más secos (julio y agosto) se le proporcionarán riegos a la plantación por parte del propietario, estos riegos serán cada 15 días y se le proporcionará a cada planta 7 litros de agua.

Es importante estudiar los periodos en los cuales existan riesgos de heladas para no realizar las podas en dichos periodos ya que podríamos perder la guía principal. En la siguiente Figura 4 se muestra en calendario de las heladas probables y los periodos libres de heladas.



Figura 4. Calendario de heladas. Periodo medio de heladas (relleno en gris); periodo libre de heladas (relleno en blanco).

Respecto a los vientos la siguiente Figura 5 muestra los vientos y las velocidades presentes en la zona así como su dirección.



Figura 5. Rosa de los vientos. Fuente: (Itacyl)

Nota: Para más información ver Anejo 3. Estudio climático.

• Factores edafológicos

Según el estudio geológico realizado la zona de estudio es una zona de gravas, cuarcitas, arenas y limos, ya que es una zona próxima al río Pisuerga, además pertenece a una zona fluvial. Esta información esta extraída del Instituto Geológico Minero de España a escala 1:50000 hoja 311.

La zona de repoblación pertenece al grupo de suelos llamados fluvisoles estos son suelos desarrollados sobre sedimentos geológicamente reciente aportados por los ríos (arenas, gravas, limos). Suelen presentar como mínimo un único horizonte A ócrico que se caracteriza por tener un color claro o con muy poco carbono orgánico también suele ser duro y macizo cuando se seca.

La siguiente Tabla 2 muestra el análisis del suelo realizado por el ITACYL

Tabla 2. Análisis de suelo.

ID_Muestra	09305_001
Origen	Aimcra
Campaña	2012
laboratorio	AIMCRA
MO_Porc	0,90
Materia orgánica	bajo
Arena_Porc	39,00
Limo_porc	35,00
Arcilla_Porc	26,00
Textura	Franco
Valoración del suelo	Suelo medio
pH	8,00
Acidez Basicidad	Básico
Carbonatos_Porc	9,70

Tabla 2 (Cont.). Análisis de suelo.

Conduct_ds_m	0,12
conductividad	normal
Fosforo_ppm	14,00
Fosforo	bien
Potasio_ppm	88,00
Potasio	Bien
Calcio_ppm	3620,00
calcio	Muy alto

Según el análisis del suelo estamos ante un suelo franco, con un pH de 8 con un gran aporte de calcio, esto es debido a la escorrentía de las laderas los páramos cercanos que debido a la erosión sucesiva durante años, sus materiales se han ido depositando en los márgenes del río.

Nota: Para más información ver Anejo 4. Estudio edafológico.

• Factores faunísticos

Las especies presentes en la zona se muestran en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Especies habituales presentes en la zona de repoblación.

Mamíferos			
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>		
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>		
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>		
Topillo campesino	<i>Microtus arvalis</i>		
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>		
Topo común	<i>Talpa europea</i>		
zorro	<i>Vulpes vulpes</i>		
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		
Nutria	<i>Lutra lutra</i>		
Tejón	<i>Meles meles</i>		
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		
Aves			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	Milano real	<i>Milvus milvus</i>
becada	<i>Scolopax rusticola</i>	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>
Alondra	<i>Galerida cristata</i>	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>
abubilla	<i>Upupa epops</i>	Águila ratonera	<i>Buteo buteo</i>
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Mochuelo	<i>Athene noctua</i>
Zorzal	<i>Turdus sp.</i>	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
urraca	<i>Pica pica</i>	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Corneja	<i>Corvus corax</i>	Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	Carbonero	<i>Parus major</i>

Las especies que pueden dañar la repoblación son; liebres, conejos, topillos (si hay plaga), jabalís, corzos y rebaños de ovejas. La solución a todos estos daños es poner mallas protectoras a cada planta de una altura de 1,20 metros.

Respecto a las plagas y enfermedades que afectan al fresno, estas no suelen presentarse por la zona de estudio según el historial de los fresnos presentes por los alrededores, pero independientemente a esto, las posibles plagas y enfermedades serían las siguientes:

Plagas: *Abraxas pantaria*, *Stereonychus fraxini*.

Enfermedades: *Pseudomonas savastanoi*, *Apiogmonia errabunda*, *Chalara fraxinea*, Chancro, Corazón negro.

Nota: Para más información ver Anejo 5. Estudio faunístico.

• Vegetación

Vegetación actual

La vegetación actual es agrícola con cultivo de cereal.

Vegetación potencial

Vegetación de ribera como sauces, chopos, alisos, fresnos...etc.

• Factor hidrológico

La zona está próximo al río Pisuegra y pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero. Estas características del cercanía al río le va a venir muy bien al fresno (*Fraxinus angustifolia*), ya que según vaya creciendo, va a tener a su disposición la capa freática, la cual le va aportar el agua suficiente para sobrellevar la sequía estival tan característica de la zona. Además al tener disposición de agua su crecimiento va hacer mayor.

4.2.2 Condicionantes externos

4.2.2.1 Condicionantes legales

• Distancia de la plantación al río

La zona a repoblar esta próxima al río Pisuegra, y parte de la superficie está dentro de la zona de policía, para poder realizar la plantación hay que pedir una autorización a la Confederación Hidrológica del Duero, esta autorización tarda 6 meses en ser resuelta y no se podría plantar sin tener la autorización ya que podríamos ser sancionados.

Nota: Para más información ver Anejo 6. Distancia a la plantación.

• Distancia a la pista forestal

La distancia mínima de plantación para frondosas del camino forestal, será de 2 metros y para las zonas dedicadas al cultivo o pastos se dejará una distancia de 4 metros. En nuestra repoblación plantaremos a partir de los 4 metros respecto al camino, con esta distancia se cumple las dos normativas de separación.

Nota: Para más información ver Anejo 6. *Distancia a la plantación.*

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este apartado se establecen los caminos a elegir para la realización del proyecto. Se estudian las alternativas para la elección de la especie, preparación del terreno, y para la implantación.

5.1 ELECCIÓN DE LA ESPECIE

5.1.1 Identificación de las alternativas

El objetivo de la repoblación es utilizar aquellas especies de las cuales se obtenga madera de calidad y que estén suscritas a recibir ayudas del FEADER (Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural).

Las especies que presentan las características adecuadas para emplearse para la obtención de madera de calidad son las siguientes:

- *Fraxinus angustifolia*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Salix alba*
- *Alnus glutinosa*

5.1.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

5.1.2.1 Condicionantes internos

Según los distintos estudios realizados en el presente proyecto, vamos a tener una serie de condicionantes, los cuales las plantas deberán de tolerar para poder llegar a desarrollarse adecuadamente en la zona a repoblar, dichos condicionantes se exponen a continuación:

- Temperaturas que rondan los -12,3°C y los 37,6 °C la media mensual en verano es de 18,9°C y de 4,4°C en invierno, donde 171 días al año hay riesgo de heladas.
- La precipitación media anual es de 411,4 mm, pudiendo llegar a 277,7 mm en los años más secos hasta los 420,9 en los años más lluviosos.
- La zona de estudio es de origen fluvial.
- La textura de suelo es franco.
- Tiene un pH de 8.
- Altitud 716 m.

5.1.2.2 Condicionantes externos

La especie elegida deberá percibir ayudas del FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural), además será necesario que estén presente en el cuaderno de zona perteneciente a Dueñas.

5.1.3 Evaluación de las alternativas

5.1.3.1 Criba de especies

Elegiremos aquellas especies que más se adapten a la estación propuesta por el cuaderno de zona 14 “Cerratos Oeste” y que se adecue a la zona de estudio, las especies mencionadas anteriormente son las aconsejables para la zona a repoblar:

- *Fraxinus angustifolia*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Salix alba*
- *Alnus glutinosa*

5.1.4 Evaluación de la alternativa

Después de estudiar la ecología de las especies y comprobar si su madera es de las descritas por el mercado como madera de calidad y de cerciorarse que esta especie recibe ayudas por parte del FEADER, se elige la especie ***Fraxinus angustifolia* (fresno del país)**, ya que su madera es interesante y además que por la zona no es habitual ver este tipo plantaciones, ya que se desconoce las cualidades de este árbol.

5.1.5 Procedencia de la especie

Para el MFR (Material Forestal de Reproducción) del fresno (*Fraxinus angustifolia*) tiene que tener como mínimo la categoría IDENTIFICADO y pertenecer a la región de procedencia (RIU) 16 o 17, siendo preferible la 17, la planta deberá ser de dos savias en envase mínimo de 300 cm³.

Nota: Para más información ver Anejo 7. Elección de la especie.

5.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Dado que la superficie a repoblar va a tener uso agrícola hasta julio 2017, y no va a tener una vegetación preexistente como tal, antes de la preparación del terreno se va a realizar un **gradeo** por toda la superficie para eliminar los posibles restos.

5.2.1 Evaluación de las alternativas

Los procedimientos propuestos para la preparación del terreno son:

- Puntuales:

Ahoyado manual

Ahoyado con barrón o plantamón

Raspas o casillas

Ahoyado con pico mecánico

Ahoyado con barrena

Ahoyado con retroexcavadora

Ahoyado con retroaraña

Ahoyado con Bulldozer con ripper

- Líneas

Subsolado lineal con Bulldozer

Acaballonada superficie

Acaballonado con desfonde

Aterrazado con subsolado

- Areales

Laboreo pleno

Subsolado

5.2.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

5.2.2.1 Condicionantes internos

- Nivel climático

Temperaturas que ronda entre los $-12,3^{\circ}\text{C}$ y $37,6^{\circ}\text{C}$, con una media en verano de $18,9^{\circ}\text{C}$ y $4,4^{\circ}\text{C}$ en invierno, donde 171 días al año hay riesgos de heladas. Las precipitaciones media anual es de 411,4 mm, y tiene un rango que va desde los 277,7 mm a los 420,9.

- Nivel de suelo

Es una zona de origen fluvial, de textura franco con un pH de 8 aproximadamente, es una zona muy llana y sin afloramientos rocosos.

- Nivel vegetación

No existe vegetación más allá del cultivo de cereal.

5.2.2.2 Condicionantes externos

La maquinaria que se utilice si no existe en la zona hay que traerla.

5.2.3 Elección de la alternativa a desarrollar

Como nuestra zona a repoblar es llana y sin afloramientos rocosos y no hay vegetación preexistente, el método más adecuado para la preparación del terreno es un **subsulado cruzado**, ya que con él eliminamos “la suela de labor”, que es una capa compacta que aparece a partir de los 30 cm de profundidad aproximadamente debido a las producciones agrícolas ya que las labranzas no profundizan tanto en el suelo y con el tiempo se va formando la “la suela de labor”.

El subsulado cruzado consiste en ejecutar un subsulado en dos direcciones perpendiculares a una distancia de 5x5 que será nuestro marco de plantación. Este método no invierte horizontes y tampoco tiene impacto ambiental. El beneficio para las plantas es que le permitirá un buen desarrollo radicular.

5.2.4 Equipos y método operativo

Para el **gradeo** previo se utilizará un tractor de ruedas de 71/100 CV ((52/73 kW)) con un apero de grada. El tractor ejecutará pasadas de ida y vuelta por toda la superficie para así homogenizar el terreno.

Para el **subsulado cruzado** se utilizará un tractor de oruga (1 rejón) 101/130 CV (74/95 kW). El tractor con cadenas pondrá el rejón en la línea marcada con cal (realizada en replanteo), y seguirá una línea recta, este proceso se realizará en todas las líneas marcadas en la superficie del terreno.

Nota: Para más información ver Anejo 8. Preparación del terreno

5.3 IMPLANTACIÓN VEGETAL

5.3.1 Identificación de las alternativas

Existen dos métodos para llevar a cabo la implantación vegetal uno es mediante la siembra y la otra es mediante la plantación, a continuación se exponen las ventajas e inconvenientes de ambos, para poder llegar al método más conveniente para realizar la implantación en la repoblación.

- Siembra

El método de siembra consiste en colocar directamente sobre el terreno las semillas.

Ventajas

- Obtención de grandes densidades de masa.
- Podas naturales más precoces y eficaces.
- Masas más adaptadas a las variaciones de calidad del suelo.
- Económico y sencillo.

Inconvenientes

- A mayor densidad de la masa, mayores costos en las operaciones selvícola.
- Necesita una buena preparación del terreno, para posibilitar un buen contacto de la semilla con el suelo para que pueda germinar y arraigarse.
- Se necesita muchas semillas.
- Las plántulas recién germinadas tienen el riesgo de sufrir heladas tardías, sequías estivales, y daños por animales.
- El resultado de las siembras es irregular en su distribución, lo cual dificulta la reposición de marras.
- Plantación

El método de plantación consiste en colocar las plantas forestales (a raíz desnuda o en envase), de las nuevas especies mediante el enterramiento adecuado del sistema radical.

Plantación a raíz desnuda: Consiste en arrancar la planta del vivero o del lugar donde se encuentre, esto se hace a sabida parada para que luego pueda ser transportada al monte para ser allí plantada.

Plantación en envase: Es de los mejores sistemas para la planta, ya que conserva el sistema radical íntegramente y la tierra que lo rodea.

Ventajas

- Gran éxito en la repoblación en lugares difíciles, pues las plantas de 1,2 o 3 savias son más resistentes a las condiciones adversas.
- Ganancia de tiempo equivalente a la de la edad de las plantas introducidas.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- Fácil mezcla de especies con temperamento diferente.
- Menos costos de los tratamientos selvícolas.
- Disminuye el riesgo de plagas y enfermedades en las primeras edades.

Inconvenientes

- Algunas especies son difíciles de producir.
- Podas naturales más tardías debido a la poca densidad.
- Mayor costo en podas.
- Se necesita mano de obra especializada.

5.3.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

5.3.2.1 Condicionantes internos

- Edáficos: baja pedregosidad
- Calidad de planta: esta debe de ser de buena calidad y proceder el material forestal de reproducción (MFR) de la región 17 o 16.

5.3.5.2 Condicionantes externos

Se optará por las técnicas más eficientes y además se contratará a gente de la zona para realizar la repoblación.

5.3.3. Elección de la alternativa a desarrollar

El método de implantación elegido para los fresnos (*Fraxinus angustifolia*), es la **plantación en envase y manual** ya que así podemos dar trabajo a la gente de la zona y además es menos costoso y más rápido que traer una plantadora, ya que el marco de plantación es de 5x5 y se va a plantar en las líneas iniciales y de intersección del subsolado cruzado.

5.3.4 Característica de la planta

Para la plantación de los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) se utilizará contenedores de 2 savias de un tamaño mínimo de 300 cm³ (tamaño ideal 350-400 cm³).

La calidad de la planta cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

El material forestal de reproducción (MFR) tiene que proceder de la región 17 o 16 como ya se expuso en el anejo de la elección de especie, y su categoría tiene que ser como mínimo de SELECCIONADA.

5.3.5 Densidad de plantación

El marco de plantación será del 5x5 con una densidad de 400 plantas/ha.

5.3.6 Planta necesaria

Se necesita 6000 plantas de *Fraxinus angustifolia* para las 15 hectáreas, ya que irán 400 plantas por hectárea.

Nota: Para más información ver Anejo 9. Implantación vegetal

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

La ejecuci3n del proyecto se va a realizar en dos bloques, la preparaci3n del terreno y la implantaci3n vegetal.

6.1.1 Preparaci3n del terreno

Gradeo

Herramientas y aperos

El gradeo se realizar3 con tractor de ruedas de 71/100 CV (52/73 kW) con un apero de grada.

Procedimiento

El tractor ejecutar3 pasadas de ida y vuelta por toda la superficie para as3 homogenizar el terreno.

3poca de actuaci3n

A finales de Agosto del a3o 2017.

Replanteo previo

El replanteo se realizar3 una vez se haya realizado el gradeo, y consiste en marcar las l3neas de subsolado para ello se seguir3 una malla cuadrada de 5x5 metros de distancia entre l3nea y l3nea en la Figura 6 se muestra el esquema a seguir. Adem3s tendremos las coordenadas UTM de cada planta medida en un GPS, para as3 saber por d3nde empezar el marcaje de las l3neas de subsolado.

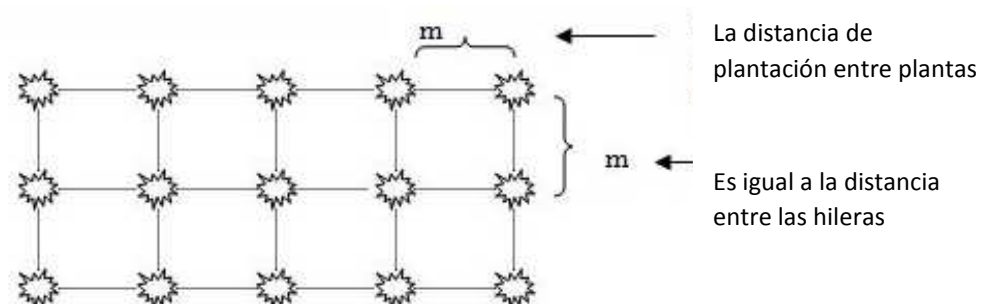


Figura 6. L3neas de subsolado

Lo que se consigue con este replanteo es marcar las l3neas de subsolado por toda la superficie, ya que en las intersecciones de las mismas y en los inicios de ellas (en el per3metro), ir3n las plantas.

Herramientas

Cinta m3trica y cal (para marcar).

Época de actuación

A primeros de septiembre.

Operarios

Capataz y un ingeniero forestal/ montes

Subsolado cruzado

Herramientas y aperos

El subsolado cruzado se realizará con un tractor de oruga con una potencia de 101 a 130 CV (74/95 kW), con subsolador de 1 rejón.

Procedimiento

El tractor con cadenas pondrá el rejón en la línea marcada con cal (realizada en replanteo), y seguirá una línea recta, este proceso se realizará en toda las líneas marcadas en la superficie del terreno.

Época de actuación

En septiembre una vez realizado el replanteo.

Operarios

Conductor y un capataz.

6.1.2 Replanteo de la superficie

Antes de plantar hay que realizar el replanteo propiamente dicho, para comprobar que las líneas realizadas en el replanteo previo están a una distancia de 5x5 y además que las líneas de corte del subsolado coincidan con las coordenadas UTM de cada planta introducidas en el GPS, si todo está correcto se podrá comenzar con la plantación.

Coordenada de cada planta ver: Documento 5. Mediciones

6.1.3 Implantación vegetal

La plantación se realizará manualmente, con planta en envase.

Plantación

Herramientas y material

Azada, tutor, atadura, malla protectora, plantas

Procedimiento

Las bandejas con las plantas, el tutor y la malla se distribuirán por el terreno mediante un tractor con remolque, según vayan avanzando los operarios con la plantación y colocación de tutor y malla.

El operario abrirá un hoyo de 18 centímetros aproximadamente de profundidad con la azada, ya que la profundidad del alveolo es de 15,8 cm, luego se sacarán las plantas del contenedor cuidadosamente y se plantará (ver pliego de condiciones), a continuación se le colocará el tutor y a la atadura y por último la malla protectora.

Época de actuación

A primeros de octubre.

Operarios

Conductor, capataz, peones

Cantidad de planta

La superficie a repoblar es de 15 hectáreas a una plantación a marco real de 5 x 5, que son 400 plantas/ha, que corresponden a 6000 plantas en total.

Riego de asentamiento

Los fresnos que se planten en cada jornada laboral deberán ser regados con 15 litros de agua cada uno, para ello se utilizará un tractor agrícola el cual remolcará la cuba de agua.

Nota: Para más información ver Anejo 10. Riego.

6.1.4 Cuidados posteriores. Correspondiente al proceso productivo del propietario

- Se pasará un gradeo en junio una semana antes de que empiecen los riegos. Este gradeo se realizará a partir del año 1 durante 5 años, pasado esta fecha será cada dos años dependiendo de la necesidad.
- En el año 1 durante 5 años en julio y agosto se le realizará a la plantación los riegos estimados (2 riegos al mes cada 15 días).
- A partir del año 2 de la plantación entre junio y julio se llevarán a cabo durante 10 años las podas de formación, es obligatorio realizar las podas todos los años estrictamente ya que de ello dependerá conseguir fustes rectos para que luego tengamos un buen precio en la corta final.
- A partir del año 10 entre junio y julio se empezará con las podas de calidad durante 25 años, a partir de esta fecha ya no se estima más podas hasta el turno final que es en el año 45 de la plantación que corresponde al año 2062.

Nota: Para más información ver Anejo 11. Planificación y puesta en marcha.

6.1.5 Transporte

- Para el transporte del tractor de cadenas es necesario un vehículo especial.
- Para el transporte de los operarios debido a la cercanía al pueblo vendrán en vehículo propio, las herramientas las llevará el capataz en un todoterreno pick up junto con los elementos de seguridad.
- Las plantas se transportarán en un camión con capacidad para 450 plantas, ya que esas son las plantas estimadas que se plantarán con los 10 peones al día, además el vivero que va a suministrar la planta está cerca, y para evitar que las 6000 plantas estén en la obra, se ha llegado a un acuerdo con el vivero para que cada día traigan a la obra 450 plantas durante 13 días, el día 14 se traerán 150 plantas completando así las 6000 plantas (la implantación dura 14 días).

6.1.6 Prevención de incendios

No es necesario crear ningún elemento de protección contra incendios, ya que las zonas aledañas apenas tienen combustibles, y en la época de más riesgos que verano el propietario realizará un gradeo por todas las calles de la repoblación.

6.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

No es necesario realizar ninguna infraestructura debido a que está bien comunicado la zona a repoblar por carreteras, por las cuales puede pasar la maquinaria necesaria para llevar a cabo la obra.

7. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El periodo de ejecución de la repoblación de madera de calidad será de 3 meses (agosto, septiembre y octubre). Los días necesarios que va a llevar cada ejecución es la siguiente:

Gradeo: 3 días, con 1 persona

Replanteo: 3 días, con dos personas

Subsolado: 9 días, con 2 personas

Plantación:

Malla protectora:

Colocación de tutor y ataduras

Riego de asentamiento:

Estas cuatro actuaciones se realizarán a la vez, siendo la primera la plantación, luego la colocación del tutor y atadura y por último la malla protectora.

Se establecen 14 días, con 10 personas.

A continuación se muestra la Tabla 3 con la programación mensual.

Tabla 3. Programación mensual de las distintas fases de la repoblación.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
Gradeo												
replanteo												
subsulado												
plantación												
Malla												
Tutor												
Riego												

Nota: Para más información ver Anejo 11. Planificación y puesta en marcha

La siguiente Tabla 4 muestra el Diagrama de actuación diaria, donde se establece el comienzo, y la duración de las fases de las actuaciones que comprenden la repoblación para la producción de madera de calidad.

Tabla 4. Diagrama de actuación diaria.

	2017							2018							
	AG	SE	OC			NO	DI	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG
1															
2															
3			P	M	T	R									
4			L	A	U	I									
5			A	L	T	E									
6		RE	N	L	O	G									
7		PLAN	T	A	R	O									
8		TEO	A												
9			C	PR		DE									
10			I	O											
11		SUB	Ó	TEC		ASE									
12		SOLA	N	TO		TA									
13		DO		RA		MI									
14						EN									
15		CRU				TO									
16		ZA													
17		DO													
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29	GRA														
30	DE														
31	O														

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material es el siguiente:

Nº de orden	Ud.	Descripción	
1.1	ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsulado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsolado cruzado a marco real de 5x5).	5 692,05 (€)
2.1	ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marros.	30 833,70 (€)
		Seguridad y salud	730,52 (€)
COSTE TOTAL EJECUCIÓN DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL			37 256,27 €

ASCIENTE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **TREINTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (37 256,27 €)**

Si al presupuesto de ejecución material le aplicamos el beneficio industrial, los gastos generales y los impuestos, el presupuesto asciende a:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	37 256,27 €
Gastos generales de la empresa (15,0 %)	5 588,44 €
Beneficio industrial (6,0 %)	2 235,38 €
TOTAL PARCIAL	45 080,09 €
I.V.A (21% sobre el total parcial)	9 466,82 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	54 546,91 €

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DE LA REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 HA) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS con NOVENTA Y UN CÉNTIMO (54 546,91 €)**

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA

El Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) concede ayudas a los propietarios para las labores de preparación del terreno, adquisición de la planta y plantación, aparte de esto también se tendrá una prima de mantenimiento y una prima compensatoria, las cuantías son las siguientes:

Ayuda para la preparación del terreno, adquisición de la planta y plantación	17 174,25€ (cobro único correspondiente a las 15 ha)
Prima de mantenimiento	4 575€ (cobro anual, dedicado al mantenimiento de la repoblación (podas, riegos ...etc.) para las 15 ha)
Prima compensatoria	6000€ (cobro anual durante 10 años para las 15 ha)

Nota: para más información ver Anejo 14. Evaluación económica.

Para la evaluación económica se ha tenido en cuenta los siguientes parámetros desarrollados en el Anejo 14. Evaluación económica:

Turno	45 años	Duración de las actuaciones
	Gradeos	8 años
	Riego estival	5 años
Cuidados culturales	Podas (formación y calidad)	35 años
	Clareos	Se realizará un clareo a los 13 años
	claras	Se realizarán 3 claras; la 1ª en el año 16, la 2ª en el año 20 y la tercera en el año 35
Producción estimada en el turno (a los 45 años)	Chapa	933,75 m ³
	Sierra	787,50 m ³

Realizando el análisis de viabilidad del proyecto con el programa Valproin, con los ingresos y gastos que va a tener el propietario en toda la vida del proyecto que es de 45 años, nos sale el siguiente resultado.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%).....	5,70
---------------------------------------------------	-------------

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio inversión (VAN/Inv.)
2,50	98.547,59	45	2,19

Como conclusión podemos afirmar que el **proyecto es rentable** ya que nos sale un TIR positivo, se espera que el precio de la madera tenga un mejor precio en los próximos años y más la del fresno, ya que es un cultivo que por su desconocimiento de la buena madera que tiene, no es de los cultivos a elegir primero, por lo tanto el propietario puede estar seguro con la inversión que realiza para obtener en el futuro beneficios.

10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, expone, en los anejos I y II de dicha ley, que los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª son:

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

b) *“Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo”.*

Como la superficie a repoblar es de 15 hectáreas no estamos obligados por Ley a realizar un Estudio de Impacto Ambiental en nuestro proyecto.

No obstante enumeramos las ventajas de crear una nueva masa forestal sobre los siguientes factores:

- **Climáticos:** La masa forestal actúa como sumidero de carbono atmosférico ayudando a reducir el efecto invernadero.
- **Ciclo hidrológico:** La masa arbórea aumenta la transpiración, la intercepción y la infiltración, lo que hace que disminuya la escorrentía y la erosión hídrica.
- **Fauna:** La creación de la masa forestal esta le proporcionará cobijo, alimentación, reproducción a la fauna de los alrededores.
- **Paisaje:** Habrá una riqueza paisajística con la nueva masa, ya que cambia el paisaje a ser todo agrícola a parte forestal.
- **Económicos:** Con las distintas actuaciones que se realizarán en la repoblación se le dará trabajo a la gente de los alrededores, así como a la hora de la corta final, contribuir a la explotación de la madera de nuestro país.

- Sociales: Mantenimiento del empleo forestal e industrial.

- Impacto ambiental: Es nulo ya que se crea una fresneda con *Fraxinus angustifolia*, además que estos bosques forman parte de las riberas.

- Contribución a la generación de riqueza: Al proporcionar madera de calidad se abastece a la industria.

- Riberas : Contribuye a la estabilización de las riberas.

11. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

11.1 MÉTODO DE CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- **Restricciones y acotamiento**

Con la malla protectora que se le pondrá a cada planta será suficiente para protegerlas.

- **Control durante la ejecución del proyecto**

Se realizarán controles al azar sin previo aviso, para comprobar que se están siguiendo las directrices fijadas en el proyecto, estos controles se realizarán a la preparación del terreno, implantación vegetal, a la calidad de plantas así como las mallas y tutores.

Las personas presentes en la repoblación tendrán que tener puesto el EPI facilitado al comienzo de la obra.

Las plantas tendrán que venir en envase con costillas para evitar el espirulado.

11.2 CONTROL DURANTE LA GARANTÍA

Se estima un 1 % de marras, por lo tanto durante el año de garantía se realizarán controles para identificar las plantas que puedan haberse muerto para reponerlas.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la legislación vigente, Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos laborales se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para los trabajadores y para los equipos de trabajo, se establece un programa de obligado cumplimiento por parte de los trabajadores y de la propia empresa encargada de llevar a cabo el presente proyecto de repoblación forestal.

Las medidas preventivas que deberán adoptarse en la obra son las siguientes:

Medidas preventivas colectivas	
Medida	Grado
Señalización de la obra	Permanente
Extintor	Permanente
No estar en el radio de las maquinas	Permanente
Información sobre los riegos en la obra	Permanente
Botiquín	Permanente

Medidas preventivas individuales (EPI)	
Medida	Grado
Ropa de trabajo	Permanente
Guantes	Permanente
Calzado protector	Permanente
Gafas de seguridad	Permanente
Mascarilla	Cuando se necesite
Chaleco reflectante	Permanente
Gorra /sombrero	Cuando se necesite

Nota: ver Anejo 15. Estudio básico de seguridad y salud.

12.1 TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Para cualquier tipo de emergencia y urgencia para España y resto de la Unión Europea	Teléfono. 1-1-2
Policía Nacional:	Teléfono. 091 / 062 / 080
Policía Municipal	Teléfono. 092
Centro Salud de Dueñas (Palencia)	Teléfono 979 78 02 81

Nota: ver Plano 06. Evacuación al centro sanitario

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N°2: Anejos a la Memoria

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO N°2: ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

ANEJO 1. ESTADO LEGAL	01
ANEJO 2. LEGISLACIÓN.....	07
ANEJO 3. ESTUDIO CLIMÁTICO	14
ANEJO 4. ESTUDIO EDAFOLÓGICO	29
ANEJO 5. ESTUDIO FAUNÍSTICO.....	34
ANEJO 6. DISTANCIA DE PLANTACIÓN	42
ANEJO 7. ELECCIÓN DE LA ESPECIE	46
ANEJO 8. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	57
ANEJO 9. IMPLANTACIÓN VEGETAL.....	64
ANEJO 10. RIEGO	69
ANEJO 11. PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	74
ANEJO 12. MADERA DE CALIDAD.....	82
ANEJO 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	92
ANEJO 14. EVALUACIÓN DE ECONÓMICA	97
ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	117
ANEJO 16. BIBLIOGRAFÍA	124
ANEJO 17. FOTOGRAFÍAS	127

ANEJO 1. ESTADO LEGAL

ÍNDICE

1. LÍMITES DEL TERRENO.....	03
2. ESTADO LEGAL.....	04
3. ESTADO ECONÓMICO Y SOCIAL	05
3.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	05
3.2 DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL.....	06

1. LÍMITES DEL TERRENO

La parcela a repoblar se localiza en el Término Municipal de Dueñas en la provincia de Palencia y se encuentra en el paraje llamado Mirabete. Se accede desde Dueñas por la nacional P-102, una vez pasado la zona residencial Camponecha existe dos desvíos, estos son de tierra los cuales nos llevan al camino de Cruz de Barran que va directamente hasta la parcela.

Los límites de la parcela son los siguientes:

- Al Oeste por el río Pisuerga
- Al Este por la carretera nación P-102
- Al Sur por el municipio de Valoria la Buena perteneciente a la provincia de Valladolid
- Al Norte por la zona residencial Camponecha

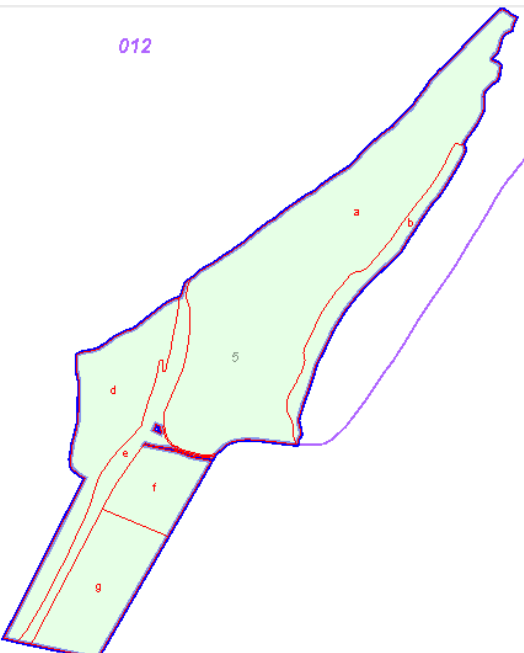


2. ESTADO LEGAL

El terreno pertenece a un particular privado que va a destinar una parcela para llevar a cabo el proyecto.

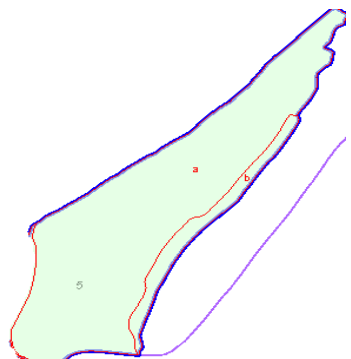
En la siguiente Tabla 1 se localizan los datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble.

Tabla 1. Datos del Bien Inmueble y la división parcelaria.

Tabla 1. referencia Catastral	34069A012000050000ZL		
Polígono	12		
Parcela	5		
Localización clase	Mirabete (Dueñas) Rústico		
Coefficiente de participación	100 %		
Superficie	285.410 m ²		
Subparcelas	a, b, c, d, e, f, g		
Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	Superficie (ha)
a	C- Labor o Labradío seco	03	15,5271
b	E- Pastos	00	1,6515
c	I- Improductivo	00	0,0338
d	CR Labor o labradío regadío	02	4,5099
e	E- Pastos	00	1,8700
f	C- Labor o Labradío seco	04	1,9267
g	RI- Árboles de ribera	00	3,5177

En el presente proyecto se va a utilizar la subparcela “a” para llevar a cabo la repoblación, en la Tabla 2 se especifica la superficie objeto a repoblar.

Tabla 2. Parcela destinada para llevar a cabo la repoblación de madera de calidad.

Subparcelas	Superficie (ha) a repoblar	
a	15	

Se utilizarán 15 ha ya que el resto de la superficie de esa parcela se utilizará para dejar las distancias, estimadas en el presente proyecto.

3. ESTADO ECONÓMICO Y SOCIAL

3.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La comarca del Cerrato comprende parte de 3 provincias (Valladolid, Palencia y Burgos), y tiene una extensión de 1534 km² con casi 25000 habitantes.

La comarca contiene 37 villas y la “ciudad” de Dueñas, título que la fue concedido por Alfonso XIII en 1928. Sus capitales a lo largo de la historia han sido Castroverde de Cerrato, Palenzuela y desde finales del siglo XV, Baltanás, municipio de mayor extensión.

La comarca del Cerrato ha venido sufriendo desde años atrás, una continua despoblación debido al abandono del campo, por las generaciones jóvenes y por la falta de oportunidades que ofrece y la dureza de este, se han trasladado a las ciudades cercanas, tanto como a Valladolid, Palencia y muchas otras. Otro problema que afecta a la comarca en la vejez de la población, ya que hay pocos nacimientos en los pueblos y pocos deciden quedarse, por la falta de trabajo, por ello muchos se trasladan a las ciudades en busca de nuevas oportunidades.

Como la zona de repoblación forestal está en el municipio de Dueñas, estudiaremos su evolución desde el año 2000 al 2015, para ello a través del Instituto Nacional de Estadística (INE) obtenemos los datos, los cuales representamos en la siguiente Figura 1.

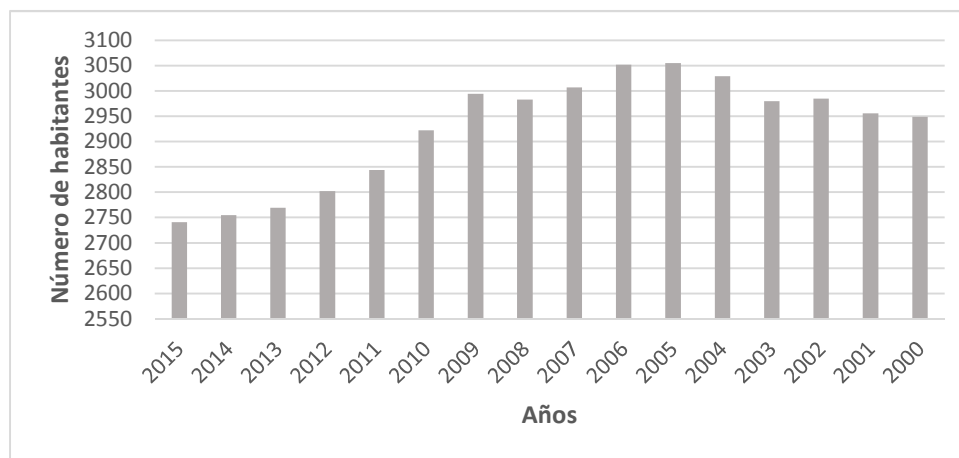


Figura 1. Evolución de la población del municipio de Dueñas.

Como se observa en la figura anterior de la evolución de la población en el municipio de Dueñas va decayendo año tras año, esto es debido en parte a la fuerte crisis que sufre España desde su comienzo en el año 2007, y a la reforma laboral, mucha población ha tenido que marcharse por falta de trabajo y no solo del municipio si no de la Comunidad autónoma, en busca de un futuro.

3.2 DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

El municipio de Dueñas con una población de 2741 habitantes hasta el año 2015, y con una superficie de 124,35 km², a 15 kilómetros de Palencia y a 30 de Valladolid, distribuyen su sector económico en los siguientes sectores.

Primarios: este sector está formado por actividades económicas relacionadas con la transformación de los recursos naturales como; agricultura, minería, silvicultura, apicultura, caza y piscicultura.

Secundarios: este sector reúne las actividades artesanales así como los bienes de producción (industria), tales como materias primas artificiales, herramientas, maquinaria...etc.

Terciarios: este sector se dedica al servicio de la sociedad (personas, empresas) proporcionándole productos que fabrica la industria.

En Dueñas el sector económico se distribuye según se muestra en la siguiente Figura 2, estos datos corresponde al año 2016, desde enero hasta agosto, datos proporcionados por el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE).

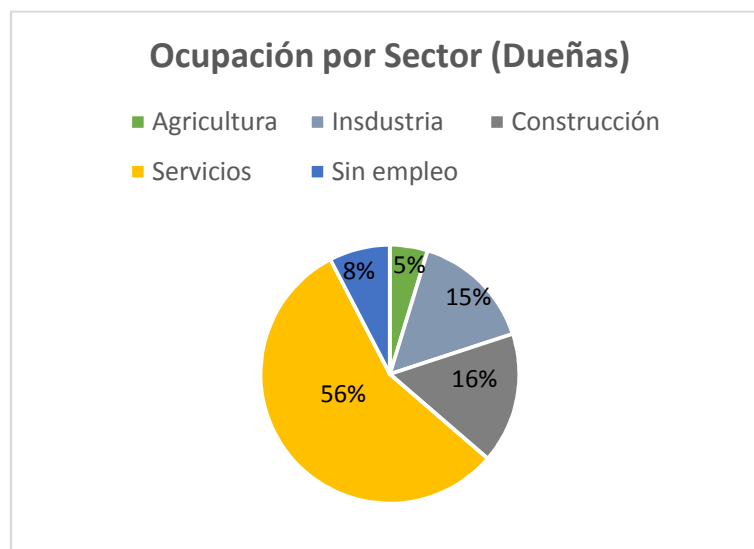


Figura 2. Distribución de la ocupación económica en Dueñas.

La ocupación en Dueñas es principalmente el sector servicios, ya que existen bastantes empresas la cual proporcionan empleo a parte de la población.

A la hora de llevar a cabo la repoblación, nos centraremos en las personas desempleadas del municipio, para contratarlas para la ejecución de los trabajos que consta en la repoblación.

Cabe destacar que Dueñas tiene una herencia de populicultura (cultivo del chopo) existe mucha superficie con este cultivo en Dueñas debido a las extensas vegas con gran fertilidad, así como una adecuada profundidad de la capa freática, aparte de esto hay muchas asociaciones y empresas especializadas en chopos, por ello en Dueñas se quiere demostrar con el presente proyecto que el fresno puede ser igual o mejor cultivo que el chopo.

ANEJO 2. LEGISLACI3N

ÍNDICE

1. LEYES Y AYUDAS EUROPEAS	09
2. LEYES Y AYUDAS ESTATALES	10
3. LEYES Y AYUDAS AUTONÓMICA	12

LA LEGISLACIÓN QUE VA A REGULAR TODA LA REPOBLACIÓN EN LA SIGUIENTE:

1. LEYES Y AYUDAS EUROPEAS

[1]. Reglamento (UE) 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca.

[2]. Reglamento (UE) 1307/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) 637/2008 y (CE) 73/2009 del Consejo.

[3]. Reglamento 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por el que se deroga el Reglamento 1698/2005 del Consejo (DOUE L 347/487, 20.12.2013).

[4]. Reglamento (UE) 1306/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) 352/78, (CE) 165/94, (CE) 2799/98, (CE) 814/2000, (CE)1290/2005 y (CE) 485/2008, del Consejo.

[5]. Reglamento (UE) 1310/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, que establece disposiciones transitorias relativas a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), modifica el Reglamento (UE)1305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que atañe a los recursos y su distribución en el ejercicio de 2014 y modifica el Reglamento (CE) 73/2009 del Consejo y los Reglamentos (UE) 1307/2013, (UE) 1306/2013 y (UE) 1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a su aplicación en el ejercicio de 2014.

[6]. Reglamento de Ejecución (UE) 809/2014, de la Comisión, de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 1306/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad.

[7]. DIRECTIVA 1999/105/CE, de 22 de diciembre, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción.

[8]. DIRECTIVA 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

[9]. DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

2. LEYES Y AYUDAS ESTATALES

- [1]. Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- [2]. Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias.
- [3]. Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- [4]. Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.
- [5]. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- [6]. Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- [7]. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- [8]. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- [9]. Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- [10]. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas .
- [11]. Real Decreto 877/1991 de 31 de mayo y la Orden de 14 de junio de 1991 sobre productos fertilizantes y Afines.
- [12]. Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras.
- [13]. Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- [14]. Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción.
- [15]. Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- [16]. Real Decreto 6/2001 del 12 de enero sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas.
- [17]. Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- [18]. Real Decreto 2128/2004, de 29 de octubre, por el que se regula el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas.

- [19]. Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- [20]. Real Decreto 521/2006, de 28 de abril, por el que se establece el régimen de los organismos pagadores y de coordinación de los fondos europeos agrícolas.
- [21]. Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.
- [22]. Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.
- [23]. Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- [24]. Real Decreto 478/2013, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.
- [25]. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies exóticas invasoras.
- [26]. Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.
- [27]. Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- [28]. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- [29]. Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- [30]. Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.
- [31]. Orden de 17 de mayo de 1993 por la que se establece la normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad, y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de tales pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.

3. LEYES Y AYUDAS AUTONÓMICAS

- [1]. Ley 2/2006, de 3 de mayo, de la Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León.
- [2]. Ley 5/2008, de 25 de septiembre, de Subvenciones de la Comunidad de Castilla y León.
- [3]. Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- [4]. Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León.
- [5]. Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.
- [6]. Decreto 104/1999, de 12 de mayo, por el que se aprueban las Instrucciones Generales para la ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León.
- [7]. Decreto 115/1999, de 3 de junio, por el que se aprueba la Estrategia Forestal de la Comunidad de Castilla y León.
- [8]. Decreto 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León.
- [9]. Decreto 68/2005, de 29 de septiembre, por el que se determinan los órganos especializados de control y el de coordinación de la condicionalidad en el marco de la política agrícola común en la Comunidad de Castilla y León.
- [10]. 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.
- [11]. Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderables y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionados por la Junta de Castilla y León.
- [12]. Orden AYG/1959/2004, de 22 de diciembre, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se regula el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas y se establecen normas para su implantación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- [13]. Orden AYG/663/2008, de 14 de abril, por la que se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- [14]. Orden MAM/1705/2009, de 29 de julio, por la que se establecen los modelos oficiales de etiquetas y de documentos del proveedor de los materiales forestales de reproducción que se comercialicen en la Comunidad de Castilla y León.
- [15]. ORDEN HAC/1325/2011, de 30 de septiembre, por la que se modifica la Orden conjunta de 22 de febrero de 1990, de las Consejerías de Economía y Hacienda y Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se determinan las normas económicas, técnicas y facultativas que han de regir en los aprovechamientos forestales con participación económica de la Junta de Castilla y León así como la gestión, recaudación y contabilidad de los ingresos generados por dichos aprovechamientos.

[16]. ORDEN FYM/227/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan subvenciones cofinanciadas por el FEADER para las ayudas a la recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas.

[17]. ORDEN FYM/41/2013, de 21 de enero, por la que se modifica la Orden MAM/39/2009, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.

[18]. ORDEN FYM/985/2014, de 5 de noviembre, por la que se desarrolla el Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderables y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionados por la Junta de Castilla y León.

[19]. ORDEN FYM/399/2015, de 12 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

[20]. ORDEN FYM/607/2015, de 3 de julio, por la que se convocan ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), destinadas a la reforestación y creación de superficies forestales, para el año 2015.

[21]. RESOLUCIÓN de 21 de diciembre de 2011, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se amplía el Catálogo de Materiales de Base de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la producción de materiales forestales de reproducción.

ANEJO 3. ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SU LOCALIZACIÓN	16
2. RADIACIÓN	17
3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS	18
3.1 GENERALIZACIÓN DE LOS DATOS TÉRMICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	18
4. HELADAS	20
5. PRECIPITACIONES	21
5.1 ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN: MÉTODO DE LOS QUINTILES	23
5.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS	25
6. ESTUDIO DE LOS VIENTOS	25
7. CONTINENTALIDAD	26
7.1 ÍNDICES CLIMÁTICOS.....	27
7.2 REPRESENTACIONES MIXTAS	28
7.2.1 Climodiagrama Ombrotérmico de Gausen.....	28

1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SU LOCALIZACIÓN

Para la elección de los observatorios se ha tenido en cuenta la cercanía y las características geográficas similares a la zona de estudio, así como que se encuentren dentro de la misma cuenca hidrográfica y que tengan la misma orientación con respecto a las grandes cadenas montañosas.

Los observatorios elegidos para realizar el estudio climático del presente proyecto corresponden a la estación meteorológica de Autilla del Pino (2400E), Magaz de Pisuerga (2358) ambas en Palencia, y al observatorio meteorológico de Valladolid (2422), cuya situación respecto a la zona de estudio se recoge en la Figura 3.



Figura 3. Situación de los observatorios meteorológicos de Autilla del Pino, Magaz de Pisuerga y Valladolid respecto a la zona donde se llevará a cabo el proyecto de repoblación. Fuente: (Confederación Hidrográfica del Duero).

La estación meteorológica de Autilla del Pino es una estación termopluviométrica y se encuentra a unos 18 km aproximadamente de la zona de estudio en línea recta. Se ha escogido esta estación para estudiar los datos térmicos ya que cuenta con más de 15 años registrados para temperaturas.

Las características de la estación meteorológica de Autilla del Pino se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos del observatorio meteorológico de Autilla del Pino (2400E).

Nombre del observatorio	Autilla del Pino
Provincia	Palencia
Cuenca e indicativo climatológico	2400E
Tipo de observatorio	Termopluviométrico
Serie de datos térmicos	1989-2015
Latitud	41° 59' 49"
Longitud	04° 36' 05" W
Altitud (m)	860

La estación meteorológica de Magaz de Pisuerga es una estación pluviométrica y se encuentra a unos 17 km aproximadamente de la zona de estudio en línea recta. Se ha escogido esta estación para estudiar los datos pluviométricos ya que cuenta con más de 30 años registrados para la pluviometría. Las características de la estación meteorológica de Magaz de Pisuerga se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos del observatorio meteorológico de Magaz de Pisuerga (2358).

Nombre del observatorio	Magaz de Pisuerga
Provincia	Palencia
Cuenca e indicativo climatológico	2358
Tipo de observatorio	pluviométrico
Serie de datos pluviométricos	1960-2011
Latitud	41° 59' 00"
Longitud	04° 25' 42" W
Altitud (m)	728

La estación meteorológica de Valladolid es una estación completa y se encuentra a unos 21 km aproximadamente de la zona de estudio en línea recta. Se ha escogido esta estación para estudiar la radiación.

Las características de la estación meteorológica de Valladolid se describen en la Tabla 5.

Tabla 5. Datos del observatorio meteorológico de Valladolid (2422).

Nombre del observatorio	Valladolid
Provincia	Valladolid
Cuenca e indicativo climatológico	2422
Tipo de observatorio	Completo
Serie de datos	1973-2012
Serie de datos térmicos	1989-2015
Latitud	41° 39' 00"
Longitud	04° 46' 00" W
Altitud (m)	735

Los datos de estas estaciones para realizar el estudio climático han sido proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

2. RADIACIÓN

El estudio de la radiación, es un factor importante ya que con ello podemos cuantificar otros rasgos climáticos como la evapotranspiración y las clasificaciones climáticas.

Las medidas de radiación son muy escasas por ello, se va a recurrir a medidas de insolación, que es el número de horas que el sol se mantiene en el horizonte. Estos datos se toman en la mayoría de observatorios completos, por ello, el observatorio seleccionado es el de Valladolid (2422), ya que cuenta con esta información y tiene como mínimo 10 años de datos registrados lo cual nos vale para el estudio.

Como no tenemos datos de radiación a nivel del suelo (R), se empleará la fórmula Angstrom- Prescott, expresión que estima la radiación global a partir de los valores de la radiación solar extraterrestre (RA), de la insolación máxima posible (N) y de la insolación medida en los observatorios (n): $R = RA (a + b (n/N))$

Dónde: a y b son parámetros para calcular la radiación a nivel del suelo, en la siguiente Tabla 6 se muestra los valores según Autores.

Tabla 6. Valores para la radiación del suelo, según el Autor.

Autor	a	b
Black et al.	0,23	0,48
Glover y McCulloch	$0,29\cos(\phi)$; (ϕ : latitud)	0,55
Penman	0,18	0,55
Turc	0,18	0,62
Doorenbos y Pruitt	0,25	0,50

En la siguiente Tabla 7 se presenta las horas de sol y la insolación que va recibir la zona de estudio cada mes. Para calcular la radiación a nivel del suelo (R), se utilizará los valores de Doorenbos y Pruitt y el de Penman.

Tabla 7. Radiación mensual correspondiente a observatorio de Valladolid (2422). RA: radiación solar extraterrestre [MJ m⁻² día⁻¹]; n: número de horas de sol efectivas [h día⁻¹]; N: insolación máxima [h día⁻¹]; n/N: insolación [adimensional].

Meses	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
RA[MJ m ⁻² d ⁻¹]	14,2	19,6	26,6	34,3	39,6	41,9	40,8	36,4	29,4	21,7	15,5	12,8
n [h d ⁻¹]	3,3	5,8	6,9	8,0	9,2	11,5	11,8	10,8	8,7	5,6	4,0	3,1
N [h d ⁻¹]	9,4	10,4	11,7	12,2	14,3	14,9	14,7	13,7	12,3	10,8	9,6	9,1
n/N	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
RDoorenbos y Pruitt [MJ m ⁻² d ⁻¹]	6,4	10,7	14,6	20,6	21,7	27,2	26,5	23,7	17,6	10,9	6,9	5,1
RPenman [MJ m ⁻² d ⁻¹]	5,6	9,9	13,5	19,3	20,2	25,9	25,3	22,5	16,6	9,8	6,2	4,4

3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS.

La consecuencia directa de la radiación solar es la temperatura que junto con la precipitación son los elementos más representativos de las características de una zona. Para el estudio de la temperatura se utilizará la temperatura del aire medida a la sombra y a 1,5 m del suelo, ya que esto es lo que registra los observatorios y son los datos utilizados para los estudios bioclimáticos.

3.1 GENERALIZACIÓN DE LOS DATOS TÉRMICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para cualquier estudio de temperaturas hay que tener en cuenta que estas varían principalmente en función de la latitud, la proximidad o lejanía al mar y al relieve, así como también la orientación y la altitud, ya que de ello dependerá la insolación que tenga la zona al día. Estos dos últimos aspectos no le afectará a la zona de estudio, ya que estamos en un terreno llano con una pendiente inferior al 5 % aproximadamente.

Se ha escogido la estación de Autilla del Pino (2400E) para estudiar las temperaturas, ya que contamos con una serie de 15 años, trabajaremos con datos registrados desde el año 2001 al año 2015.

En la siguiente Tabla 8 se muestra el resumen de las temperaturas mensuales a través de los 15 años estudiados. En ella se muestra las diferentes temperaturas que vamos a calcular a partir de los datos facilitados.

Tabla 8. Temperatura mensual correspondiente a la zona de estudio. T_a : temperatura máxima absoluta; T'_a : media de las temperatura 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.

°C	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
T_a	15,4	17,6	23,1	26,0	30,8	36,0	35,8	37,6	30,9	27,5	20,7	15,4
T'_a	12,0	14,6	18,0	21,3	27,6	30,9	34,5	33,9	27,5	23,9	17,1	12,3
T	6,5	8,5	11,6	14,3	19,1	23,7	27,8	27,3	21,7	17,3	10,5	7,0
t_m	3,2	4,0	6,7	8,9	12,7	16,9	20,0	19,9	15,6	12,3	6,7	3,4
t	-0,2	-0,5	1,7	3,5	6,4	9,9	12,2	12,5	9,4	7,2	2,8	-0,2
t'_a	-5,7	-4,9	-4,2	-1,3	0,5	4,9	7,1	7,7	3,8	1,2	-2,6	-5,9
t_a	-12,3	-8,2	-9,7	-4,2	-2,7	2,5	2,8	4,9	1,4	-2,6	-6,0	-11,3

Para los 15 años de estudio se observa que la temperatura máxima absoluta de toda la serie es de 37,6 °C y se alcanzó en el mes de agosto, mientras que para la temperatura mínima absoluta de la serie fue de -12,3 °C y se alcanzó en enero.

En la siguiente Figura 4 se representa las temperaturas mensuales, se observa que las máximas se alcanzan en los meses de verano y las mínimas en los meses de invierno.

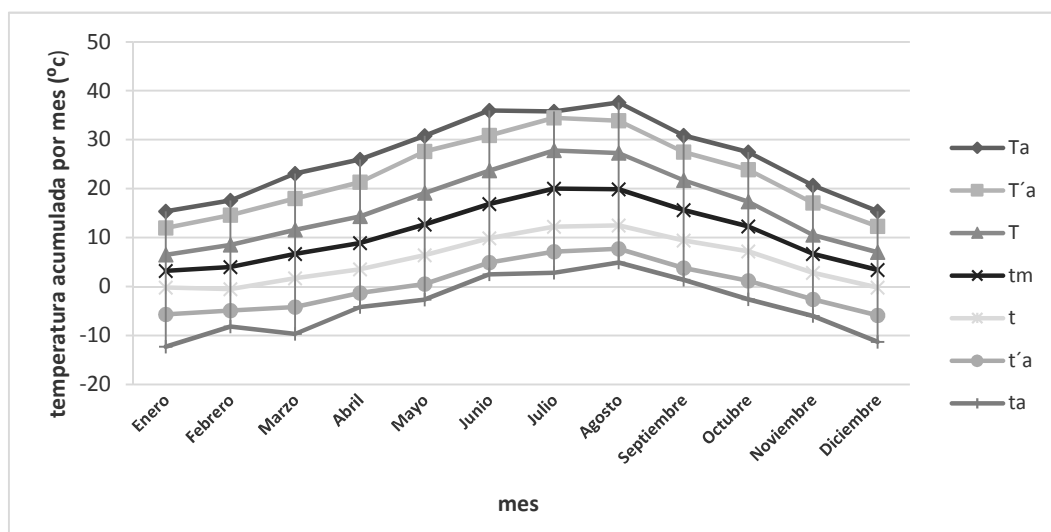


Figura 4. Temperaturas mensuales acumuladas de la zona de estudio. T_a : temperatura máxima absoluta; T'_a : media de las temperatura máximas absolutas; T : temperatura media de las máximas; t_m : temperatura media mensual; t : temperatura media de las mínimas; t'_a : media de las temperaturas mínimas absolutas; t_a : temperatura mínima absoluta.

En la Tabla 9 se recoge el resumen de las temperaturas por estación, considerando la primavera como los meses de marzo, abril y mayo; el verano los meses de junio, julio y agosto; el otoño los meses de septiembre, octubre y noviembre; y el invierno los meses de diciembre, enero y febrero.

Tabla 9. Temperatura estacional y anual de la zona de estudio. T_a : temperatura máxima absoluta; T'_a : media de las temperatura 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.

°C	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
T_a	26,6	36,5	26,4	17,2	26,6
T'_a	22,3	33,1	22,8	13,8	23,0
T	15,0	26,3	16,5	8,0	16,5
t_m	9,4	18,9	11,5	4,4	11,1
t	3,8	11,5	6,5	0,8	5,7
t'_a	-1,7	6,6	0,8	-4,7	0,3
t_a	-5,5	3,4	-2,4	-9,8	-3,6

En la figura 5 se representa las temperaturas por estación y anual de la zona de estudio.

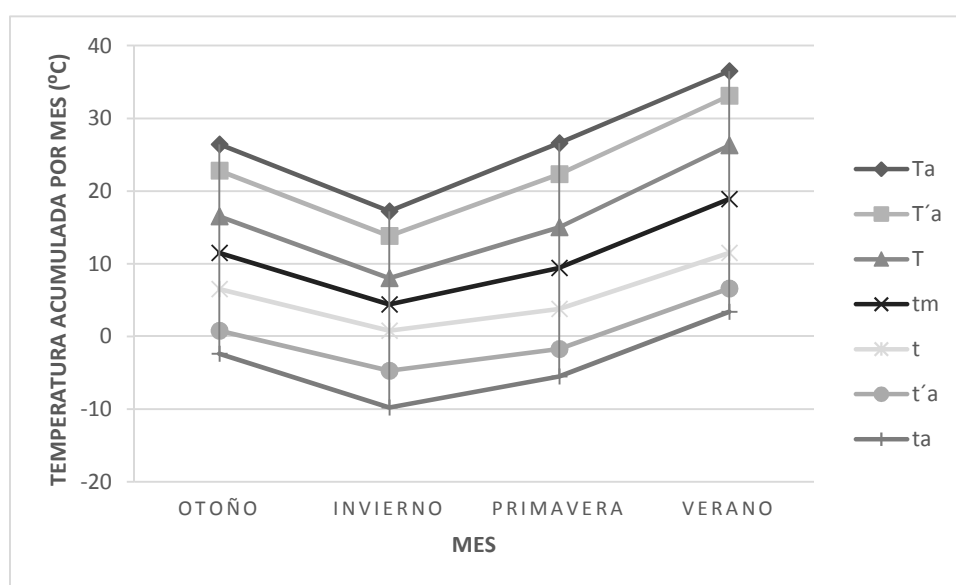


Figura 5. Temperaturas estacionales de la zona proyectada. T_a : temperatura máxima absoluta; T'_a : media de las temperatura máximas absolutas; T : temperatura media de las máximas; t_m : temperatura media mensual; t : temperatura media de las mínimas; t'_a : media de las temperaturas mínimas absolutas; t_a : temperatura mínima absoluta.

4. HELADAS

El estudio del régimen de heladas nos permite clasificar las diferentes épocas del año donde existe riesgo que se produzcan heladas. Estas pueden afectar a los tejidos de plantas en estadios jóvenes, ya que puede suceder que el agua extracelular se congele llevándolas a la muerte, en cambio las heladas producidas fuera de parada vegetativa pueden dañar las nuevas yemas, afectando al crecimiento (FAO, 2010).

Para la estimación de las heladas se utilizará el método directo ya que el observatorio de Autilla del Pino recoge estos datos, los años de estudio serán desde el 2001 al 2015, obteniendo las siguientes fechas:

Fecha más temprana de la primera helada: 15 de octubre (año 2012).
Fecha más tardía de la primera helada: 30 de noviembre (años 2006 y 2015).
Fecha más temprana de la última helada: 23 de febrero (año 2006).
Fecha más tardía de la última helada: 20 de mayo (año 2015).
Fecha media de la primera helada: 7 de noviembre
Fecha media de la última helada: 30 de abril
Mínima absoluta alcanzada y fecha: -11,3 °C diciembre del 2009.
Periodo medio de heladas: del 7 de noviembre al 30 de abril
Periodo máximo de heladas: del 15 de octubre al 20 de mayo.
Periodo mínimo de heladas: del 30 de noviembre al 23 de febrero

A continuación en la Figura 6 se muestra el calendario de heladas probables y los periodos libres de helada.



Figura 6. Calendario de heladas. Periodo medio de heladas (relleno en gris); periodo libre de heladas (relleno en blanco).

5. PRECIPITACIONES

Es estudio de las precipitaciones es unas de las cosas más importantes a la hora de llevar a cabo la repoblación ya que de ella dependerá que las plantas crezcan y se desarrollen adecuadamente. Por lo tanto habrá que elegir aquellas especies que de adapten a los condicionantes que pueda tener el siguiente estudio.

Para el estudio se ha seleccionado como mínimos 30 años de datos recogidos, el observatorio ha sido el de Magaz de Pisuerga y se trabajará con datos registrados desde el año 1986 al año 2015.

De la serie de datos de precipitaciones mensuales, se ha elaborado la Tabla 10 del año tipo donde se recoge la media y la mediana mensual y anual. Los datos que se presentan están en milímetros.

Tabla 10. Año tipo de precipitaciones mensuales y anual (mm). Media: precipitación media mensual.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Anual
Media	37,1	24,7	22,7	42,5	44,8	29,7	15,6	18,4	31,5	54,9	42,2	46,7	411,4
Mediana	31,5	17,2	14,7	34,3	42,2	25,0	11,9	14,5	30,7	50,6	32,7	26,5	331,8

A continuación se representa la Figura 7 que corresponde a la media mensual de las precipitaciones representadas en la tabla anterior.

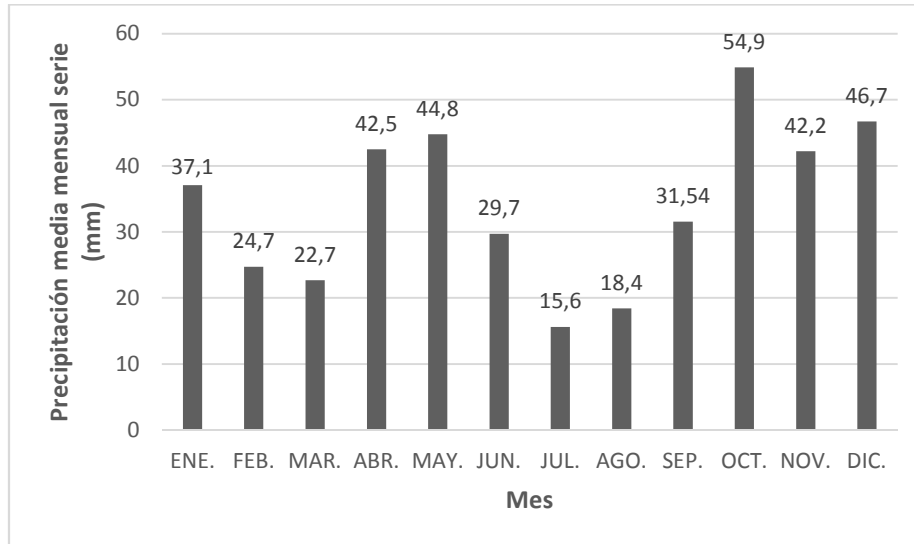


Figura 7. Media mensual de las precipitaciones.

Se observa de la figura anterior que los meses más lluvioso son octubre, diciembre y abril en cambios las mínimas precipitaciones se concentran en los meses de julio y agosto.

También es interesante representar las precipitaciones a nivel estacional ya que así se ve de manera gráfica lo que ocurre en cada estación, para ello se ha cogido los meses que representa cada estación y se ha hecho la media de precipitaciones, en la siguiente Figura 8 se muestran los valores.

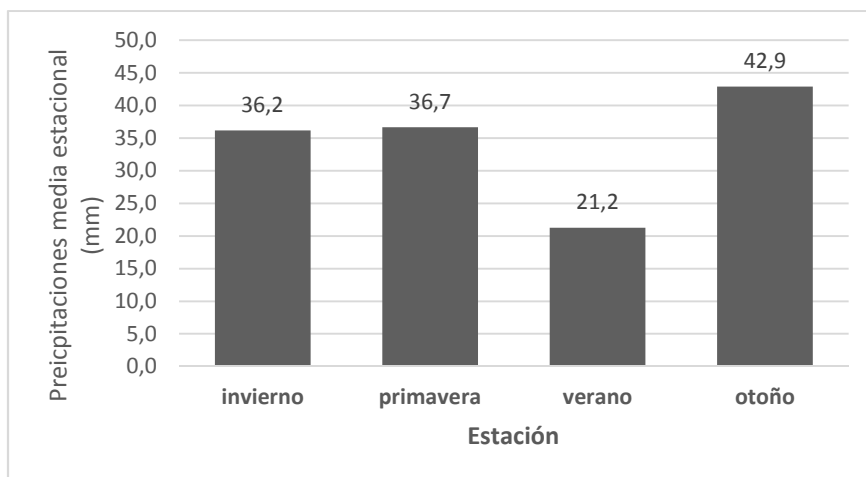


Figura 8. Precipitaciones estaciones.

La época de mayor precipitación es en otoño, esto es un dato interesante para la repoblación ya que es la época cuando está previsto que se lleve a cabo la plantación, lo cual nos asegura un aporte de agua favoreciendo a la plantación.

5.1 ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN: MÉTODO DE LOS QUINTILES

Cuando se estudian las precipitaciones de una determinada estación, no es suficiente sólo conocer los valores medios de las precipitaciones mensuales y anuales, sino que es preciso conocer cómo se distribuyen esas precipitaciones, por ello se utilizará el método de los quintiles que son parámetros de dispersión que asocian probabilidades de ocurrencia de precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales considerados.

Para ello se dividirá los 30 años en 5 partes (5 quintiles) y se clasificará en función del volumen de precipitaciones en muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos. La siguiente tabla 11 muestra dicha clasificación.

Tabla 11. Probabilidad de ocurrencia de precipitaciones en función de la posición del valor de la precipitación anual (mm) respecto a los quintiles (Q).

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Volumen precipitación (mm)
Muy Secos	Q1: 0 –20 %	El total de lluvia es inferior al primer Quintil
Secos	Q2: 20 –40 %	Entre el primero y el segundo Quintil
Normales	Q3: 40 –60 %	Entre el segundo y el tercer Quintil
Lluviosos	Q4: 60 –80 %	Entre el tercer y el cuarto Quintil
Muy Lluviosos	Q5: 80 –100 %	Sobrepasan el valor del cuarto Quintil

En la siguiente Tabla 12 se van a agrupar los valores de las precipitaciones mensuales y anuales, con sus respectivos quintiles y la mediana.

Tabla 12. Cálculo de Quintiles (Q) y de la mediana (M) para la serie de 30 años

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Anual
1	2,5	3,7	0	4,2	9,3	0,9	0	0	0	6,6	4,3	0	277,7
2	7,6	3,8	0,6	11,5	14,7	2,5	0,1	0	2,4	14,8	10,2	3,5	304,3
3	8	3,9	3,1	15,4	20,2	4,9	0,6	0	10,2	16,5	11	4,6	313,3
4	10,9	4,4	3,2	17,7	22,6	5,1	0,7	0	15,1	18	12,2	5,5	318,7
5	14,8	4,5	3,2	18,4	23,4	6,3	0,8	0	15,4	20,3	12,4	7,9	320,1
6	14,9	4,6	3,6	18,5	26,5	10,5	0,8	0,3	17,1	26,2	17,8	8,4	323,3
Q1	15,4	6,0	7,35	20,5	27,1	11,3	1	0,4	17,1	27,6	18,2	10,4	332,2
7	16	7,5	11,1	22,5	27,6	12,2	1,2	0,6	17,1	29,1	18,7	12,5	341,2
8	18,2	8,5	11,1	26,6	27,8	13,1	2,5	1,4	19,1	32,6	20,7	15,1	341,9
9	23,2	8,9	11,7	26,7	28,1	13,3	2,5	2,2	21,4	39,7	23	15,3	355
10	23,3	9,1	11,9	27,2	29,1	13,7	2,8	3,7	23,3	42,6	25,4	20,5	362,7
11	23,7	10,6	12,4	27,4	33	14,9	4,9	6,6	23,3	43,4	28,2	21,6	371,1
12	25,4	11,4	12,6	27,5	33,3	19,4	5	8,4	27,7	45,9	30	23,2	382,4
Q2	26,4	11,4	12,7	29,9	34,2	19,6	6,3	10,2	27,7	46,0	30,0	23,4	387,9
13	27,4	11,4	12,9	32,3	35,2	19,9	7,6	12	27,8	46,2	30,1	23,7	393,4
14	29	11,7	13	33,7	38,5	21,7	8,6	12,3	29,7	46,8	31	23,7	396,5
15	30,5	15,3	14,6	34,3	41,3	24,5	10,9	14	30,2	50	31,6	24,5	405,2
M	31,5	17,2	14,7	34,3	42,2	25	11,9	14,5	30,7	50,6	32,7	26,5	407,7
16	32,5	19,1	14,8	34,3	43,2	25,5	12,9	15	31,3	51,2	33,9	28,5	410,2
17	34,2	27,1	14,8	34,4	44,4	25,6	14,7	15,1	32,4	54	35,1	33,4	410,8
18	39,8	30,6	14,9	37,8	46,5	28,5	16,7	22,1	34,5	55,7	42,2	38,2	411,2

Tabla 12 (Cont.). Cálculo de Quintiles (Q) y de la mediana (M) para la serie de 30 años.

Q3	42,2	32,3	16	39,8	47,5	29,1	18,7	23,1	34,9	57,4	45,0	41,8	415,8
19	44,7	34	17,1	41,8	48,5	29,7	20,7	24,2	35,4	59,2	47,9	45,5	420,4
20	45,1	34,4	17,6	43,8	49,8	37,6	21,2	25,7	35,9	60,7	50,2	48,8	420,9
21	45,4	35,4	19,8	45,8	55,9	37,7	22,3	30,6	36,6	61,8	52,9	50,7	434
22	46,3	35,5	24,1	46,3	56,5	42,1	25,9	30,6	37,6	66,3	61,1	69,1	434,1
23	49,9	41,6	29,1	48,4	67,5	43	27,6	30,8	39,6	71	61,6	70	449,9
24	51,8	44,5	35,7	49,8	67,6	43,8	28,8	32,1	40,3	82,6	63	70,6	490
Q4	53,7	46,4	39,7	56,7	68,1	45,4	28,8	33,2	42,2	83,3	63,1	85,9	491,4
25	55,6	48,4	43,8	63,6	68,6	47	28,8	34,4	44,2	84,1	63,3	101,2	492,9
26	61,2	49,2	49	72,9	69,2	49,7	36,1	35,5	47	91,1	64,5	117,5	511,4
27	63,2	49,3	49,7	86,4	71,7	62,9	38,5	39,2	55,1	92,6	77,4	119,6	535,9
28	64,9	50,7	51,2	92,1	73,1	70,1	41,7	43,9	56,2	104,6	94,2	127,7	558,9
29	102,8	60,7	69,7	111,8	81,3	81,3	42,3	44,9	65,9	109	101	128,1	570,6
Q5	103	62	105,3	122,9	92,4	85	43,1	67,6	74,4	125,5	113,5	144,1	585,6

En la siguiente Tabla 13 se van a agrupar los valores de las precipitaciones mensuales y anuales, con sus respectivos quintiles y la mediana.

Tabla 13. Cuadro resumen de la precipitación media mensual, anual y quintiles. P media: precipitación media mensual (mm).

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Anual
P	37,1	24,7	22,7	42,5	44,8	29,7	15,6	18,4	31,5	54,9	42,2	46,7	411,4
Q₁	15,45	6,05	7,3	20,5	27,0	11,3	1	0,4	17,1	27,6	18,2	10,4	332,2
Q₂	26,4	11,4	12,7	29,9	34,2	19,6	6,3	10,2	27,7	46,0	30,0	23,4	387,9
Q₃	42,2	32,3	16	39,8	47,5	29,1	18,7	23,1	34,9	57,4	45,0	41,8	415,8
Q₄	53,7	46,4	39,7	56,7	68,1	45,4	28,8	33,2	42,2	83,3	63,1	85,9	491,4
Q₅	103	62	105,3	122,9	92,4	85	43,1	67,6	74,4	125,5	113,5	144,1	585,6

La asignación de probabilidades de la tabla anterior es la siguiente:

- Existirá un 20% de probabilidad de que la precipitación sea inferior al valor de precipitación del Q₁.
- Existirá un 40% de probabilidad de que sea inferior a Q₂.
- Existe un 60 % de probabilidad de que sea inferior a Q₃.
- Existirá un 80 % de probabilidad de que sea inferior a Q₄.
- Existirá un 100 % de probabilidad de que sea inferior a Q₅.

En la siguiente Figura 9 se recogen los datos de la tabla anterior, lo cual nos sirve para clasificar los meses en; muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos dependiendo de la precipitación

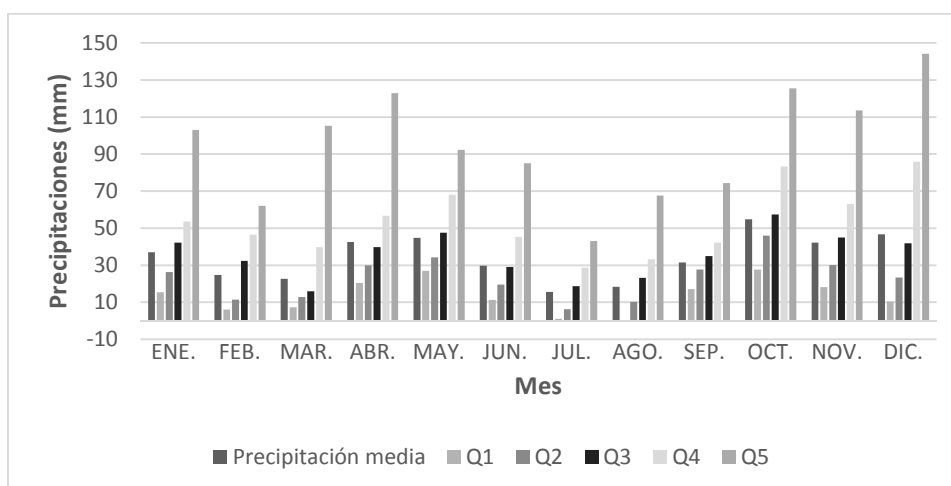


Figura 9. Precipitación mensual en función de la incidencia de lluvias de los 30 años estudiados, donde se clasifica cada mes en: Q1: Muy seco; Q2: Seco; Q3: Normal; Q4: Lluvioso; Q5: Muy lluvioso.

5.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

Es importante estudiar las precipitaciones máximas en 24 horas ya que las lluvias violentas e intensas pueden dañar las plantaciones, así como degradar el suelo y erosionarlo a parte de estos también puede ocasionar inundaciones.

Para ello se determinará en la Tabla 14 las máximas en 24 horas, la media así como la frecuencia en la cual se produce en los 30 años estudiados.

Tabla 14. Precipitaciones máximas en 24 horas. Máx. Abs: máxima absoluta de las precipitaciones máximas en 24 horas [mm]; Media: media de las precipitaciones máximas absolutas en 24 horas [mm].

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Máx. Abs	31,1	25,2	20,7	58,7	98,5	24	54,2	44,9	41	45,9	44,8	38,6
Media	13,1	8,7	7,9	14,5	18,9	11,7	11	11,1	15	17,5	13,8	14
Frecuencia	3	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1

6. ESTUDIO DE LOS VIENTOS

El estudio de los vientos es interesante para saber si es una zona adecuada para llevar a cabo la repoblación ya que podría dañar las plantas. Para ello se realizará el estudio para todos los meses del año, y para una serie anual, con un período de 12 años. El observatorio seleccionado es el de Valladolid (2422), ya que cuenta con esta información. Con este estudio se pretende saber la dirección o direcciones de los vientos dominantes, la frecuencia para cada dirección del espacio, y la dirección dominante (ver Tabla 15).

Tabla 15. Velocidad y direcciones del viento mensuales y anuales. SW: sudoeste; WSW: oesudoeste; ENE: estenordeste.

	Vmáx (Km/h)	Dirección Vmáx	Dirección dom.	% Calmas
Enero	32-50	SW	WSW	7,8
Febrero	20-32	WSW	WSW	3,0
Marzo	32-50	WSW	ENE	1,9
Abril	>50	SW	WSW	1,6
Mayo	12-20	ENE	ENE	2,3
Junio	>50	WSW	ENE	1,7
Julio	20-32	ENE	ENE	1,1
Agosto	20-32	ENE	ENE	1,1

Tabla 15 (Cont.). Velocidad y direcci3n del viento mensual y anual. SW: sudoeste; WSW: oesudoeste; ENE: estenordeste.

Septiembre	32-50	WSW	ENE	2,1
Octubre	20-32	WSW	WSW	3,6
Noviembre	32-50	SW	WSW	4,4
Diciembre	32-50	WSW	SW	4,7
Anual	>50	WSW	ENE	2,9

De la estaci3n metereologica de Autilla del Pino, facilitado por el atlas agroclimático de Castilla y Le3n tenemos la siguiente representaci3n de la rosa de los vientos.



Figura 10. Rosa de los vientos. Fuente: (Itacyl)

7. CONTINENTALIDAD

Hay 3ndices que miden la influencia de las masas de agua que relacionan la continentalidad con la amplitud t3rmica anual. En este trabajo se usar3 el 3ndice que Gorzyski.

La f3rmula que define este 3ndice es: $Ig = 1,7 [(tm_{12} - tm_1) / \text{sen } L] - 20,4$

Siendo: tm_{12} = temperaturas media m3s alta; tm_1 = temperaturas media m3s baja; L = latitud en 3.

Los valores de Gorzyski se definen en la siguiente Tabla 16.

Tabla 16. Tipo de clima en funci3n de Gorzyski.

Ig	Tipo de clima
<10	Mar3timo
≤ 10 y > 20	Semimar3timo
≤ 20 y > 30	Continental
≥ 30	Muy Continental

Ahora con nuestros datos de temperaturas medias correspondiente a la Tabla 16 resolvemos la ecuación dada por Gorzynski para saber que clima tenemos en nuestra zona de estudio.

$$I_g = 1,7 [(20-3,2) / \text{sen } 41,59] - 20,4 = \mathbf{22,62}$$

El resultado de la ecuación es 22,62 por lo tanto estamos en un **clima continental**.

El clima continental es un tipo de clima templado que se encuentra en las tierras de interior de los continentes y se caracteriza por presentar cuatro estaciones (invierno, primavera, verano y otoño) claramente diferenciadas: Inviernos con heladas, nieves y con temperaturas que rondan entre los -10°C y 10°C ; primaveras con posibles heladas tardías y temperaturas que rondan entre los 5°C y 20°C ; veranos con temperaturas altas entre los 20°C y 38°C y con escasas precipitaciones; Otoños lluviosos con temperaturas entre los 10°C y 20°C (Tullot,2000).

7.1 ÍNDICES CLIMÁTICOS

Los índices climáticos se utilizan para saber la influencia de las relaciones entre los distintos elementos del clima sobre las comunidades vegetales. Existen varios índices para calcularlos, en este estudio trabajaremos con el índice de Emberguer.

Este índice se resuelve con la siguiente ecuación: $Q = K * (P / T_{12}^2 - t_1^2)$

Siendo: P = precipitación anual; t_1 = temperatura media mínima del mes más frío; T_{12} = temperatura media máxima del mes más cálido.

Si $t_1 > 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{12}$ y t_1 en $^{\circ}\text{C}$ y $K = 100$ Si $t_1 < 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{12}$ y t_1 en $^{\circ}\text{K}$ y $K = 2000$

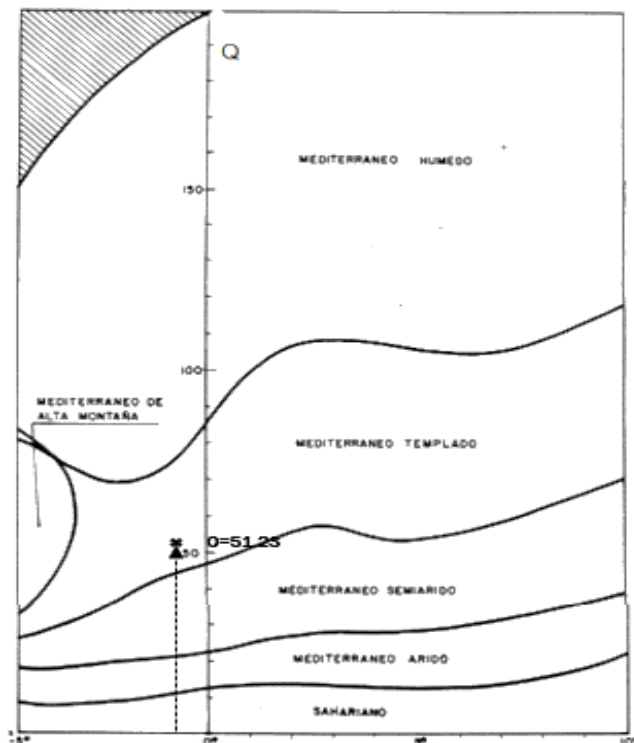
Emberguer nos presenta el siguiente gráfico en el cual tenemos que llevar a Q y t_1 para definir la subregión climática.

Resolvemos la ecuación con nuestros datos:

P= precipitación anual = 411,4mm
 t_1 = temperatura media mínima más baja = $-0,2^{\circ}\text{C} = 272,8^{\circ}\text{K}$
 T_{12} = temperatura media máxima más alta = $27,8^{\circ}\text{C} = 300,8^{\circ}\text{K}$

$$Q = 2000 * (411,4 / 300,8^2 - 272,8^2) = \mathbf{51,23}$$

El gráfico nos confirma que estamos en una **subregión climática mediterráneo templado** o templado inferior, (mediterráneo subhúmedo), este tipo de clima se caracteriza por tener inviernos muy fríos, con heladas frecuentes y aridez estival.



7.2 REPRESENTACIONES MIXTAS

7.2.1 Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson

Es muy importante a la hora de realizar un estudio de clima, representar el Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson, ya que con el representamos las temperaturas medias mensuales y la precipitación media mensual en un mismo gráfico. Con ello nos permite identificar claramente el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media.

A continuación presentamos la tabla de valores, para realizar el Climodiagrama (Figura 11).

	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
t_m	3,2	4,0	6,7	8,9	12,7	16,9	20,0	19,9	15,6	12,3	6,7	3,4
P	37,1	24,7	22,7	42,5	44,8	29,7	15,6	18,4	31,5	54,9	42,2	46,7

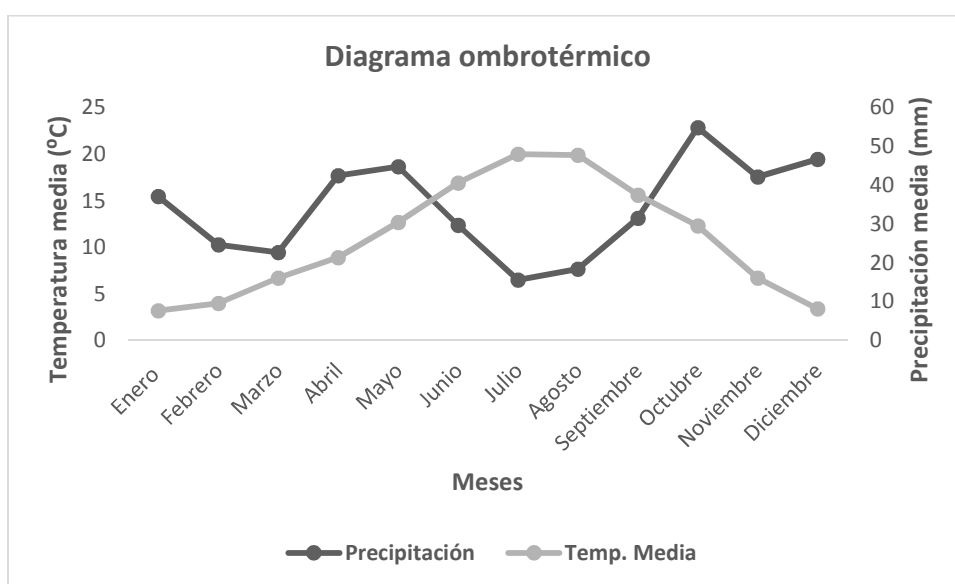


Figura 11. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson para la zona de estudio.

A partir de la figura anterior se determina que los meses estivales corresponde a los meses de junio, julio, agosto y septiembre, siendo los más secos julio y agosto, con esto lo que queremos decir es que tenemos que tener en cuenta estos dos meses en particular, ya que va a ser la época en la cual la repoblación sufra más por la escasez de lluvias.

Conclusiones del estudio climático de la zona de estudio

- El clima que se encuentra en la zona de estudio es un clima continental mediterráneo templado, el cual presenta veranos cortos con temperaturas altas, e inviernos fríos y húmedos.
- El periodo medio de heladas es desde el 7 de noviembre al 25 de abril, aunque existe el riesgo de heladas tempranas en octubre y heladas tardías en mayo.
- Las precipitaciones anuales son de 411,4 mm, estas son casi regulares a lo largo de todo el año, presentándose las máximas en otoño y las mínimas en verano. Además las velocidades de los vientos no son muy elevados predominando la dirección dominante estenordeste

ANEJO 3. ESTUDIO EDAFOL3GICO

ÍNDICE

1. ESTUDIO DEL SUELO.....	31
1.1 GEOLOGÍA	31
1.2 TIPO DE SUELO. CARACTERÍSTICAS	32
2. ANÁLISIS DE SUELO	33

1. ESTUDIO DEL SUELO

El estudio del suelo es de las cosas más importantes en la repoblación forestal, ya que de él depende que las plantas crezcan y sobrevivan, este les proporciona el soporte, el agua y los nutrientes con que alimentarse, a lo largo del siguiente estudio se conocerá las características físicas, químicas del mismo.

1.1 GEOLOGÍA

Para el estudio geológico, se ha escogido el Mapa número 311 correspondiente a Dueñas del Instituto Geológico Minero de España (a escala 1:50000), cuyo mapa se presenta en la siguiente Figura 12 y en el que está también señalado la zona de estudio.

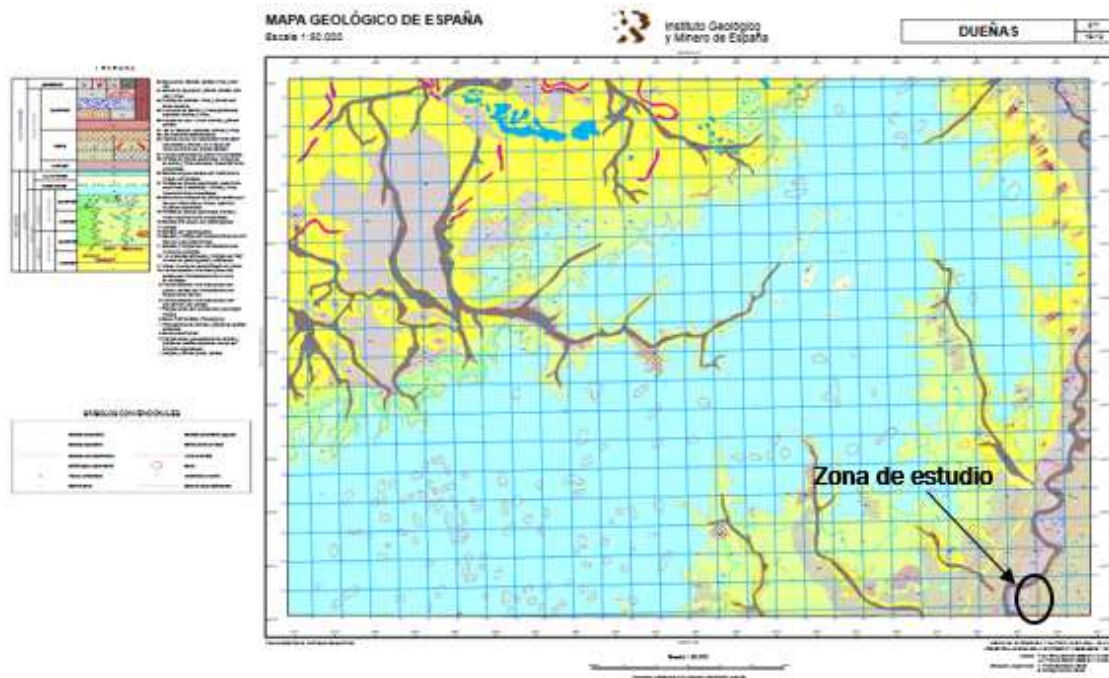


Figura 12. Mapa Geológico Minero de España, representación de la zona de estudio. Fuente: (IGME

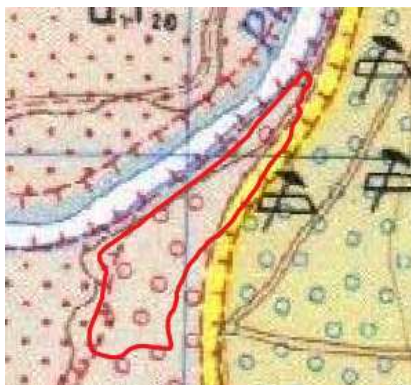


Figura 13. Representación de la zona de estudio

Haciendo un zoom a la zona de estudio vemos la Figura 13 en la cual se representa las 15 ha, destinadas a la repoblación, la zona es muy llana.

La leyenda del Mapa representa ese lugar como una zona de gravas, cuarcitas, arenas y limos, ya que es una zona próxima al río Pisuerga.

La parcela a repoblar pertenece a una zona fluvial y su altura sobre el río Pisuerga es de unos 15 metros aproximadamente (IGME, 1982).

1.2 TIPO DE SUELO. CARACTERÍSTICAS.

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), a través de la Subdirección de Infraestructuras Agrarias, presenta en el año 2011 el proyecto suelos en el cual recopila y sistematiza toda la información sobre las características edafológicas de Castilla y León.

ITACYL tiene un visor donde se describe el tipo de suelo de toda Castilla y León, este trabaja con la clasificación de suelos de la FAO. En la siguiente Figura 14 se muestra la imagen que presenta el visor con la zona de estudio señalada.

La zona de estudio pertenece al grupo de suelos llamados **fluvisoles**.

Los fluvisoles (Figura 15) son suelos desarrollados sobre sedimentos geológicamente reciente aportados por los ríos (arenas, gravas, limos) Suelen presentar como mínimo un único horizonte A ócrico que se caracteriza por tener un color claro o con muy poco carbono orgánico también suele ser duro y macizo cuando se seca (FAO, 1988). Estos suelos suelen darse en lugares de escasa pendiente (<5%), además su textura es homogénea (gruesa y media) y suele predominar un pH superior a 6.



Figura 14. Tipo de suelo presente en la zona de estudio.

Parte de los fluvisoles poseen un alto contenido en partículas de arcilla y limo. En ocasiones tienen características vérticas con grietas de más de un centímetro de anchura. Muy localmente los fluvisoles están afectados por hidromorfía, pero insuficientemente para que sean Gleysoles (Conesa, 2006).



Figura 15. Fluvisol próximo a la zona de estudio. Fuente: (IGME)

2. ANÁLISIS DE SUELO

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), lleva desde el año 2011 tomando muestras de suelo de parcelas agrícolas de toda Castilla y León, estas muestras las georreferencia y las incorpora a su base de datos, la cual es pública y pueden verse en su visor de suelos.

La zona de estudio está en una zona próxima a una parcela en la cual ITACYL ha tomado muestras y ha analizado las características edafológicas de la misma, esta parcela ha llevado el mismo tipo de cultivo que la zona de estudio, además tienen las mismas características geológicas y se encuentran a la misma distancia del río Pisuerga.

Por lo tanto tomamos como válidas para la zona de estudio el análisis de suelo realizado por ITACYL en la Tabla 18.

Tabla 17. Análisis de suelo realizado por ITACYL.

ID_Muestra	09305_001
Origen	Aimcra
Campaña	2012
laboratorio	AIMCRA
MO_Porc	0,90
Materia orgánica	bajo
Arena_Porc	39,00
Limo_porc	35,00
Arcilla_Porc	26,00
Textura	Franco
Valoración del suelo	Suelo medio
pH	8,00
Acidez Basicidad	Básico
Carbonatos_Porc	9,70
Conduct_ds_m	0,12
conductividad	normal
Fosforo_ppm	14,00
Fosforo	bien
Potasio_ppm	88,00
Potasio	Bien
Calcio_ppm	3620,00
calcio	Muy alto

Del análisis del suelo concluimos que hay un gran aporte de nutrientes esenciales, como el fósforo, este es necesario para que las plantas crezcan y se desarrollen, también hay un gran aporte de potasio, este influye en la regulación del agua en las plantas (osmorregulación), y además mejora la tolerancia de las plantas al estrés hídrico, y por último el otro nutriente esencial presente en el estudio, es el calcio este es un elemento estructural en las plantas ya que constituye la lámina media, las paredes, las membranas de la célula y participa en la división y extensión celular entre otras cosas.

La zona de estudio presenta una textura franco, estos tipos de suelos contienen menos de 25 % de arcilla, y son suelos adecuados para la agricultura, por lo tanto el cambio de uso agrícola a forestal para la repoblación de madera de calidad, será el óptimo ya que son terrenos apropiados para cualquier tipo de producción.

ANEJO 5. ESTUDIO FAUNÍSTICO

ÍNDICE

1. ESTUDIO FAUNÍSTICO.....	36
1.1 ESPECIES QUE HABITAN EN LA ZONA DE ESTUDIO	36
1.2 ESPECIES QUE DAÑAN LA REPOBLACIÓN.....	37
1.3 SOLUCIÓN DE DAÑOS.....	38
2. PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL FRESNO (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	38
2.1 PLAGAS.....	38
2.2 ENFERMEDADES.....	40

1. ESTUDIO FAUNÍSTICO

Las especies interactúan entre sí y con el medio en el que habitan, por ello es necesario saber que animales van a estar presentes en la zona de estudio, y si estos tienen potencial de causar algún daño directo o indirecto, ya que muchos de ellos pueden comerse las plantas causando daño a la plantación lo que puede llevar a la mala formación de las plantas y perder la calidad estructural, ocasionando pérdidas económicas al propietario, ya que tendrá que sustituir esa planta por otra y esperar el tiempo necesario para que esa planta este al nivel del resto.

1.1 ESPECIES QUE HABITAN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para la clasificación de las especies de la zona se ha tenido en cuenta las observaciones directas, indirectas y la documentación que existe de las distintas especies que existen en la comarca.

A continuación se muestra la Tabla 18 con las especies más comunes existentes en la zona.

Tabla 18. Especies habituales presentes en la zona de repoblación.

Mamíferos			
Liebre ibérica		<i>Lepus granatensis</i>	
Conejo		<i>Oryctolagus cuniculus</i>	
Jabalí		<i>Sus scrofa</i>	
Corzo		<i>Capreolus capreolus</i>	
Topillo campesino		<i>Microtus arvalis</i>	
Ratón de campo		<i>Apodemus sylvaticus</i>	
Topo común		<i>Talpa europea</i>	
zorro		<i>Vulpes vulpes</i>	
Erizo europeo		<i>Erinaceus europaeus</i>	
Nutria		<i>Lutra lutra</i>	
Tejón		<i>Meles meles</i>	
Murciélago común		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
Aves			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	Milano real	<i>Milvus milvus</i>
becada	<i>Scolopax rusticola</i>	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>
Alondra	<i>Galerida cristata</i>	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>
abubilla	<i>Upupa epops</i>	Águila ratonera	<i>Buteo buteo</i>
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Mochuelo	<i>Athene noctua</i>
Zorzal	<i>Turdus sp.</i>	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
urraca	<i>Pica pica</i>	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Corneja	<i>Corvus corax</i>	Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	Carbonero	<i>Parus major</i>

En la zona de estudio podemos ver habitualmente reptiles como el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), o la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) entre otros.

1.2 ESPECIES QUE DAÑAN LA REPOBLACIÓN

Las especies que pueden causar daño a la repoblación son principalmente los lagomorfos (liebre y conejos).

Las liebres (Figura 16) están presente en toda la Península Ibérica, es una especie muy apreciada en caza menor. Las liebres tienen preferencia por zonas de pastos y sembrados pero suelen verse en zonas de matorral o bosque pocos densos.

Las poblaciones no son muy abundantes en la zona debido a la caza y además la liebre suele presentar la tularemia que es una enfermedad bacteriana lo que le provoca la muerte (Reviriego et al., 2000).

El peligro que conlleva las liebres de cara a la repoblación forestal, es que se alimentan de tallos tiernos y jóvenes.



Figura 16. Liebre ibérica. Fuente: (fauna ibérica).

Los conejos (Figura 17) son más abundantes en la zona de estudio que las liebres, aunque sus poblaciones estos últimos años también se han visto disminuidas, debido a la caza y a la mala gestión, además los conejos suelen tener mixomatosis que es una enfermedad vírica y que merma sus poblaciones (Calvete y Estrada, 2000).

El hábitat de los conejos, son zonas extensas con abundante matorral en el cual encuentran refugio. Los conejos también pueden dañar la repoblación joven ya que como las liebres también se alimentan de tallos tiernos.



Figura 17. Conejo común. Fuente: (SEO).

El topillo campesino (*Microtus arvalis*) (Figura 18) puede dañar la repoblación en estado joven cuando su densidad aumenta y adquiere la categoría de plaga, ya que puede que no encuentre alimento en los terrenos agrícolas donde viven y al estar próxima la zona de repoblación puede ser que los topillos puedan atacar a las plantas.



Figura 18. Topillo campesino. Fuente: (SEO).

Otros animales que pueden causar daños son los jabalíes y los corzos ya que ambos pueden comerse las plantas en estado joven o parte de esta, lo cual provocan la de formación de la estructura del árbol y por lo tanto ya no nos serviría para madera de calidad.

También hay que tener en cuenta que cerca de la zona hay presencia de pastoreo (rebaños de ovejas), lo cual si estas se acercaran a la repoblación podrían causar muchos daños a las plantas, ya que podrían comérselas.

El resto de animales existentes en la zona interactúa con el medio sin causar ningún daño potencial a la repoblación.

1.3 SOLUCIÓN DE DAÑOS

Para evitar que los animales descritos anteriormente puedan dañar la repoblación forestal, es obligatorio ponerle a cada planta una malla protectora individual con su correspondiente tutor (Figura 19), esta malla protectora será flexible de polietileno de 1,2 metros de altura



Figura 19. Malla protectora tipo para la protección de la repoblación.

2. PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL FRESNO (*Fraxinus angustifolia*)

2.1 PLAGAS

Abraxas pantaria

Este lepidóptero se encuentra presente en todos los países del área mediterránea. Es una especie monófaga, se alimenta sobre fresnos (*Fraxinus* spp.), a los que causa grandes daños, especialmente en España. Las defoliaciones son totales, dejando a los árboles con las ramas desnudas y cubiertos de hilos de seda (Muñoz et al., 2011).

El ciclo de *Abraxas* (Figura 20) se muestra en la siguiente Tabla 19.

Tabla 19. Ciclo biológico de *Abraxas pantaria* Crisálida (color gris claro); huevo y adulto (color gris oscuro); larva (color negro).

ENE. FEB. MAR. ABR. MAY. JUN. JUL. AGO. SEP. OCT. NOV. DIC.



Método de manejo:

- Uso de feromonas, a partir del 1 de julio y hasta finales de septiembre.



Figura 20. *Abraxas pantaria* (Imago). Fuente: (Alberto Maia).

Stereonychus fraxini

Este coleóptero es un defoliador del fresco. Los adultos pasan el invierno en el suelo entre la hojarasca, emergen en primavera alimentándose en las yemas y posteriormente en las hojas y los peciolos. Los daños pueden ser muy intensos, al realizar la defoliación durante toda la estación vegetativa, además de la defoliación las larvas hay que añadir el daño a las yemas florales que ocasionan el adulto, disminuyendo drásticamente la producción de semilla (Muñoz et al., 2011).

El ciclo de *Stereonychus fraxinis* (Figura 20.1) se muestra en la siguiente Tabla 20.

Tabla 20. Tabla x. ciclo biológico de *Stereonychus fraxini*. Adulto: (color gris oscuro); huevo: (color azul); larva: (color marrón); pupa: (color verde).

ENE FEB MAR. ABR. MAY. JUN. JUL. AGO. SEP. OCT. NOV. DIC.



Método de manejo:

- Seguimiento de la población.
- Diflubenzuron 50 gr ma /ha (ULV) o 30 gr ma/ha en 5 l aceite contra larvas jóvenes.



Figura 20.1. Imago y daño

En Francia existe un insecto perforador *Leperesinus fraxini* que provoca daños por galerías en la inserción de las ramas. Se reconoce bien por la presencia de rayas negras sobre el tronco, a España no se tiene constancia que haya llegado aún (Ver Figura 21).



Figura 21. Imago

Las plantaciones de fresnos pueden verse afectadas también por la presencia de lecanidos (cochinillas, escamas chupadoras de savia) y por pulgones, no suelen causar daños relevantes.

2.2 ENFERMEDADES

Pseudomonas savastanoi

Esta enfermedad está causada por la bacteria *Pseudomonas savastanoi*. Los síntomas típicos de esta enfermedad son la formación de tumores, también denominados verrugas o excrecencias. En Francia es la enfermedad del fresno más importante, ya que produce tumores a lo largo de la planta destruyendo la calidad de la madera (Lanier et al., 1976).

Método de manejo

- Detección y seguimiento de la enfermedad.
- Eliminar las partes con tumores, desinfectando los utensilios al pasar de una rama a otra.

Apiogmonia errabunda

Esta enfermedad ataca principalmente a las especies de *Quercus*, provocándoles la marchitez de los brotes en primavera, y la muerte de los ramillos entre otras cosas, fuera de España esta enfermedad afecta también al fresno aunque en España no se han confirmado casos.

Chalara fraxinea

Es una enfermedad provocada por un hongo que se desarrolla rápidamente y que provoca la muerte de los fresnos de cualquier edad.

Método de manejo

- En caso de ataque, los árboles afectados deben cortarse y quemarse.

Chancro

Esta provocado por la bacteria *Pseudomonas syringae* o por el hongo *Nectria galligena*. Lo que provoca el chancro es un lesión necrótica y profunda que se produce en el tallo, ramas o ramitas de una planta, con tendencia a extenderse y escasa o nula cicatrización (Figura 22). Se caracteriza primeramente por una alteración cortical, que afecta a la coloración normal de la corteza, hipertrofias y depresiones en el área afectada y resquebrajaduras del tejido cortical. Por último lo que provoca es la muerte de los órganos situados por encima de la lesión (Muñoz et al., 2011).



Figura 22. Chancro afectando al tronco de un árbol.

Método de manejo

- Las ramas afectadas deben ser cortadas por debajo del chancro para luego ser quemadas de inmediato.
- Si el chancro daña al tronco, el árbol deberá ser cortado y quemado.

Corazón negro

Un defecto que deprecia la madera es el corazón negro, una tinción oscura que aparece en la base del tronco y que se puede evitar aplicando turnos inferiores a 60-70 años.

ANEJO 6. DISTANCIA DE LA PLANTACI3N

ÍNDICE

1. NORMAS SOBRE DISTANCIAS DE PLANTACIÓN AL CAUCE.....	44
1.2 SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN.....	45
2. NORMAS SOBRE DISTANCIAS A LA PISTA FORESTAL.....	45

1. NORMAS SOBRE DISTANCIAS DE PLANTACIÓN AL CAUCE

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del 11 de abril de 1986, definen los bienes que integran el dominio público hidráulico: cauces, embalses, etc.

El cauce es el terreno que cubren las aguas en sus máximas crecidas ordinarias. Se denominan márgenes los terrenos que lindan con los cauces. Las márgenes son de dominio privado pero están sujetas en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre, de cinco metros de anchura, para uso público, regulada reglamentariamente y a una zona de policía, de 100 metros de anchura, que incluye a la anterior, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que se desarrollan (Figura 23).



Figura 23. Esquema de las distancias legales de un cauce con sus distancias. Fuente: (Guía de distancias legales de plantaciones en Asturias).

Como hay parte de la repoblación, que está dentro de la zona de policía (Figura 24) para poder realizar la plantación, hay que pedir una autorización a la Confederación Hidrológica del Duero.



Figura 24. cercanía de la zona de repoblación (recinto negro), al río Pisuerga.

1.2 SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN

El modelo de solicitud puede descargarse desde la web de la confederación (<http://www.chduero.es/Inicio/Procedimientosymodelosdesolicitud/tabid/70/Default.aspx#Comunidades>), para luego llevarlo al registro de entrada de la confederación debidamente cumplimentado, o ir directamente a la confederación y pedir la solicitud en la oficina.

Los registros de entrada de la Confederación Hidrográfica del Duero, se encuentran en Valladolid, Salamanca, León y Burgos. El propietario deberá llevar la solicitud rellena y firmada junto con otra documentación que debe aportarse.

El plazo que tarda la Confederación en resolver el procedimiento es de 6 meses. Si se realiza la plantación sin autorización podrá ser objeto de sanción.

2. NORMAS SOBRE DISTANCIA A LA PISTA FORESTAL

De Acuerdo con la legislación estatal y la normativa del ayuntamiento de Dueñas sobre distancia mínima de plantación para frondosas del camino forestal, será de 2 metros y para las zonas dedicadas al cultivo o pastos se dejará una distancia de 4 metros. La zona de la repoblación que le afecta estas restricciones es la señala por la Figura 25.



Figura 25. Zona a repoblar. La parte señala es la zona que está al lado al camino.

En nuestra repoblación plantaremos a partir de los 4 metros respecto al camino, con esta distancia se cumple las dos normativas de separación.

ANEJO 7. ELECCI3N DE LAS ESPECIE

ÍNDICE

1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES	48
1.1 DESCRIPCIÓN DEL CUADERNO DE ZONA 14: CERRATOS OESTE	49
1.2 RELACIÓN DE ESPECIES	49
2. CONDICIONANTES INTERNOS	50
3. CONDICIONANTES EXTERNOS	50
4. CRIBA DE ESPECIES	50
5. ELECCIÓN DE LA ESPECIE	52
6. REGIÓN DE PROCEDENCIA	55

1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

A la hora de llevar a cabo una repoblación forestal la decisión más importante es la elección de la especie o las especies que se vayan a plantar, ya que de ello junto con las condiciones del medio dependerá el éxito o el fracaso de la repoblación.

La Junta de Castilla y León lleva desde el año 1994 realizando un programa regional de forestación de tierras agrícolas, la cual subvenciona para incrementar las superficies forestales de la comunidad.

En el presente proyecto nos acogeremos al nuevo marco de ayudas comunitarias al desarrollo rural para el periodo 2014-2020, en el que se aprueban los cuadernos de Zona y los requerimientos técnicos, que se constituyen en norma de obligado cumplimiento en la ejecución de obras con cargos a la línea de ayuda de reforestación de dicho periodo.

De las 13 comarcas naturales en las que se divide el territorio que a su vez son subdivididas en 35 zonas de repoblación, la zona de estudio se localiza en la comarca 6 PÁRAMOS CERRATOS zona 14 "Cerratos Oeste".

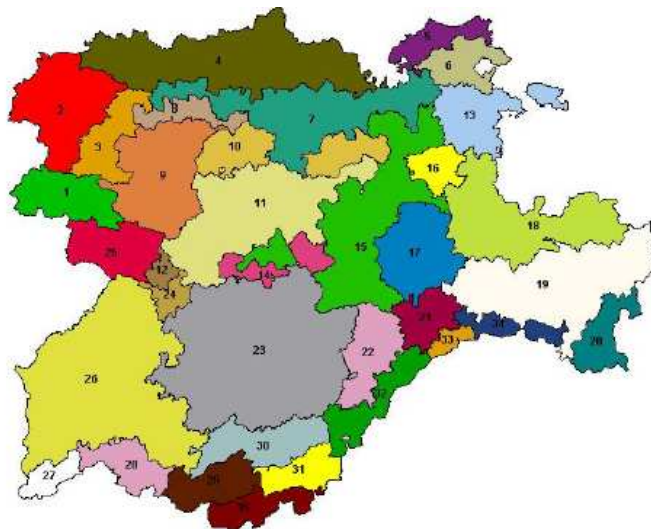


Figura 26. Mapa de zonificación de comarcas. Zona 14 (color fucsia). Fuente: (Junta de Castilla y León).

1.1 DESCRIPCIÓN DE CUADERNO DE ZONA 14: CERRATOS OESTE

La zona de Cerratos Oeste comprende el valle y los páramos del río Pisuerga, afectando a la provincia de Valladolid, así como la orla de los páramos de Torozos en sus vertientes meridional y oeste, en la provincia de Valladolid.

Son zonas de relieve irregular, con altitudes que van desde los 700 m en las riberas, hasta los casi 900 m en las cotas superiores de los páramos. Las pendientes predominantes en los valles y páramos son inferiores al 10 %.

La temperatura media anual es de 11,5 °C, y la precipitación media entorno a los 450 mm anuales.

Los suelos del valle se unen a los páramos mediante cuestras formadas por margas continentales. En las laderas se dan fuertes procesos erosivos debido a las pendientes superiores al 60% donde dejan al descubierto la roca madre caliza.

La vegetación de los páramos está constituida por encina y quejigo, antiguamente estos bosques eran muy abundantes, pero debido al aprovechamiento desmesurado, han quedado pequeños relictos.

1.2 RELACIÓN DE ESPECIES

Como en el presente proyecto nos interesa la utilización de frondosas únicamente, el cuaderno de zona 14 “Cerratos Oeste” nos indica en la Tabla 21 las especies que podemos utilizar y que están sujetas a la ayuda por repoblación de terrenos agrarios.

Tabla 21. Frondosas posibles para el cuaderno de zona 14. a: (aconsejables); b: (posibles); c: (accesorias).

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		a	b	c
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso	*		
<i>Amygdalus communis</i>	Almendro			*
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país	*	*	
<i>Juglans sp.</i>	Nogal		*	
<i>Morus alba</i>	Morera			*
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	*	*	
<i>Populus nigra</i>	Chopo del país	*	*	
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco	*		
<i>Sorbus domestica</i>	Serbal		*	*

2. CONDICIONANTES INTERNOS

Según los distintos estudios realizados en el presente proyecto, vamos a tener una serie de condicionantes, los cuales las plantas deberán de tolerar para poder llegar a desarrollarse de manera adecuada en la zona a repoblar, dichos condicionantes se exponen a continuación:

- Las temperaturas ronda entre los $-12,3^{\circ}\text{C}$ (mínimo absoluto) y los $37,6^{\circ}\text{C}$ (máximo absoluto), la media mensual en verano es de $18,9^{\circ}\text{C}$ y de $4,4^{\circ}\text{C}$ en invierno, donde 171 días al año hay riesgo de heladas.
- La precipitación media anual es de 411,4 mm, pudiendo llegar a 277,7 mm en los años más secos hasta los 420,9 en los años más lluviosos.
- La zona de estudio es de origen fluvial.
- La textura de suelo es franco.
- La zona presenta un pH de 8 aproximadamente.
- Altitud 716 m.

3. CONDICIONANTES EXTERNOS

Como el objetivo de este proyecto es la obtención de madera de calidad, se buscarán aquellos árboles que cumplan esas condiciones.

Para beneficiarnos de las ayudas FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural), se elegirán alguna de aquellas especies que estén presente en el cuaderno de zona.

4. CRIBA DE ESPECIES

Para elegir la especie que vamos a poner en nuestro proyecto, tenemos que utilizar el cuaderno de zona e identificar la estación en la que se encuentra.

La estación se conoce como aquel terreno que tiene unas características ecológicas semejantes, entre las que se destacan la altitud el tipo de suelo, la pendiente, la vegetación, el tipo de relieve y exposición. Es muy importante identificar correctamente la estación, ya que de ella depende parte del éxito que podamos tener en la repoblación.

En la siguiente Tabla 22 se muestra para el cuaderno de zona 14 “Cerratos Oeste”, la clave de estaciones.

Tabla 22. Cuadro de las estaciones de la zona 14: "Cerratos Oeste". Fuente: (Cuaderno de zona 14 "Cerratos Oeste". Reforestación y creación de superficies forestales 2014-2020).

Suelo	Pendiente	Geoforma	Estación
Arenoso	<10 %	Llano	1
Arenoso con horizonte de acumulación de arcilla (posible suela de labor)	<10 %	Llano	2
Margas yesíferas	10-30%	Ladera	3
	30-60%	Ladera	4
	> 60%	Ladera	5
Calizas	< 30%		6
	> 30%		7
Franco	< 10%	Llano, vaguada	8
Franco, fresco y profundo	< 10%	Llano, vaguada	9
Arcilloso	<10 %	Llano, vaguada	10
	10-30%	Ladera	11
	30-60%	Ladera	12
Arcilloso, fresco y profundo	< 10%	Llano, vaguada	13
Fondos fluviales	< 10%	Fondo de valle	14

La zona de estudio se caracteriza por tener una textura franco, una pendiente menor del 10% y ser un fondo fluvial. Las estaciones que más se asemejan a esta primera clasificación son la 8 y la 14.

A continuación se muestra las tablas 23 y 24 con la estación y las especies que recoge, el cuaderno de zona.

Tabla 23. Estación 8 del cuaderno de zona, con las especies recomendadas.

Estación 8		
Especies aconsejables (0-100%)	<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>	Pino piñonero Pino negral
Especies posibles (0-40%)	<i>Quercus faginea</i> <i>Quercus ilex</i>	Quejigo Encina
Especies accesorias (0-10%)	<i>Prunus dulcis</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Sorbus domestica</i>	Almendro Espino majuelo Endrino Enebro de la Miera Sabina albar Serbal
Preparación del terreno	Subsolado lineal/doble (pte < 10%) con o sin gradeo pleno. Laboreo profundo.	
Observaciones	Las densidades bajas, 600 y 400 pies/ha, se recomiendan para terrenos con vocación productiva.	

Tabla 24. Estación 14 del cuaderno de zona, con las especies recomendadas.

Estación 14		
Especies aconsejables (0-100%)	<i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Populus alba</i> <i>Populus nigra</i> <i>Salix alba</i> <i>Alnus glutinosa</i>	Fresno del país Álamo blanco Chopo del país Sauce blanco Aliso
Especies posibles (0-40%)	<i>Populus x euramericana</i> <i>Populus x interamericana</i>	Chopo de producción Chopo de producción
Especies accesorias (0-10%)	<i>Morus alba</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i>	Morera Espino majuelo Endrino
Preparación del terreno	Ahoyado superficial con retroexcavadora (planta grande/planta pequeña). Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora (chopo de producción)	
Observaciones		

De estas dos estaciones anteriores, la que más se ajusta a las condiciones que se busca en la estación 14.

5. ELECCIÓN DE LA ESPECIE

Después de realizar la criba y tener la estación con la cual se va a trabajar, obtenemos 5 posibles especies, de las cuales se van a estudiar su ecología para saber cuál puede ser la que mejor se adapte a las condiciones del lugar y así llegar a la elección final.

Las especies seleccionadas para estudiar su ecología son las siguientes:

- *Fraxinus angustifolia*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Salix alba*
- *Alnus glutinosa*

***Fraxinus angustifolia* (fresno del país)**

Altitud: desde el nivel del mar hasta los 1200 m
Precipitaciones: > 400 mm anual
Temperatura: tolera bien el frío
Sustrato: Indiferente al sustrato
Temperamento: heliófilo
pH: 5-8

***Populus alba* (álamo blanco)**

Altitud: desde el nivel del mar hasta los 1000 m
Precipitaciones: > 300 mm anual
Temperatura: tolera bien el frío
Sustrato: prefiere textura franco o franco-arenoso, sin encharcamientos frecuente.
Temperamento: heliófilo
pH: 6-8

***Populus nigra* (chopo del país)**

Altitud: desde el nivel del mar hasta los 1800 m
Precipitaciones: > 300 mm anuales
Temperatura: tolera bien el frío
Sustrato: indiferente al sustrato, aunque requiere humedad
Temperamento: heliófilo
pH: 7-8

***Salix alba* (sauce blanco)**

Altitud: desde el nivel del mar hasta los 1800 m
Precipitaciones: > 300 mm anuales
Temperatura: tolera bien el frío
Sustrato: suelos aluviales, orillas de río y sustratos arenosos o arenoso-arcillosos
Temperamento: media luz
pH: 5,5-8

***Alnus glutinosa* (aliso)**

Altitud: desde el nivel del mar hasta los 1700 m
Precipitaciones: > 550 mm anuales, si hay humedad edáfica este dato pierde relevancia
Temperatura: tolera bien el frío
Sustrato: márgenes de ríos, fondos de valle y laderas húmedas
Temperamento: heliófilo
pH: 6-8

De las especies descritas anteriormente las que se utilizan para madera de calidad son:

- Los *Populus* sp (chopos), aunque para madera se suele utilizar mayormente el chopo americano (*Populus x canadensis*), que es un híbrido entre *Populus nigra* y *Populus deltoides*, estas especies se han plantado masivamente por todo el territorio nacional, así que por ser un cultivo tan frecuente, lo descartaremos para la repoblación, ya que nos interesa otro tipo de cultivo.
- *Alnus glutinosa* (aliso) es una especie adecuada para revalorizar terrenos sometidos a encharcamiento prolongado, en la zona de estudio no sucede este problema, además su valor económico no es comparable al de especies más conocidas como nogal, cerezo o fresno.
- *Fraxinus angustifolia* (fresno del país), tiene una madera muy apreciada, ya que sus trozas de más calidad se destinan a la industria de la chapa donde alcanzan su máximo precio, aunque también es muy apreciado en la industrias de sierra y ebanistería (Coello et al., 2013). Su importancia ecológica también lo hace interesante en una repoblación forestal ya que las aves lo utilizan como refugio, y sus frutos son muy apreciados por las aves granívoras.

De las especies descritas anteriormente, la que se va a utilizar en la repoblación es el ***Fraxinus angustifolia* (fresno del país)**, ya que su madera es interesante y además que por la zona no es habitual ver este tipo plantaciones, ya que se desconoce las cualidades de este árbol. Su utilización como especie productora de madera de calidad no se ha fomentado, fundamentalmente porque no abunda en las regiones eurosiberianas de Europa, de donde procede la mayoría de las experiencias de campo.

A continuación se hace una breve descripción del fresno:

Es un árbol de talla media de 15 a 20 metros aproximadamente, pertenece a la familia de las oleáceas. Posee copa oval, tronco derecho y ramas erecto patentes. Los brotes son gruesos con las yemas pardas o ferruginosas y tomentosas. Sus hojas son opuestas imparipinnadas con 5-7 foliolos sentados, aserrados en el borde excepto en la base (Figura 27). Presenta un peciolo acanalado. Su fruto es una sámara voladora, formado por un ala coriácea oblonga-lanceolada y apuntada en el ápice y una semilla acuminada que ocupa más de la mitad de la sámara (Montero et al., 2002).

El fresno prefiere suelos limosos o francos, aunque es indiferente al sustrato.

Muestra gran plasticidad respecto al frío invernal y a la sequía estival, pero las heladas primaverales, pueden generar daño en la guía terminal y provocar la formación de horquillas, que deben corregirse durante la poda de formación (Coello et al., 2013).



Figura 27. Fresno (yema, hojas y fruto). Fuente: (AFCL)

6. REGIÓN DE PROCEDENCIA

Para poder llevar a cabo la repoblación, el cuaderno de zona nos señala la procedencia del material forestal de reproducción (MFR) que deben usarse para el fresno (Figura 28), no se puede utilizar otra procedencia ya que existen diferencias genéticas entre poblaciones, y esto va a influir en el crecimiento, producción y la adaptación de la planta al nuevo ambiente, por ello hay que seleccionar aquellas procedencias con similitudes ecológicas.

La adaptabilidad del fresno al lugar de plantación debe ser garantizada por una elección de la procedencia de las semillas adecuada por ello para el Término municipal de Dueñas hay dos zonas de procedencia; la zona 17 que es recomendada y la zona 16 que es aceptada.

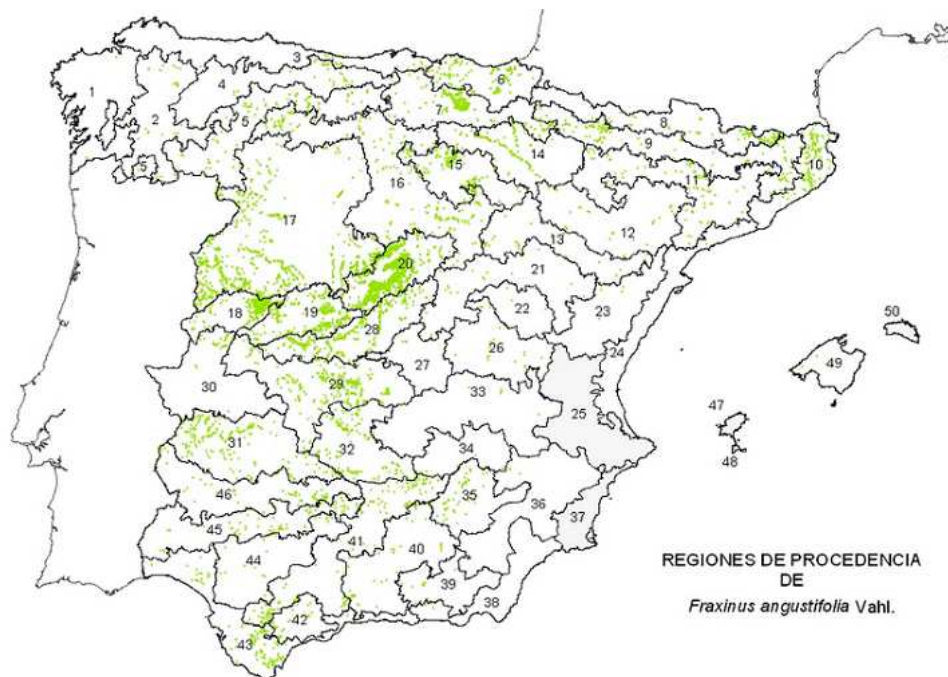


Figura 28. Regiones de procedencia para el fresno. Fuente: (Magrama).

Según la normativa vigente (Real Decreto 289/2003, de 7 de Marzo) se regula a nivel nacional la producción, comercialización y utilización de los MFR, estableciendo las siguientes categorías:

Material identificado (Etiqueta amarilla): solo se conoce el lugar de procedencia es decir se conoce la fuente semillera o bien el rodal, ambos situados en una única región de procedencia.

Material selecto (Etiqueta verde): se conocen las características fenotípicas a nivel de población, el rodal estará situado dentro de la región de procedencia.

Material cualificado (Etiqueta rosa): recogido en huertos semilleros sin ensayo de progenie, cuyos componentes han sido individualmente seleccionados fenotípicamente.

Controlado o mejorado (Etiqueta azul): recogida en huertos semilleros con ensayo de progenie, la superioridad del material de reproducción debe haber sido demostrada mediante ensayos comparativos o estimada a partir de la evaluación genética.

No identificado (Etiqueta blanca): se desconoce el origen de esa semilla.

Para el MFR del fresno (*Fraxinus angustifolia*) tiene que tener como mínimo la categoría IDENTIFICADO y pertenecer a la región de procedencia (RIU) 16 o 17, siendo preferible la 17, la planta deberá ser de dos savias en envase mínimo de 300 cm³.

Es obligatorio que:

TODOS LOS MATERIALES FORESTALES DE REPRODUCCIÓN UTILIZADOS, DEBERÁN DISPONER DEL PASAPORTE FITOSANITARIO Y DEL DOCUMENTO DEL PROVEEDOR REGULADO POR EL RD 289/2003 Y DEMÁS DISPOSICIONES APLICABLES.

El modelo de etiqueta que tiene que presentar el proveedor de las plantas es el siguiente:

MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN SELECCIONADO. PARTES DE PLANTAS Y PARTES DE PLANTAS. NORMAS U.E.

Código y número del certificado patrón:

Número de lote:

Especie (nombre botánico):

Tipo y nombre del material de base:

Material autóctono/indígena, no autóctono/no indígena, origen desconocido

Edad:

Cantidad de partes de plantas o de plantas (Haz o bandeja⁽¹⁾ / Total):

Proveedor:

Número de documento del proveedor:

Tipo de planta:

A raíz desnuda:

En contenedor:

Tipo:

Volumen (cm³):

ANEJO 7. PREPARACI3N DEL TERRENO

ÍNDICE

1. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	59
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	59
2.1 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	59
2.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	62
2.2.1 Condicionantes internos	62
2.2.2 Condicionantes externos	62
2.3 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	63
2.4 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR.....	63

1. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

En este proyecto no vamos hacer un tratamiento de la vegetación preexistente como tal, ya que la zona de repoblación va a tener actividad agrícola hasta julio (fecha de última cosecha), así que después de la cosecha se realizará un **gradeo** para eliminar los restos.

2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

En la repoblación forestal es muy importante la preparación del terreno, porque las plantas que se utilizan son muy jóvenes, y con ello lo que se facilita es el arraigo y el desarrollo de las plantas.

En este proyecto se va a realizar una preparación física del suelo, los objetivos de la preparación del terreno se enuncian a continuación (Serrada, 2000):

- Aumenta la profundidad útil del perfil, disgregando las capas profundas mediante la acción mecánica, para conseguir una mayor profundización de los sistemas radicales.
- Aumenta la capacidad de retención del agua.
- Aumentar la velocidad de infiltración del agua.
- Facilita la penetración mecánica de las raíces de las plantas, mejorando transitoriamente la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radical más extenso puede compensar la baja fertilidad y las posibles sequías.
- Facilita la aireación de las capas profundas del perfil mejorando el ambiente edáfico.
- Reduce las posibles invasiones de matorral después de la plantación o siembra.
- Facilita las labores de plantación o siembra y mejora la supervivencia de las plantas.

2.1 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

De los distintos procedimientos que hay para la preparación del terreno, estos pueden clasificarse en tres tipos de preparaciones (Serrada, 1993): puntuales, lineales y areales.

PUNTUALES

- Ahoyado manual

Se realizan hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, que permiten que las raíces de plantas de 1 ó 2 savias, puedan colocarse derechas, es decir, sin doblar ninguna parte, el ápice de la raíz principal (Serrada, 1993).

Herramientas: Azada, zapapico, pico, y pala.

Rendimiento: entre 30-50 hoyos/día por operario.

Observaciones: escasa eficiencia, en desuso, y solo se aconseja con pendientes mayores de >60%. Inversión parcial de los horizontes.

- Ahoyado con barrón o plantamón

Se realizan hoyos de escasa anchura y con una profundidad suficiente, mediante percusión sobre el suelo de una herramienta.

Herramientas: Barrón o plantamón.

Rendimiento: entre 110-180 hoyos/día por operario.

Observaciones: plantación simultánea a preparación, se utiliza en terrenos de buena calidad que no requieran preparaciones intensas. Sin inversión de horizonte.

- Raspas o casillas

Se realizan hoyos en forma rectangular o cuadrada de 40x40 cm realizada con azada, sin extraer la tierra removida. Se les llaman someras cuando la profundidad es de 10 cm y picadas cuando alcanzan los 30 cm.

Herramientas: azada.

Rendimiento: para las someras 1500 raspas/ha (5-12 jornales/ha) y para las picadas 15-20 jornales/ha.

Observaciones: en desuso, salvo como labores complementarias en zonas de difícil acceso que requieran escasa preparación del suelo. Sin inversión de horizonte.

- Ahoyado con pico mecánico

Se realizan prisma de dimensiones variables de entre 40 y 60 cm de largo y entre 30 y 50 cm de profundidad.

Herramientas: pico mecánico.

Rendimiento: entre 18-36 jornales.

Observaciones: no hay extracción la tierra. Sin inversión de horizonte.

- Ahoyado con barrena

Se realizan hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro y 40 a 100 cm de profundidad.

Herramientas: barrenas portátiles que se manejan con 1 o 2 operarios, se suele utilizar también un tractor con una potencia mayor de 50 CV, con una toma de fuerza y un elevador hidráulico.

Rendimiento: medio.

Observaciones: terrenos con fácil acceso con preparaciones de baja densidad. Inversión parcial de los horizontes.

- Ahoyado con retroexcavadora

Remueve el suelo sin extraer la tierra, mediante su cuchara realiza hoyos de 50-80 cm de ancho x 40-60 cm de largo x 40-60 cm de profundidad.

Herramientas: retroexcavadora.

Rendimiento: entre 40-65 hoyos/hora.

Observaciones: método de gran eficiencia y de gran adaptación a fuertes pendientes (35-60%). Sin inversión de horizonte.

- Ahoyado con retroaraña

Hace un hoyo similar a la retroexcavadora.

Herramientas: Retroaraña con apero acoplado.

Rendimiento: entre 70-100 hoyos/hora.

Observaciones: supera pendientes del 75%. Sin inversión de horizonte.

- Ahoyado con bulldozer con ripper

Los hoyos se realizan con los rejonos sobre apero de tractor de cadenas. Realiza un hoyo rectangular en dirección de la máxima pendiente, con 30-6 cm de profundidad x 50cm de largo x 60 cm de ancho.

Herramientas: bulldozer con ripper

Rendimiento: 1550 hoyos/ha.

Observaciones: se debe de utilizar en pendientes comprendidas entre 35-65%. Sin inversión de horizonte.

LINEALES

- Subsolado lineal con bulldozer

Hace cortes perpendiculares en el suelo a una profundidad de 40-60 cm, generalmente según curva de nivel.

Herramientas: tractor de potencia media alta (120-270 CV) con enganche hidráulico sobre el que se pueden instalar 1-3 rejonos separados de 1-2m.

Rendimiento: 500 m/ha con dos ripper.

Observaciones: no se recomienda en afloramientos rocosos, está limitado a pendientes menores del 35%. Sin inversión de horizonte.

- Acaballonado superficial

Combina en una misma faja un decapado con un subsolado, ejecutados en curvas de nivel.

Herramientas: tractor de cadenas (> 100 CV), con cuchilla (angle- y tillozer) y porta aperos trasera con elevación hidráulica, con dos rejonos a 2 m de separación.

Rendimiento: 4-6 h/ha.

Observaciones: produce un impacto paisajístico notable de las fajas paralelas de diferente color por efecto del decapado. Con inversión de horizonte.

- Acaballonado con desfonde

Se realizan caballones según las curvas de nivel, el ancho y el alto serán en función del apero.

Herramientas: tractor de cadenas (min. 100 CV) equipado con arado forestal de vertedera bisurco y reversible.

Rendimiento: 3 h/ha

Observaciones: produce menor un impacto paisajístico, tiene un efecto hidrológico beneficioso, está limitado a una pendiente < 30 %. Con inversión de horizontes.

- Aterrazado con subsolado

Se realizan terrazas con un ancho maro de 2,8 m que permiten el paso posterior de un tractor con un perfil en contrapendiente subsolando toda la longitud.

Herramientas: tractor de cadenas con pala angle-tillozer y un subsolador con 2-3 rejonos.

Rendimiento: 6-12 h/ha.

Observaciones: práctica muy cuestionada, uso exclusivo en ladera con erosión hídrica intensa, suelos silíceos no evolucionados o degradados y pendientes entre el 35-60 %. Con inversión de horizontes.

AREALES

- Laboreo pleno

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

Herramientas: tractor agrícola de más de 50 CV con arados de vertedera o de disco.

Rendimiento: 4 h/ha.

Observaciones: pendientes menores del 15%. Con inversión de horizonte.

- Subsolado pleno

También denominado subsolado cruzado, pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuos en terrenos con pendiente.

Herramientas: tractor de cadenas (> 100 CV) con dos subsoladores separados 2 m.

Rendimiento: 8 h/ha.

Observaciones: en repoblaciones productoras es eficaz pues favorece el crecimiento de la masa instalada. Sin inversión de horizonte.

2.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

2.2.1 Condicionantes internos

- Condicionante a nivel climático

Temperaturas ronda entre los -12,3°C y 37,6°C, con una media en verano de 18,9°C y 4,4°C en invierno, donde 171 días al año hay riesgos de heladas. Las precipitaciones media anual es de 411,4 mm, y tiene un rango que va desde los 277,7 mm a los 420,9.

- Condicionante a nivel suelo

Es una zona de origen fluvial, de textura franco con un pH de 8 aproximadamente, es una zona muy llana y sin afloramientos rocosos.

- Condicionante a nivel vegetación

Al ser un terreno agrícola este ha tenido producción estos años, y no existe vegetación.

2.2.2 condicionantes externos

Para la preparación del terreno si es posible se buscará a gente de la zona, ya que con ello se contribuye socialmente ya que se da trabajo a la gente y así también que conozcan de primera mano este tipo de plantaciones y los beneficios que pueden tener para la zona.

La maquinaria que se utilice en la preparación del terreno, si no está por la zona, hay que traerla.

2.3 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

De los tipos de preparación del terreno descritos en el apartado 2.1 se presentarán en la siguiente Tabla 25 el resumen de los métodos, para así identificar cual es el más adecuado para la preparación del terreno de la zona a repoblar.

Tabla 25. Tabla resumen para la preparación del terreno. *Pendient:* pendiente; *pedregosid:* Pedregosidad; *profundid:* profundidad; *Inver:* inversión de horizontes; *efect. Hidrológ:* efecto hidrológico.

	Pendient.	Pedregosid.	Profundid.	Inver.	repoblación	Efect.Hidrológ.
Manual	< 60%	Indiferente	> 40cm	Parcial	Protección especial	inapreciable
Barrón o plantamón	< 60%	Alta	> 30cm	No	Protección especial	inapreciable
Raspas o casillas	< 70%	Indiferente	> 30cm	No	Producción siembras	inapreciable
Pico mecánico	< 70%	Baja-media	> 50cm	No	Protección especial	inapreciable
barrera	< 20%	alta	> 50cm	Parcial	Producción especial	inapreciable
retroexcavadora	< 60%	indiferente	> 50cm	No	Protección Producción	Bueno
Retroaraña	< 70%	indiferente	> 50cm	No	Protección	Bueno
Bulldozer ripper	< 60%	indiferente	> 50cm	No	Protección	bueno
Subsolado lineal	< 35%	limitado	> 80%	No	Protección Producción	bueno
Acaballonado superficial	< 30%	media	> 80cm	Si	Protección	Muy bueno
Acaballonado con desfonde	< 30%	Media-alta	> 50cm	Si	Protección Producción	Muy bueno
Aterrazado	35-55%	Media-alta		Si	Protección	bueno
Laboreo pleno (gradeo)	< 5-10%	media	> 40cm	Si	Producción	medio
Subsolado cruzado	< 15%	baja	> 80cm	no	Producción	Bueno

2.4 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Una vez estudiadas todas las alternativas para la preparación del terreno, el método que se va a llevar a cabo en la repoblación es el **subsulado cruzado** por los siguientes motivos:

- Es un terreno llano, sin vegetación preexistente.
- Al producir cultivos agrícolas intensivos estos años, presenta “la suela de labor”, que es una capa compacta que aparece a partir de los 30 cm de profundidad aproximadamente, en cual las raíces no pueden profundizar y paran su crecimiento, esto lo que conlleva es al fracaso de la repoblación, por lo tanto con el subsulado lo que se consigue es romper esa capa compacta y profundizar en el terreno, para que la nueva masa instalada pueda desarrollarse adecuadamente.
- La zona no presenta predregosidad.
- Este método no invierte horizontes
- Tiene un buen efecto hidrológico, y no tiene ningún impacto ambiental.

ANEJO 9. IMPLANTACI3N VEGETAL

ÍNDICE

1. IMPLANTACIÓN VEGETAL.....	66
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	66
2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	67
2.1 CONDICIONANTES INTERNOS	67
2.2 CONDICIONANTES EXTERNOS.....	67
3. ELECCIÓN DE LA FORMA DE IMPLANTACIÓN VEGETAL	68
4. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA.....	68
4.1 DENSIDAD DE PLANTACIÓN	68
4.2 ÉPOCA DE PLANTACIÓN	68
4.3 VIVERO	68

1. **IMPLANTACIÓN VEGETAL**

La implantación es el establecimiento de la planta en el terreno, es importante elegir bien el método que se va a utilizar, ya que de ello dependerá el éxito y el buen desarrollo de la planta.

1.1 **IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Existen dos métodos para llevar a cabo la implantación vegetal uno es mediante la siembra y la otra es mediante la plantación, a continuación se describen ambos métodos con sus ventajas e inconvenientes (Serrada, 2000):

SIEMBRA

El método de siembra consiste en colocar directamente sobre el terreno a repoblar las semillas de las especies que se quieren introducir.

Ventajas

- Obtención de grandes densidades de masa.
- Podas naturales más precoces y eficaces.
- Masas más adaptadas a las variaciones de calidad del suelo.
- Económico y sencillo.

Inconvenientes

- A mayor densidad de la masa, mayores costos en las operaciones selvícola.
- Necesita una buena preparación del terreno, para posibilitar un buen contacto de la semilla con el suelo para que pueda germinar y arraigarse.
- Se necesita muchas semillas.
- Las plántulas recién germinadas tienen el riesgo de sufrir heladas tardías, sequías estivales, y daños por animales.
- El resultado de las siembras es irregular en su distribución, lo cual dificulta la reposición de marras.

PLANTACIÓN

El método de plantación consiste en colocar las plantas forestales (a raíz desnuda o en envase), de las nuevas especies mediante el enterramiento adecuado del sistema radical. Estas plantas las suelen producir y distribuir los viveros, a continuación se describen ambos métodos.

Plantación a raíz desnuda: Consiste en arrancar la planta del vivero o del lugar donde se encuentre, esto se hace a sabida parada para que luego pueda ser transportada al monte, hay que tener cuidado para que sus raíces no queden expuestas al aire o al sol ya que podrían desecarse, también es posible conservar la tierra que rodea a las raíces cuando es extraída del vivero (planta con cepellón). Este sistema es muy delicado, ya que debe de plantarse de inmediato, por lo tanto las superficies a plantar deben ser pequeñas, para asegurar la buena calidad y arraigo de la planta. No es recomendado este método en zonas áridas.

Plantación en envase: Es de los mejores sistemas para la planta, ya que conserva el sistema radical íntegramente y la tierra que lo rodea, además mantiene la humedad durante el transporte del vivero al campo evitando así el estrés hídrico. Este método tiene mucho éxito de arraigo, aunque su desventaja principal es el costo ya que es más cara que la planta a raíz desnuda.

Las ventajas de la plantación en general son las siguientes:

Ventajas

- Gran éxito en la repoblación en lugares difíciles, pues las plantas de 1,2 o 3 savias son más resistentes a las condiciones adversas.
- Ganancia de tiempo equivalente a la de la edad de las plantas introducidas.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- Fácil mezcla de especies con temperamento diferente.
- Menos costos de los tratamientos selvícolas.
- Disminuye el riesgo de plagas y enfermedades en las primeras edades.

Inconvenientes

- Algunas especies son difíciles de producir.
- Podas naturales más tardías debido a la poca densidad.
- Mayor costo en podas.
- Se necesita mano de obra especializada.

Por último existen dos procedimientos para plantar que es: manual o mecanizada

La plantación manual: se utiliza en pequeñas superficies con herramientas manuales, es un método costoso y lento y se necesita de personal especializado en la manipulación de las plantas, ya que hay que seguir una serie de pasos. Se puede utilizar tanto planta en envase como planta a raíz desnuda.

La plantación mecanizada: se utiliza en terrenos con poca pedregosidad, y con poca pendiente, es un método bastante rápido y menos costoso que la manual, para ello se emplea una plantadora arrastrada por un tractor, aunque pueden utilizarse también retroexcavadoras o tractores con arado bisurco dependiendo de lo que se vaya a plantar. Para este método se utiliza planta con cepellón (planta en envase).

2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

2.1 CONDICIONANTES INTERNOS

- Poca/ baja pedregosidad.
- La calidad de la planta debe ser buena.

2.2 CONDICIONANTES EXTERNOS

- Se contratará a gente para realizar la implantación vegetal.
- Se elegirá las técnicas más eficientes en la plantación.

3. ELECCIÓN DE LA FORMA DE IMPLANTACIÓN VEGETAL

El método de implantación elegido para los fresnos (*Fraxinus angustifolia*), es la **plantación en envase y manual**, dado que la zona a repoblar es llana y sin apenas pedregosidad, el marco de plantación es de 5x5 y al ser una repoblación para madera de calidad se puede aceptar ese coste, ya que hay distancia suficiente para que un tractor lleve en su remolque las plantas, y así los operarios no tengan que cargarlas aumentando su rendimiento y además debido al subsolado cruzado previo la tierra va a estar muy suelta.

4. CARACTERÍSTICA DE LA PLANTA

Para la plantación de los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) se utilizará contenedores de 2 savias de un tamaño mínimo de 300 cm³ (tamaño ideal 350-400 cm³).

La calidad de la planta cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

El material forestal de reproducción (MFR) tiene que proceder de la región 17 o 16 como ya se expuso en el anejo de la elección de especie, y su categoría tiene que ser como mínimo de SELECCIONADA.

4.1 DENSIDAD DE PLANTACIÓN

El marco de plantación será del 5x5 con una densidad de 400 plantas/ha.

4.2 ÉPOCA DE PLANTACIÓN

La plantación se realizará en octubre a sabia parada, ya que la tierra tiene tempero es decir tiene las condiciones idóneas.

4.3 VIVERO

La planta procederá de viveros cercanos a la zona a repoblar, siempre que cumpla con los requisitos de la región de procedencia requerida por el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Para evitar el espirulado radicular los envases del vivero con los que nos vayan a facilitar los fresnos tienen que ser ciegos y tener cresta o costillas (Figura 29). Es importante exigir esto al vivero, ya que si no tenemos un contenedor o envase correcto, esto puede influir en el tamaño final de las plantas.



Figura 29. Espirulado de la raíz (izquierda) y envase ciego (derecha)

ANEJO 10. RIEGO

ÍNDICE

1. EVAPOTRANSPIRACIÓN	71
2. FRECUENCIA DE RIEGO.....	72
3. RIEGO	73

1. EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración es el conjunto de pérdidas físicas (evaporación) y biológicas (transpiración de las plantas), del suelo en vapor de agua y depende de factores climáticos como; radiación, humedad del aire y viento. (MAGRAMA ,2015).

Es importante conocer la necesidad de agua que van a necesitar la plantación de fresnos (*Fraxinus angustifolia*), en la época de menores lluvias, que según el Diagrama Ombrotérmico (Figura 30) realizado en el anejo del estudio climático va hacer en julio y agosto principalmente los meses con menores precipitaciones, por lo tanto hay que prever algún riego en esos meses de verano.

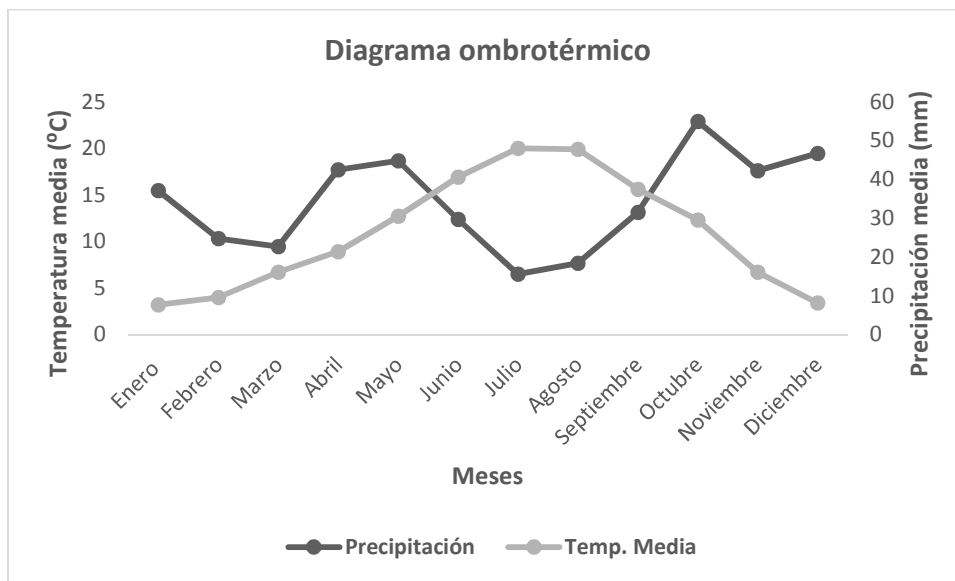


Figura 30. Diagrama Ombrotérmico perteneciente a la zona de estudio.

El ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), nos proporciona esta información a través del SIAR (Sistema de información agroclimática para el regadío).

El SIAR calcula los siguientes valores:

Kc: Coeficiente de cultivo

ET₀: Evapotranspiración de referencia (mm)

ET_c: Evapotranspiración del cultivo (mm)

Pe: Precipitación efectiva (mm)

Nnr: Necesidades Netas requeridas por la planta (mm)

Las fórmulas que resuelven estos según la FAO, son las siguientes:

- $ET_c = ET_0 * K_c$ (mm/día)
- $(Nnr) = ETC - Pe$ (mm/día)

Se van a calcular los valores medio de evapotranspiración, para los meses de julio y agosto que son meses en los cuales los fresnos pueden sufrir estrés hídrico. Los valores serán dados en mm/mes. Los valores calculados por el SIAR se muestran en la siguiente Tabla 26.

Tabla 26. Valores medios mensual de; *ET0*: Evapotranspiración de referencia (mm), *ETc*: Evapotranspiración del cultivo (mm), *Pe*: Precipitación efectiva (mm), *ETc - Pe*: Necesidades Netas (mm).

Julio	Agosto
Kc: 0,45	Kc: 0,45
ETo: 6,4	ETo: 5,8
ETc: 2,9	ETc: 2,6
Pe: 0	Pe: 0
ETc-Pe: 2,7	ETc-Pe: 2,6

Por lo tanto para el mes de julio cada planta perderá una media 2,7 mm/día de agua y en el mes de agosto perderá de media 2,6 mm/día de agua.

Ahora se calculará el requerimiento medio de cada planta (L/planta):

® Requerimiento de Riego (RR) resultado en (mm)

Requerimiento de Riego (RR) = $(ETc / \text{eficiencia de riego}) * 1000$; suponemos una eficiencia de riego del 80 %

$RR = (3 / 80) * 100 = 3,75$ mm (lo redondeamos a 4)

® Volumen de agua por planta (G), donde; f (frecuencia de riego en días), Sp (espaciamento entre plantas), Sl (espaciamento entre lateral de riego).

$G = (RR/f) * Sp * Sl$; estimamos que vamos a facilitarle agua a la planta cada 15 días

$G = (4/15) * 5 * 5 = 6,6$ L/plantas → 7 L/plantas es lo que necesitaría la planta para sobrevivir en esos meses, todos estos cálculos se realizan sin tener en cuenta la reserva de humedad del suelo.

2. FRECUENCIA DE RIEGO

Vamos a estimar riegos en los meses de julio y agosto estos van hacer cada 15 días aproximadamente, pudiendo variar los días según las necesidades y las lluvias que se produzcan en esos días previos a llevar a cabo los riegos.

Se estima 4 riegos principales, el primero se realizará a primeros de julio y el otro a finales de julio, en agosto también se hará igual con un riego a primeros y otro a últimos de agosto, estas fechas pueden variar según como se presente el año estival, tanto incrementando un riego más o disminuyendo un riego.

La necesidades estimadas de agua aproximadamente por cada planta cada 15 días es de 7 litros/planta, ya que en esta aproximación estimamos la humedad edáfica.

En la siguiente Figura 31, se observa la zona a repoblar y la cercanía de esta con el río Pisuerga y así como a la capa freática, por lo tanto se estima un buen crecimiento para los fresnos ya que es una zona muy buena.



Figura 31. Zona de repoblación.

3. RIEGO

Se realizará el riego con cuba, es decir un tractor agrícola de 115 CV (84kW) como mínimo que remolcará una cuba con agua (Figura 32), esta tendrá una capacidad de 10.000 litros aproximadamente, como vamos a tener 400 plantas por hectárea, y a cada una se le realizará un riego de 7 litros, para las 15 hectáreas necesitaremos 4 cubas.

El agua que se va a gastar en las 15 hectáreas es de 40000 litros que equivale a 40 m³ de agua, cada 15 días.



Figura 32. Tractor agrícola con cuba de 10.000 litros. Fuente: (Abelardo Cacán).

El cambio de producción de agrícola a forestal, y la necesidad de agua en julio y agosto se le solicitará a la Confederación Hidrográfica del Duero, una vez presentado el presente proyecto.

Una vez la Confederación conceda la solicitud, el agua se facilitará a través de la comunidad de regantes a la cual el propietario está inscripto.

ANEJO 11. PLANIFICACI3N Y PUESTA EN MARCHA

ÍNDICE

1. PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	76
1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO	76
1.2 REPLANTERO DE LA SUPERFICIE.....	77
1.3 IMPLANTACIÓN	77
1.4 “CUIDADOS POSTERIORES” CORRESPONDIENTE AL PROCESO PRODUCTIVO DEL PROPIETARIO	78
2. CRONOLOGÍA DE ACTUACIÓN	79

1. PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Para llevar a cabo la repoblación hay que realizar una serie de pasos todos ellos ordenados, ya que están relacionados entre sí, no puede entenderse un proyecto de repoblación sin las siguientes fases:

- Preparación del terreno:

- Gradeo
- Replanteo previo
- Subsulado cruzado

- Replanteo

- Implantación vegetal:

- Plantación manual
- Colocación de malla protectora
- Riego de asentamiento

- Cuidados posteriores

- Riego de mantenimiento
- Podas de formación y calidad
- Gradeo entre calles

Corresponde al proceso productivo el propietario.

**** Los rendimientos los calculamos con 7,5 horas, porque como la jornada laboral es de 8 horas los empleados tienen derecho a media hora de descanso, y no se considera ese tiempo como rendimientos*****

1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Esta fase va a tener un primer procedimiento que es el gradeo para eliminar los restos de la cosecha, el siguiente procedimiento será el de replanteo que se marcará las líneas a marco 5x5 por donde se tiene que subsolar y en las intersecciones ahí se plantará, el último procedimiento es el subsulado cruzado propiamente dicho.

Gradeo areal

Superficie: 15 ha

Cantidad:

Rendimiento (h/ha): 1,37

Tiempo total: 20,55 horas → 21 horas

Días (8 horas): 3 días

Operarios: conductor

Replanteo previo

Superficie: 15 ha

Cantidad: 6000 marcas

Rendimiento (hoyo/h): 0,003

Tiempo total: 18 horas

Días (8 horas): 2 días + 2 horas → 3 días

Operarios: 2 (capataz + ingeniero forestal/ montes)

Subsolado cruzado (pleno)

Superficie: 15 ha

Cantidad: 59,02 km

Rendimiento (km/h): 1,11

Tiempo total: 65,51 horas → 66 horas

Días (8 horas): 8,3 → 9 días

Operarios: 2 (conductor y capataz)

1.2 REPLANTEO DE LA SUPERFICIE

Se comprobará que las líneas realizadas en el replanteo previo están a una distancia de 5x5 además las líneas de intersección deberán coincidir con las coordenadas UTM de cada planta.

1.3 IMPLANTACIÓN VEGETAL

Esta fase conlleva 4 actuaciones que se especifican a continuación:

<u>Plantación manual</u>	}	Superficie: 15 ha
<u>Colocación del tutor y ataduras</u>		Cantidad: 6000 plantas
<u>Colocación de malla protectora</u>		Rendimiento (plantas/h): 0,16 (6 plantas/h)
		Tiempo total: 960 horas (1 persona)
		Días (8 horas): 14 días (con 10 personas) → 106,5 horas
		Operarios: 12 (10 peones + capataz + conductor)

Riego de asentamiento

Superficie: 15 ha

Cantidad: 6000 plantas

Rendimiento (h/planta): 0,0125 (15 L/planta)

Tiempo total: 75 horas (con 1 cuba)

Se tarda 12 segundos en regar cada planta, pero contando el riego y el desplazamiento de una planta a otra, se realizará el rendimiento con 45 segundos.

El riego de asentamiento se realizará a la vez que la plantación.

1.4 “CUIDADOS POSTERIORES” CORRESPONDIENTE AL PROCESO PRODUCTIVO EL PROPIETARIO.

Son todos aquellos tratamientos que se le va a realizar a la repoblación una vez plantada y tiene 4 fases:

Riego estival (5 años)

Superficie: 15 ha

Cantidad: 6000 plantas

Rendimiento (h/planta): 0,0097 (7 litros /planta)

Tiempo total: 58 horas (con 1 cuba)

Días (8 horas): 7 días (con 1 cuba)

Operarios: 2 (conductor + capataz)

Se tarda 7 segundos en regar cada planta, pero contando el riego y el desplazamiento de una planta a otra, se realizará el rendimiento con 35 segundos.

Gradeo areal entre calles (5 años y luego cada 2)

Superficie: 15 ha

Cantidad:

Rendimiento (h/ha): 1,37

Tiempo total: 20,55 horas → 21 horas

Días (8 horas): 3 días

Operarios: 2 (conductor + capataz)

Podas de formación (durante 10 años)

Superficie: 15 ha

Cantidad: 6000 plantas

Rendimiento (planta/h): 0,1 (10 plantas/h)

Tiempo total: 600 horas (1 persona)

Días (8 horas): 14 días (6 personas)

Operarios: 7 (6 peones + capataz)

Podas de calidad (a partir del año 10 hasta el año 30)

Superficie: 15 ha

Cantidad: 6000 plantas

Rendimiento (planta/h): 0,05 (20 planta/h)

Tiempo total: 300 horas (1 persona)

Días (8 horas): 7 días (6 personas)

Operarios: 7 (6 peones + capataz)

Claras y klareos

La Tabla 27 muestra le actuación que deberá realizar el propietario.

Tabla 27. Tabla de intervención de claras y klareos.

Intervención	Altura media(m)	Edad (años)	Diámetros medios	Pies tras la corta	Destino
Podas de formación y podas bajas		Todos los años hasta 9		-	-
Clareo	9	13	15	300	Leñas de baja calidad

Tabla 27 (Cont.). Tabla de intervención de claras y clareos.

1ª clara	11	16	20	250	Leñas de buena calidad
2ª clara	14	20	25	200	Sierra
3ª clara	16,5	35	33	150	Sierra
Corta final	20	45	40	150	Chapa

2. CRONOLOGÍA DE ACTUACIÓN

Una vez conocido el tiempo y los recursos humanos que vamos a necesitar, para llevar a cabo cada fase de la repoblación, procederemos a establecer las fechas de actuación:

- RECOGIDA DE ÚLTIMA COSECHA

- El propietario recogerá su última cosecha de cereal en julio de 2017.

- PREPARACIÓN DEL TERRENO

- En agosto de 2017 se realizará un gradeo para eliminar los restos que puedan quedar de la cosecha.
- En septiembre 2017 se realizará el replanteo para establecer el marco de plantación 5x5, por donde va a pasar las líneas del subsolado cruzado ya que en las intersecciones se va a plantar, luego del replanteo se realizará el subsolado cruzado propiamente dicho.

- REPLANTEO DE LA SUPERFICIE

- Antes de plantar hay que comprobar que las líneas de subsolado cruzado están a una distancia de 5x5 y que coinciden las intersecciones de estas con las coordenadas UTM de cada planta, si esto es correcto se procederá a la implantación vegetal.

- IMPLANTACIÓN VEGETAL

- La plantación de los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) se realizará a savia parada a primeros de octubre, la implantación, la colocación del tutor y de la malla protectora se realizarán a la vez. Así como riego se asentamiento

- “LOS CUIDADOS POSTERIORES “CORRESPONDE AL PROCESO PRODUCTIVO DEL PROPIETARIO y es el encargado de llevar a cabo las siguientes actividades si quiere tener una plantación en buenas condiciones y óptimas para tener un buen beneficio.

- Se pasará un gradeo en junio una semana antes de que empiecen los riegos. Este gradeo se realizará a partir del año 1 durante 5 años, pasado esta fecha será cada dos años dependiendo de la necesidad.
- En el año 1 durante 5 años en julio y agosto se le realizará a la plantación los riegos estimados (2 riegos al mes cada 15 días).
- A partir del año 2 de la plantación entre junio y julio se llevarán a cabo durante 10 años las podas de formación, es obligatorio realizar las podas todos los años estrictamente ya que de ello dependerá conseguir fustes rectos para que luego tengamos un buen precio en la corta final.

- A partir del año 10 entre junio y julio se empezará con las podas de calidad durante 25 años, a partir de esta fecha ya no se estima más podas hasta el turno final que es en el año 45 de la plantación que corresponde al año 2062.

Dicho lo anterior, el plazo de ejecución de la obra empezará en agosto de 2017 hasta octubre 2017, lo que hace que la ejecución del proyecto dure 3 meses.

A continuación se muestra en la Tabla 28 la programación mensual, y la Tabla 29 con la actuación diaria de las distintas fases del proyecto expuestas anteriormente.

Tabla 28. Programación mensual de las distintas fases de la repoblación.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
Gradeo												
Replanteo previo												
subsolado												
plantación												
Malla												
Tutor												
Riego												

A parte de la programación mensual también se realizará el diagrama de actuación diaria, que está representado en la siguiente página en la Tabla 29. Este diagrama representa los días en los cuales se va a realizar las distintas fases del proyecto de repoblación, estudiado en el punto 1 (planificación y puesta en marcha), para entender mejor el diagrama se resume a continuación los días en los cuales se van a realizar cada actuación, con los días y las personas necesarias:

Para los días necesarios para la plantación, malla protectora y colocación de tutor, las personas que ponemos son las personas que van a estar trabajando, el capataz no lo incluimos ya que este va a estar supervisando la obra en todo momento y resolviendo los problemas que puedan ir presentándose, con respecto al conductor solo tendrá esa función de conducir la maquina así que tampoco se le incluye en la labores mencionadas.

Gradeo: 3 días, con 1 persona

Replanteo previo: 3 días, con dos personas

Subsolado: 9 días, con 2 personas

Plantación:

Malla protectora:

Colocación de tutor y ataduras

Riego de asentamiento:

Estas cuatro actuaciones se realizarán a la vez, siendo la primera la plantación, luego la colocación del tutor y atadura y por último la malla protectora.

Se establecen 14 días, con 10 personas.

Tabla 29. Diagrama de actuación diaria.

	2017						2018						AG	
	AG	SE	OC			NO	DI	EN	FE	MZ	AB	MY		JN
1														
2														
3			P	M	T	R								
4			L	A	U	I								
5			A	L	T	E								
6		RE	N	L	O	G								
7		PLAN	T	A	R	O								
8		TEO	A											
9			C	PR		DE								
10			I	O										
11		SUB	Ó	TEC		ASE								
12		SOLA	N	TO		TA								
13		DO		RA		MI								
14						EN								
15		CRU				TO								
16		ZA												
17		DO												
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29	GRA													
30	DE													
31	O													

Gradeo: del 29 de agosto al 31 de agosto

Replanteo: del 6 de septiembre al 8 de septiembre

Subsolado: del 11 de septiembre al 19 de septiembre

Plantación:

Colocación de tutor y ataduras:

Malla protectora:

Riego de asentamiento:

Del 2 de octubre al 15 de octubre

ANEJO 12. MADERA DE CALIDAD

ÍNDICE

1. CONCEPTO DE MADERA DE CALIDAD	84
2. INTERÉS ECONÓMICO Y ECOLÓGICO	85
3. LAS PODAS	85
3.1 FASES DE LAS PODAS.....	86
4. PODA DEL FRESNO (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	86
4.1 PODAS DE FORMACIÓN (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	87
4.1.1 Herramientas para la poda de formación.....	87
4.2 PODAS DE CALIDAD (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	88
4.2.1 Herramientas para la poda de calidad.....	88
4.3 CLAREOS Y CLARA.....	88
4.3.1 Clareo	89
4.3.1 Claras.....	89
4.4 CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE FRESNO (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	90
4.4.1 La madera de fresno de la antigüedad al presente	90
5. PRECIO DE LA MADERA DE FRESNO (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	91

1. CONCEPTO DE MADERA DE CALIDAD

La madera de calidad es aquella cuyo destino es la producción de la chapa o el tablón que se utilizarán para la producción de muebles, parquet, tarima, escultura o instrumentos musicales, de ahí la importancia de conseguir fustes aptos para su uso como madera de sierra o chapa, los cuales nos proporcionarán un mayor rendimiento financiero (Cisneros y Martínez, 2014). Hay dos industrias que reclaman este tipo de madera (la industria de la chapa y la industria del aserrío):

La industria de la chapa: Esta industria es más exigente tanto en lo referente a diámetros como a defectos (nudos, fendas, acebolladuras, picaduras, coloraciones, pudriciones...) que deben ser prácticamente nulos. Requiere de maderas de gran calidad, con fustes muy rectos y cilíndricos que exige una silvicultura especial por los altos precios que se pagan. El proceso se efectúa en el torno de desenrollo o desenrolladora, que es un torno automático en el que la troza, sujeta entre dos puntos motrices provistos de garras, gira contra una cuchilla, que corta la chapa según una generatriz del tronco. El producto típico es el tablero contrachapado (Atlas Forestal de Castilla y León, 2007).

La industria del aserrío: Esta industria si admite la existencia de nudos (pocos), fendas escasas y variaciones en la coloración. No se admite tampoco la presencia de acebolladuras, picaduras y pudriciones. Esta industria procesa madera en rollo y lo transforma en tabla y tablón, elaborando también paletas de carga, bobinas para cables, vigas...etc. (Atlas Forestal de Castilla y León, 2007).

Los requerimientos de estas industrias se resumen en la siguiente Figura 33



Figura 33. Longitud y diámetros mínimos de fuste, para formar parte de la industria de la chapa o el aserrío. Fuente (Plantaciones de frondosas para madera de calidad en la provincia de León).

2. INTERÉS ECONÓMICO Y ECOLÓGICO

Respecto a las motivaciones para emplear una especie productora de madera de calidad caben destacar las siguientes (Cisneros y Martínez, 2014):

Respecto a las Motivaciones económicas

- Demanda creciente de madera de calidad.
- Posibilidad de acceder a subvenciones (Forestación de Tierras Agrícolas).
- Búsqueda de una alternativa económica.
- Agrosilvicultura (plantar simultáneamente especies forestales con cultivos agrícolas, durante los primeros años de la plantación).

Respecto a las Motivaciones ambientales

- Mejora la biodiversidad (empleo de especies diferentes a las habituales en repoblaciones forestales).
- Mejora paisajística (creación de discontinuidades en el mosaico agrícola).
- Producción de recursos renovables de modo sostenible, evitando el empleo de maderas primas cuyo aprovechamiento no se rige por criterios de sostenibilidad.
- Aumento de la fijación de carbono.
- Protección de la fauna.
- Mejora del suelo.
- Regulación del ciclo hídrico...etc.

3. LAS PODAS

Para que un árbol pueda destinarse a madera de calidad es obligatorio que tenga un tronco de al menos 3 m, recto y libre de nudos. La poda es una operación fundamental para la producción de madera de calidad. Permite eliminar dobles troncos, recuperar la dominancia del tronco, producir árboles rectos y generar madera libre de nudos. Su ejecución es sencilla y rápida si se ejecutan con regularidad, y el material necesario (tijeras, sierra, pértiga, cintas) está al alcance de cualquier propietario (Cisneros et al., 2014).

3.1 FASES DE LAS PODAS

Las fases para producir madera de calidad lo define los programas de podas y se puede sintetizar en lo siguiente (Cisneros et al., 2014):

Arraigo del árbol:

El primer año el árbol debe desarrollar su sistema radical, por lo que no conviene podar. Si hay algún defecto insalvable habrá que sustituir la planta.

Formación del árbol:

En los primeros años (hasta los 6-7) se debe fomentar el desarrollo de un único tronco recto. Para ello se actúa sobre las horquillas, sobre las ramas que deforman el tronco o se recupera la dominancia si es necesario.

Determinación de la altura de poda:

Sólo se forma el árbol hasta la altura de la troza que queremos producir, entre 3 y 6 m.

Eliminación de nudos:

Para producir madera de chapa no pueden existir nudos, por lo tanto hay que cortar las ramas progresivamente para limpiar el tronco hasta la altura de la troza.

Una vez que se ha conseguido la troza deseada:

Comienza la fase de engrosamiento del árbol. La copa crece libre, sin intervenciones, y este crecimiento repercute directamente sobre el desarrollo en diámetro del tronco.

4. PODA DEL FRESNO (*Fraxinus angustifolia*)

Para efectuar la poda es preciso saber que en el fresno la ramificación es opuesta, es decir, las ramas se generan a pares enfrentados quedando insertadas en el eje del tallo a la misma altura y formando un plano (Figura 34). Al pasar de un nudo de ramas al siguiente, el plano de ramificación gira 90° respecto al anterior, quedando perpendicular. Esta característica se observa desde la ramificación de primer orden, en que las ramas se insertan directamente en el tronco, hasta en las propias hojas de los ramitos más finos, aunque en el caso de las hojas de los brotes nuevos en un mismo punto pueden insertarse tres o más hojas. Esta forma le permite a los fresnos expandir su copa con facilidad en todas sus direcciones (Molina et al., 2015).



Figura 34. Inserción de las ramas de fresno.

Otro aspecto de gran importancia es el ángulo de inserción de la rama en el tronco, en general suele ser reducido si se compara con la disposición habitual de otras especies. Las ramas del fresno se pueden clasificar en morfología vegetal como erecto-patentes, con un ángulo de inserción entre 20° y 60°. Las que crecen en ángulos más reducidos favorecen la aparición de ramas dominantes que dan lugar a una competencia peligrosa para la guía terminal del tronco (Molina et al., 2015).

4.1 PODAS DE FORMACIÓN (*Fraxinus angustifolia*)

La poda de formación tiene como objetivo principal favorecer el desarrollo de un eje derecho y vertical, con una única guía terminal, evitando la tendencia a ramificar que presenta el fresno y controlando las ramas que puedan hacer competencia a la guía principal (Molina et al., 2015).

La poda de formación en el presente proyecto se realizará durante 10 años a partir del año 2 incluyendo dicho año, entre los meses de junio y julio. En la poda de formación no conviene eliminar más de un tercio de la copa para evitar una ralentización excesiva del crecimiento del árbol.

Los pasos a dar para efectuar correctamente la poda de formación son los siguientes (Molina et al., 2015):

a) Planificar la actuación: observar el árbol en su conjunto, detectar los defectos de formación, examinar el porvenir de ese árbol y tomar la decisión de cuál es la actuación más correcta: intervención intensa, intervención ligera o no intervención.

b) Formación de la guía: Se realizarán por orden los siguientes pasos:

- En caso de ramificar el brote anual de la guía terminal, se conservará el brote más derecho y se eliminará el otro con un corte lo más próximo a la base que permita la vista y sin arriesgarse a dañar el brote escogido.
- En caso de que la guía principal se pierda o la bifurcación presente brotes muy inclinados, se efectuará una corrección de la verticalidad mediante atado (cinta adhesiva o cordel).
- En el caso de que la guía terminal o el brote escogido (al eliminar la bifurcación) presente una carga abundante de hojas, conviene aligerarlas de hojas de forma intercalada cortándolas por el peciolo.

c) Después, en el verticilo del año anterior: se cortarán por la base las ramas con un ángulo de inserción en el tronco muy reducido o aquellas con un grosor excesivo que puedan dañar la calidad del fuste. Otras ramas que muestren un vigor alto y que puedan convertirse en dominantes será suficiente con cortarles las puntas a un tercio y dejarles dos tercios de su longitud.

4.1.1 Herramientas para la poda de formación

Las herramientas idóneas para la poda de formación son las tijeras, por tratarse de cortes de sección pequeña. Es recomendable utilizar tijeras neumáticas o eléctricas para mejorar el rendimiento, dependiendo de la altura del árbol se utilizará también pértiga. A continuación se expone, para cada altura que herramienta utilizar:

- En árboles de menos de 2 m se hace desde el suelo con tijeras de mano.
- En árboles de 2 a 3,5 m se hace desde el suelo con pértiga corta o doblando el árbol hasta alcanzar el ápice con la tijera corta.
- En árboles de 3,5 a 6,5 m se hace desde el suelo con pértiga, o directamente, con pértiga, desde una plataforma acoplada a tractor.

4.2 PODAS DE CALIDAD (*Fraxinus angustifolia*)

Una vez finalizadas las podas de formación empezarán las podas de calidad, estas tienen por objetivo eliminar las ramas para conseguir la máxima proporción de madera libre de nudos en las trozas inferiores, desde la base hasta aproximadamente los 6 m de altura.

La poda de calidad se va realizando sobre los tramos del tronco que fueron modelados tres o seis años antes con las podas de formación, podando todas las ramas desde el suelo hasta una altura máxima que no debe superar un tercio de la altura del árbol, al principio, y la mitad de la altura del árbol en los últimos años de poda.

Las podas de calidad en el presente proyecto se realizarán a partir del año 10 durante 20 años, entre los meses de junio y julio, ya que una poda tardía, puede provocar, sobre las ramas con diámetro superior a 4 cm o con cortes mal realizados, la aparición de podredumbres y arruinar la calidad de la madera.

Una buena poda se realiza sobre ramas menores de 3 cm, con cortes limpios pegados al tronco que aseguran una rápida cicatrización.

4.2.1 Herramientas para la poda de calidad

Para las podas de calidad se usarán las siguientes herramientas:

- Tijeras
- Sierra de mano
- Pértiga (Figura 35)
- Plataforma de poda



Figura 35. Poda de un fresno con pértiga. Fuente: (AFG)

4.3 CLAREOS Y CLARA

Para que podamos tener buenos fustes a corta final y tener un buen beneficio económico es necesario realizar clara y clareos a la repoblación de madera de calidad de *Fraxinus angustifolia*. Debe procurarse que crezcan con suficiente espacio, sin que lleguen a formar una espesura cerrada o como mucho que alcance la simple tangencia de copas. La razón es que se trata de una especie de luz y que requiere espacio para desarrollar una copa amplia que permita el crecimiento en diámetro necesario para la obtención de madera de calidad. El cuadro de actuaciones que se van a seguir es el que se muestra en la Tabla 30 (Página siguiente).

Tabla 30. Intervención de podas, claras y clareos durante los 45 años que corresponde al año de turno.

Intervención	Altura media(m)	Edad (años)	Diámetros medios	Pies tras la corta	Destino
Podas de formación y podas bajas		Todos los años hasta 9		-	-
Clareo y poda de calidad hasta los 4 metros	9	13	15	300	Leñas de baja calidad
1ª clara y poda de calidad	11	16	20	250	Leñas de buena calidad
2ª clara y poda de calidad	14	20	25	200	Sierra
3ª clara poda de calidad	16,5	35	33	150	Sierra
Corta final	20	45	40	150	Chapa

4.3.1 Clareo

El clareo consiste en una corta de mejora en la que se extraen productos sin mucho valor económico, como por ejemplo las leñas. Con un clareo inicial conseguimos eliminar los pies mal conformados, enfermos o defectuosos, dañados o dominados, reduciendo los costes de poda de calidad (Coello et al., 2013).

El clareo en la repoblación forestal de madera de calidad se va a realizar en el año 13.

4.3.2 Claras

Las claras son cortas intermedias de las que se obtienen productos comerciales. Estas cortas, de tres o cuatro a lo largo del turno de producción, deben comenzar cuando los árboles inicien su competencia por la luz y deben orientarse a mantener en espesura los pies designados como mejores. Para ello se eliminan los árboles que sombreen o puedan comenzar a sombrear a los mejores fresnos (seleccionados) durante los próximos años. De esta manera, se mantiene la velocidad de crecimiento de los árboles de más calidad y se evita la muerte y pudrición de las ramas que quedarían sombreadas). En las claras hay que eliminar en primer lugar los árboles afectados por chancro o por otras enfermedades (Coello et al., 2013).

La última clara, se realizará diez años antes de la corta final, y debe dejar los mejores pies de 100 a 150 por ha, creciendo libres de competidores.

Las claras en la repoblación forestal de madera se realizarán en el los años 16, 20, y 35.

4.2.3 Herramientas para clareos y claras

- Motosierra
- Autocargador
- Procesadora

4.4 CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE FRESNO (*Fraxinus angustifolia*)

La madera es de color blanco nacarado, a veces rosado. No se distingue la madera de albura de la de duramen. En los despieces longitudinales presenta vetas oscuras. Se diferencian los anillos de crecimiento, los radios leñosos son poco visibles, finos, abundantes y de trayectoria rectilínea (Guindeo et al., 1997).

La madera *Fraxinus angustifolia* es más densa y dura que la de *Fraxinus excelsior*, además es una madera muy resistente y elástica, ha sido muy estimada en carretería, para radios de rueda y mangos de herramientas.

Esta madera es muy apreciada en ebanistería por la belleza de la veta y la suavidad al tacto, en la siguiente Figura 36 se muestra la madera que presenta, y como se ve por fuera su tronco.



Figura 36. Corteza de un tronco de fresno (izquierda) y su madera (derecha). Fuente: (PIRINOBLE)

4.4.1 La madera de fresno de la antigüedad al presente

En la antigüedad la madera de fresno era muy estimada por sus buenas características mecánicas y se utilizaba en las aplicaciones más selectas. Así, la madera de fresno fue muy utilizada para mangos de herramientas, piezas de carros (el eje, las ruedas, etc.), el yugo de los bueyes, la carrocería de los coches de caballos, piezas de tornería, puntales para minería, muebles de todo tipo, escaleras, utensilios de cocina, cajas, ejes motrices, timones, armas, hélices, etc. Sin faltar otros usos de gran importancia como la leña de fácil combustión y buen poder calorífico, el carbón vegetal de primera calidad, ramal para el ganado, etc. Esta demanda hizo que se aprovecharan de forma intensiva los pies de más edad y que disminuyesen los ejemplares de más diámetro (Molina et al., 2015).

En un pasado más reciente fue muy estimada para artículos de deporte, raquetas de tenis y esquís, escalas y reglas.

En la actualidad, la demanda se centra en la fabricación de mangos de herramientas, en la industria del mueble, chapa para recubrimiento de tableros, y también para la fabricación de frisos y parqué. Para estos usos se requiere un crecimiento rápido, con una madera homogénea y nueva, ya que con la edad, el interior del tronco tiende a oscurecerse, perdiendo valor la madera (Molina et al., 2015).

5. PRECIO DE LA MADERA DE FRESNO (*Fraxinus angustifolia*)

El precio de la madera en pie para la mejor calidad de ebanistería y chapado, trozas de más de 40 cm de diámetro en punta delgada, puede alcanzar de 250 a 350 €/m³. La de menor calidad, pero buena para sierra, de 100 a 150 €/m³. Lo normal es que se vendan pies solitarios mezclados con otras especies y que el precio no se conozca o se detalle y estos casos no sirven de referencia porque se tiende a menospreciar el valor de su calidad maderable en gran parte de las ventas (Molina et al., 2015).

ANEJO 13. JUSTIFICACI3N DE PRECIOS

3NDICE

1. PRECIOS B3SICOS.....	94
1.1 MANO DE OBRA	94
1.2 MAQUINARIA	94
1.3 MATERIAL.....	94
1.4 PLANTA.....	94
2. CUADRO DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DESCOMPUESTAS.....	95
2.1 CAP3TULO 1: PREPARACI3N DEL TERRENO.....	95
2.2 CAP3TULO 2: IMPLANTACI3N VEGETAL	96

1. PRECIOS BÁSICOS

Los precios básicos se refieren a la mano de obra, los materiales, y a la maquinaria.

Se ha utilizado para los precios de la mano de obra la tarifa de precios forestales de la Junta de Extremadura, para la maquinaria las tarifas de Tragsa y para los materiales la tarifa de trabajos forestales de Navarra. Se han utilizado diferentes tarifas porque se ajustan a los precios presentes en la zona.

1.1 MANO DE OBRA

Código	Ud.	Descripción	Precio (€)
MOB.4	h	Jefe de cuadrilla	14,39
MOB.2	h	Peón	12,97

**Los precios de la mano de obra incluyen el coste salarial total, coste de seguridad social, los costes derivado de dietas y desplazamiento.

1.2 MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio (€)
M01044	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra y grada	40,04
M01036	h	Tractor de oruga (1 rejón) 101/130 CV con mano de obra	65,47
M01036	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque y cuba	42,02

**El precio incluye los gastos de mantenimiento, combustible y operario

1.3 MATERIAL

Código	Ud.	Descripción	Precio (€)
P0407	Ud.	Malla protectora de 1,20 m	0,82
P0420	Ud.	Tutor de bambú con ataduras 1,20 m	0,15

** El precio de la malla y la del tutor con ataduras incluye el transporte.

1.4 PLANTA

Código	Ud.	Descripción	Precio (€)
NRP01	Ud.	<i>Fraxinus angustifolia</i> (2 savias) contenedor de 300 cm3	0,74

** El precio de la planta incluye el transporte del vivero a la repoblación y la carga y descarga de esta.

2. CUADRO DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DESCOMPUESTAS

2.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº orden	Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
1.1			ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsolado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsolado cruzado a marco real de 5x5).			
	M01044	1,4	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra y grada	40,04	56,06	
	MOB.4	1,2	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	17,27	
	M01036	4,4	h	Tractor de oruga (1 rejón) 101/130 CV con mano de obra	65,47	288,07	
				2% medio auxiliar		7,23	
				3% costes indirectos		10,84	
Total de partida							379,47

2.2 CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
2.1			ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.			
	M01044	1,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra, y remolque.	40,04	40,04	
	MOB.4	7,10	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	102,69	
	MOB.2	7,10	h	10-Peón	12,97*10	920,87	
	M01036	5,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque y cuba, mano de obra incluida así como el tiempo llenado de la cuba y regado.	42,02	210,10	
	NRP01	400	Ud.	<i>Fraxinus angustifolia</i> (2 savias), con transporte, carga y descarga.	0,74	296	
	P0407	400	Ud.	Malla protectora con transporte carga y descarga.	0,82	328	
	P0420	400	Ud.	Tutor de bambú y atadura con transporte carga y descarga.	0,15	60	
				2% medio auxiliar		39,15	
				3% costes indirectos		58,73	
Total de partida							2 055,58

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López

ANEJO 14. EVALUACI3N ECON3MICA

ÍNDICE

1. AYUDA PARA LA PREPARACIÓN DEL TERRENO, ADQUISICIÓN DE LA PLANTA Y PLANTACIÓN	100
2. PRIMA DE MANTENIMIENTO	100
3. PRIMA COMPENSATORIA	101
4. JUSTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PRECIOS DE LAS EJECUCIONES A REALIZAR DURANTE LOS AÑOS DE LA REPOBLACIÓN.....	101
4.1 GRADEO.....	101
4.1.1 Medición	101
4.1.2 Precio final del gradeo para las 15 hectáreas	102
4.2 RIEGO ESTIVAL.....	102
4.2.1 Medición	102
4.2.2 Precio final del riego estival para las 15 hectáreas	102
4.3 PODAS DE FORMACIÓN	103
4.3.1 Medición	103
4.3.2 Precio final de las podas de formación para las 15 hectáreas.....	103
4.4 PODAS DE CALIDAD	104
4.4.1 Medición	104
4.4.2 Precio final para las podas de calidad para las 15 hectáreas.....	104
4.5 CLAREO (ELIMINACIÓN DE 100 ÁRBOLES/ha).....	105
4.5.1 Medición	105
4.5.2 Precio final del clareo para las 15 hectáreas.....	105
4.6 PRIMERA CLARA (ELIMINACIÓN DE 50 ÁRBOLES/ha)	106
4.6.1 Medición	106
4.6.2 Precio final de la primera clara para las 15 hectáreas	106
4.7 SEGUNDA CLARA (ELIMINACIÓN DE 50 ÁRBOLES/ha)	107
4.7.1 Medición	107
4.7.2 Precio final segunda clara para las 15 hectáreas	107
4.8 TERCERA CLARA (ELIMINACIÓN DE 50 ÁRBOLES/ha).....	108
4.8.1 Medición	108
4.8.2 Precio final de la tercera clara para las 15 hectáreas	108
4.9 CORTA FINAL (ELIMINACIÓN DE 150 ÁRBOLES/ha)	109
4.9.1 Medición	109

4.9.2 Precio final de la corta final para las 15 hectáreas	109
5. JUSTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PRECIOS DE LA MADERA UNA VEZ LLEGADO A TURNO	110
5.1 Precio de la madera (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	110
6. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	111
6.1 INDICADORES ECONÓMICOS	111
6.2 DATOS INTRODUCIDOS	112
6.2.1 Resultados.....	113
6.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD	114
6.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	115
7. CONCLUSIONES	116

1. AYUDA PARA LA PREPARACIÓN DEL TERRENO, ADQUISICIÓN DE LA PLANTA Y PLANTACIÓN

El Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) concede ayudas a los propietarios para las labores de preparación del terreno, adquisición de la planta y plantación, estas ayudas se conceden a todos aquellos que cumplan con los requisitos establecidos ORDEN FYM/648/2016, de 6 de julio, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas al fomento de plantaciones de especies con producciones forestales de alto valor, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

La repoblación cumple con todos los requisitos exigidos para acogerse a las ayudas que concede el FEADER, estas ayudas para especie *Fraxinus angustifolia* se muestra en la siguiente Tabla 31, de acuerdo con las labores que vamos a realizar, reflejaremos solamente aquellas labores a las cuales nos acogemos para recibir ayuda.

Esta ayuda se concederá una vez realizada la repoblación de madera de calidad.

Tabla 31. Importe de la ayuda según la labor.

Especie	Densidad (pies/ha)	labores	Importe (€/ha)
<i>Fraxinus angustifolia</i>	400	Grado	236,95
		Planta	700
		Marcado y plantación	208
		Importe total (ha)	1144,95

Como tenemos 15 hectáreas a repoblar el importe de la ayuda para la preparación del terreno, adquisición de la planta y plantación será de: $15 * 1144,95 = 17\ 174,25€$

2. PRIMA DE MANTENIMIENTO

Esta ayuda la debe solicitar el propietario cada año, y está destinada a cubrir los gastos de mantenimiento de la repoblación (grado, marras, podas...etc.).

El plazo para solicitar cada año las primas de mantenimiento es una vez se publique el extracto en el Boletín Oficial de Castilla y León, que suele ser a primeros de abril, el propietario debe de estar al tanto de todo lo que se vaya publicando sobre estas ayudas u otras para poder beneficiarse. La Tabla 32 muestra las primas y sus castidades.

Tabla 32. Número de la prima de mantenimiento y su importe.

Nº de Orden de la Prima	€/ha
1	130
2	305
3	305
4	130
5	130

El número de Orden en el cual está sujeta la repoblación de madera de calidad es el 3, ya que es una frondosa de silvicultura difícil y de intervención todos los años, con podas de formación y podas de calidad estricta ya que así se consiguen fustes rectos.

Por lo tanto el propietario recibirá una ayuda anual de: $15 * 305 = 4575€$

3. PRIMA COMPENSATORIA

Esta subvención se le proporciona al propietario anualmente, para compensar la pérdida de renta que ya no va a percibir con el nuevo uso. Esta ayuda la percibirá durante 10 años. En la Tabla 33, se muestra según el uso que tenía la tierra el importe que va a recibir por hectárea.

Tabla 33. Beneficio que recibe el propietario con respecto al anterior uso. TA: (tierras arables); TH: (Huerta); PS: (pastizal); PA: (pasto con arbolado); PR: (pasto arbustivo).

Grupo de especies	Uso anterior	Importe máximo (€/ha)	
		Agricultor	Resto
I- Mezcla	TA	400	150
	TH	400	150
II- Frondosas	PS	184	150
III- Coníferas	PA	80	80
	PR	80	80

El anterior uso que el propietario tenía de la zona de repoblación para madera de calidad era de tierras arables (TA). El propietario tiene que solicitar esta ayuda en las oficinas de información y registro de la Junta de Castilla y León una vez esta realizada la repoblación forestal.

Por lo tanto el propietario recibirá una ayuda anual de: $15 \times 400 = 6000\text{€}$ durante 10 años.

4. JUSTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PRECIOS DE LAS EJECUCIONES A REALIZAR DURANTE LOS AÑOS DE LA REPOBLACIÓN

4.1 GRADEO

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Gradeo Pase de grada por las calles de la repoblación para eliminar la vegetación.			
M01044	1,4	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra y grada	40,04	56,05	
			2% medio auxiliar		1,12	
			3% costes indirectos		1,68	
Total de partida						58,85

4.1.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Gradeo Pase de grada por las calles de la repoblación para eliminar la vegetación.	ha	15

4.1.2 Precio final del gradeo para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Gradeo				
Pase de grada por las calles de la repoblación para eliminar la vegetación.	ha			
		15	58,85	882,75

4.2 RIEGO ESTIVAL

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Riego estival Riego de cada planta con 7 litros			
M01036	2,8	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque y cuba, mano de obra incluida así como el tiempo llenado de la cuba y regado.	42,02	117,65	
MOB.2	2,8	h	1-Peón	12,97	36,32	
			2% medio auxiliar		3,07	
			3% costes indirectos		4,62	
				Total de partida		161,66

4.2.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Riego estival	ha	15
Riego de cada planta con 7 litros		

4.2.2 Precio final del riego estival para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Riego estival				
Riego de cada planta con 7 litros	ha			
		15	161,66	2 424,90

4.3 PODAS DE FORMACI3N

C3digo	cantidad	Ud.	Descripci3n de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Podas de formaci3n Eliminaci3n de las horquillas y las ramas gruesas que deformen el tronco as3 como las ramas que compiten por la dominancia con el tronco principal. Recuperar la gu3a si se pierde por heladas, plagas u otros daños.			
MOB.4	6,5	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	93,53	
MOB.2	6,5	h	4-Pe3n	12,97*4	337,22	
			2% medio auxiliar		8,62	
			3% costes indirectos		12,92	
Total de partida					452,29	

4.3.1 Medici3n

Descripci3n	Unidad	Medici3n
Podas de formaci3n Eliminaci3n de las horquillas y las ramas gruesas que deformen el tronco as3 como las ramas que compiten por la dominancia con el tronco principal. Recuperar la gu3a si se pierde por heladas, plagas u otros daños.	ha	15

4.3.2 Precio final de la podas de formaci3n para las 15 hect3reas

Descripci3n	Unidad	Medici3n	Precio €	Importe €
Podas de formaci3n Eliminaci3n de las horquillas y las ramas gruesas que deformen el tronco as3 como las ramas que compiten por la dominancia con el tronco principal. Recuperar la gu3a si se pierde por heladas, plagas u otros daños.	ha			
		15	452,29	6 784,35

4.4 PODAS DE CALIDAD

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Podas de calidad Se eliminarán las ramas paulatinamente hasta los 6 metros de fuste limpio.			
MA.38	2,3	h	Vehículo todo terreno 75/85 cv con plataforma elevadora, y mano de obra	36,40	83,72	
MOB.4	2,9	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	41,73	
MOB.2	2,9	h	4-Peón	12,97*4	150,45	
			2% medio auxiliar		5,51	
			3% costes indirectos		8,27	
Total de partida						289,68

4.4.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Podas de calidad Se eliminarán las ramas paulatinamente hasta los 6 metros de fuste limpio.	ha	15

4.4.2 Precio de final de las podas de calidad para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Podas de calidad Se eliminarán las ramas paulatinamente hasta los 6 metros de fuste limpio.	ha			
		15	289,68	4 345,20

4.5. CLAREO (eliminación de 100 árboles/ha)

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Apeo de árboles 12-20 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 12 y 20 cm			
M01044	1,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra, y remolque.	40,04	40,04	
MOB.4	2,5	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	35,97	
MOB.2	2,5	h	2-Peón	12,97*2	64,85	
MOB.13	2,5	h	2-Peón especialista (motoserrista) con apeo y tronzado	13,89*2	69,45	
MA.35	2,5	h	Motosierra sin mano de obra	2,83*2	14,15	
			2% medio auxiliar		4,48	
			3% costes indirectos		6,73	
Total de partida						235,67

4.5.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Apeo de árboles 12-20 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 12 y 20 cm	ha	15

4.5.2 Precio final del clareo para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Apeo de árboles 12-20 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 12 y 20 cm	ha	15	235,67	3 535,05

4.6 PRIMERA CLARA (eliminación de 50 árboles/ha)

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
1.1		ha	Apeo de árboles 15-25 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 15 y 25 cm			
M01044	1,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra, y remolque.	40,04	40,04	
MOB.4	3,5	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	50,36	
MOB.2	3,5	h	2-Peón	12,97*2	90,79	
MOB.13	3,3	h	2-Peón especialista (motoserrista) con apeo y tronzado	13,89*2	91,67	
MA.35	3,3	h	Motosierra sin mano de obra	2,83*2	18,67	
			2% medio auxiliar		5,83	
			3% costes indirectos		8,74	
Total de partida						306,10

4.6.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Apeo de árboles 15-25 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 15 y 25 cm	ha	15

4.6.2 Precio final de la clara para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Apeo de árboles 15-25 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 15 y 25 cm	ha			
		15	306,10	4 591,50

4.7 SEGUNDA CLARA (eliminación de 50 árboles/ha)

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
1.1		ha	Apeo de árboles 20-30 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 20 y 30 cm			
MA.4	1,5	h	Autocargador forestal 101/130 CV incluida mano de obra, carga y descarga de los fustes	67,34	101,01	
MOB.4	3,8	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	54,68	
MOB.2	3,8	h	2-Peón	12,97*2	98,57	
MOB.13	4,2	h	2-Peón especialista (motoserrista) con apeo y desramado	13,89*2	116,67	
MA.35	4,2	h	Motosierra sin mano de obra	2,83*2	23,77	
			2% medio auxiliar		7,89	
			3% costes indirectos		11,84	
				Total de partida		414,43

4.7.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Apeo de árboles 20-30 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 20 y 30 cm	ha	15

4.7.2 Precio final de la segunda clara para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Apeo de árboles 20-30 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 20 y 30 cm	ha			
		15	414,43	6 216,45

4.8 TERCERA CLARA (eliminación de 50 árboles/ha)

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Apeo de árboles 30-40 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 30 y 40 cm			
MA.4	2,0	h	Autocargador forestal 101/130 CV incluida mano de obra, carga y descarga de los fustes	67,34	134,68	
MOB.4	5,8	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	83,43	
MOB.2	5,8	h	2-Peón	12,97*2	150,45	
MOB.13	6,2	h	3-Peón especialista (motoserrista), con apeo y desramado	13,89*3	258,35	
MA.35	6,2	h	Motosierra sin mano de obra	2,83*3	52,63	
			2% medio auxiliar		13,59	
			3% costes indirectos		20,38	
Total de partida						716,51

4.8.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Apeo de árboles 30-40 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 30 y 40 cm	ha	15

4.8.2 Precio final de la tercera clara para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Apeo de árboles 30-40 cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 30 y 40 cm	ha	15	716,51	10 747,65

4.9 CORTA FINAL (eliminación de 150 árboles/ha)

Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
		ha	Apeo de árboles 35-45cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 35 y 45 cm			
MA.4	3,0	h	Autocargador forestal 101/130 CV incluida mano de obra, carga y descarga de los fustes	67,34	202,02	
MA.40	5,0	h	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50 cm con mano de obra	108,51	542,55	
MOB.4	1,0	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	14,39	
MA.8	0,3	h	Camión-góndola con conductor carga y descarga de la procesadora	64,57	38,74	
			2% medio auxiliar		15,95	
			3% costes indirectos		23,93	
Total de partida						837,58

4.9.1 Medición

Descripción	Unidad	Medición
Apeo de árboles 35-45cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 35 y 45 cm	ha	15

4.9.2 Precio final para la corta final para las 15 hectáreas

Descripción	Unidad	Medición	Precio €	Importe €
Apeo de árboles 35-45cm. Corta manual de pies con un diámetro normal comprendido entre 35 y 45 cm	ha	15	837,58	12 563,70

5 JUSTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PRECIOS DE LA MADERA UNA VEZ LLEGADO A TURNO

5.1 PRECIO DE LA MADERA DE FRESNO (*Fraxinus angustifolia*)

El precio de la madera en pie para la mejor calidad de ebanistería y chapado, trozas de más de 40 cm de diámetro en punta delgada, puede alcanzar de 250 a 350 €/m³. La de menor calidad, pero buena para sierra, de 100 a 150 €/m³. Lo normal es que se vendan pies solitarios mezclados con otras especies y que el precio no se conozca o se detalle y estos casos no sirven de referencia porque se tiende a menospreciar el valor de su calidad maderable en gran parte de las ventas (Molina et al., 2015). En la Tabla 34 se muestra las actuaciones a realizar.

Tabla 34. Tabla de actuación de; podas, claras y clareos durante los 45 años hasta turno final.

Intervención	Altura media(m)	Edad (años)	Diámetros medios	Pies tras la corta	Destino
Podas de formación y podas bajas		Todos los años hasta 9		-	-
Clareo	9	13	15	300	Leñas de baja calidad
1ª clara	11	16	20	250	Leñas de buena calidad
2ª clara	14	20	25	200	Sierra
3ª clara	16,5	35	33	150	Sierra
Corta final	20	45	40	150	Chapa

Clareo (producto leña de poca calidad)

Altura de 9 metros a los 13 años con un diámetro de 15 cm → 0,022 m³/árbol

100 árboles/ha * 0,022 m³/árbol= 2,2 m³/ha

8,7 m³/ha * 25 €/m³= 55 €/ha

15 ha*55 €/ha= **825 €**

1º Clara (producto leña de buena calidad)

Altura de 11 metros a los 16 años con un diámetro de 20 cm → 0,086 m³/árbol

50 árboles/ ha * 0,086 m³/árbol= 4,3 m³/ha

4,3 m³/ha * 35 €/m³= 150,5 €/ha

15 ha*150,5 €/ha= **2 257,5 €**

2º Clara (producto sierra)

Altura de 14 metros a los 20 años con un diámetro de 25 cm → 0,233 m³/árbol

50 árboles/ ha * 0,233 m³/árbol= 11,65 m³/ha

20,25 m³/ha * 100 €/m³= 2025 €/ha

15 ha*11,65 €/ha= **17 475€**

3º Clara (producto sierra)

Altura de 16,5 metros a los 35 años con un diámetro de 35 cm → 0,317 m³/árbol

50 árboles/ ha * 0,317 m³/árbol= 15,85 m³/ha

15,85 m³/ha * 150 €/m³= 2377,5 €/ha

15 ha*2377,5 €/ha= **35 662,5€**

Turno/ corta final (producto chapa)

6 metros a chapa con un diámetro de 40 cm → 0,415 m³/árbol

150 árboles/ ha * 0,415 m³/árbol= 62,25 m³/ha

62,25 m³/ha * 300 €/m³= 18675 €/ha

15 ha*18675ha= **28 0125€**

9 metros a sierra con un diámetro de 30 cm → 0,350 m³/árbol

150 árboles/ ha * 0,350 m³/árbol= 52,5 m³/ha

52,5 m³/ha * 150 €/m³= 7875 €/ha

15 ha*7875 ha= **11 8125€**

398 250€ cobro de la corta final

6. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

En el presente proyecto el propietario ha decidido no pedir ningún préstamo a ninguna entidad y va costearse con sus ahorros el 100% de la inversión inicial que es del 54 546,91 €

6.1 INDICADORES ECONÓMICOS

Los cálculos de los indicadores se van a realizar mediante la hoja de cálculo Valproin del Profesor de Economía Ernesto Casquet Morate, en la hoja hay que poner el total parcial del presupuesto que es de 45080,9 € este es el precio que costaría la obra si I.V.A. Se trabaja con los siguientes indicadores.

Valor actual neto (VAN): es la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión.

Tasa interna de rendimiento (TIR): Es un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generador por una inversión.

Plazo de recuperación de la inversión (PAY-BACK): es el tiempo en que se tarda en recuperar la inversión inicial.

Relación beneficio / inversión (B/I): esta relación es una medida de los beneficios obtenidos por cada unidad invertida por el propietario del capital, es decir mide la rentabilidad de la posible inversión.

6.2 DATOS INTRODUCIDOS

Se muestra a continuación los datos introducidos en la hora de cálculo Valproin.

Vida del proyecto: 45 años

Tasas anuales	Inflación (%)	1,42	Tasas de actualización	Mínima (%)	0,50
	Incremento de cobros (%)	1,47		Incremento (%)	0,50
	Incremento de pagos (%)	3,00		Máxima (%)	15,00

Pagos de la inversión	
Nº de pagos	1
Año 0	45 080,90

Año	Cobros		Pagos	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1		27.749,25	10.092,00	
2		10.575,00	10.092,00	
3		10.575,00	10.092,00	
4		10.575,00	10.092,00	
5		10.575,00	10.092,00	
6		10.575,00	6.784,35	
7		10.575,00	6.784,35	
8		10.575,00	6.784,35	
9		10.575,00	6.784,35	
10		10.575,00	4.345,20	
11		4.575,00	4.345,20	
12		4.575,00	4.345,20	
13	825,00	4.575,00	7.880,25	
14		4.575,00	4.345,20	
15		4.575,00	4.345,20	
16	2.257,50	4.575,00	8.936,70	
17		4.575,00	4.345,20	
18		4.575,00	4.345,20	
19		4.575,00	4.345,20	
20	17.475,00	4.575,00	10.561,65	
21		4.575,00	4.345,20	
22		4.575,00	4.345,20	
23		4.575,00	4.345,20	
24		4.575,00	4.345,20	
25		4.575,00	4.345,20	
26		4.575,00	4.345,20	
27		4.575,00	4.345,20	
28		4.575,00	4.345,20	
29		4.575,00	4.345,20	
30		4.575,00	4.345,20	
31		4.575,00	4.345,20	
32		4.575,00	4.345,20	
33		4.575,00	4.345,20	
34		4.575,00	4.345,20	
35	35.662,50	4.575,00	15.092,85	

Año	Cobros		Pagos	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45	398.250,00		12.563,70	

La inflación toma un valor actual de 1,42 en octubre 2016.

Para el cálculo de incremento de cobros y pagos se ha calculado con el índice general, ya que los productos forestales están marcado por el sector de la construcción y estos en los últimos años por la crisis económica está a la baja y no sería una estimación real calcularlo con ellos.

6.2.1 Resultados

En la siguiente Tabla 35 se recogen los flujos de caja que son los recursos generados por la empresa (entradas y salidas) en los 45 años de vida del proyecto.

Tabla 34. Flujos de caja para la repoblación para madera de calidad en Dueñas.

Año	Cobros		Pagos(incluida inversión)		Flujos		Incremento de flujo
	Ordinarios	Extraordi.	Ordinarios	Extraordi.	Final	Inicial	
0				45.080,90			
1		28.157,16	10.394,76		17.762,40		17.762,40
2		10.888,19	10.706,60		181,59		181,59
3		11.048,25	11.027,80		21,49		21,49
4		11.210,66	11.358,63		-145,86		-145,86
5		11.375,45	11.699,39		-320,71		-320,71
6		11.542,67	8.100,87		3.446,17		3.446,17
7		11.712,35	8.343,89		3.373,99		3.373,99
8		11.884,52	8.594,21		3.297,05		3.297,05
9		12.059,22	8.852,04		3.215,17		3.215,17
10		12.236,49	5.839,59		6.406,16		6.406,16
11		5.371,62	6.014,77		-643,15		-643,15
12		5.450,58	6.195,22		-744,63		-744,63
13	997,34	5.530,71	11.572,41		-5.044,36		-5.044,36
14		5.612,01	6.572,50		-960,50		-960,50
15		5.694,51	6.769,68		-1.075,17		-1.075,17
16	2.851,22	5.778,21	14.340,78		-5.711,35		-5.711,35
17		5.863,15	7.181,95		-1.318,80		-1.318,80
18		5.949,34	7.397,41		-1.448,07		-1.448,07
19		6.036,80	7.619,33		-1.582,54		-1.582,54
20	23.397,55	6.125,54	19.075,51		10.447,57		10.447,57
21		6.215,58	8.083,35		-1.867,77		-1.867,77
22		6.306,95	8.325,85		-2.018,90		-2.018,90
23		6.399,67	8.575,63		-2.175,96		-2.175,96

Tabla 35(Cont.). Flujos de caja para la repoblación para madera de calidad en Dueñas.

Año	Cobros		Pagos(incluida inversión)		Flujos		Incremento de flujo
	Ordinarios	Extraordi.	Ordinarios	Extraordi.	Final	Inicial	
24		6.493,74					
25		6.589,20	9.097,88		-2.508,69		-2.508,69
26		6.686,06	9.370,82		-2.684,76		-2.684,76
27		6.784,35	9.651,94		-2.867,60		-2.867,60
28		6.884,07	9.941,50		-3.057,43		-3.057,43
29		6.985,27	10.239,75		-3.254,48		-3.254,48
30		7.087,95	10.546,94		-3.458,99		-3.458,99
31		7.192,15	10.863,35		-3.671,20		-3.671,20
32		7.297,87	11.189,25		-3.891,38		-3.891,38
33		7.405,15	11.524,93		-4.119,78		-4.119,78
34		7.514,01	11.870,67		-4.356,67		-4.356,67
35	59.433,31	7.624,46	42.469,20		24.588,57		24.588,57
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45	767.981,05		47.510,84		720.470,21		720.470,21

6.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Como las letras del estado en octubre 2016 están al 2 % si se invierte el dinero a largo plazo en el propio estado, este me daría un 2% de rentabilidad (invertir en el propio estado es la inversión más segura), como en el presente proyecto se va a invertir en el sector forestal que es de las siguientes inversiones más seguras se utilizará una tasa del 2,5 %.

De las 30 tasas que nos da el Valproin cogemos el 2,5 %, el resultado se muestra a continuación.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)..... 5,70

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio inversión (VAN/Inv.)
2,50	98.517,65	45	2,19

6.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Según las condiciones de pagos y cobros en el presente proyecto de una repoblación para la producción de madera de calidad, al realizar el análisis de sensibilidad nos sale el siguiente árbol representada en la Figura 37, en la Tabla 36 se representa las condiciones que se han tenido en cuenta para el análisis de sensibilidad. En el árbol de sensibilidad nos salen cuatro alternativas esto es debido a que la vida útil del proyecto no se puede variar porque este depende del turno de los árboles.

Tabla 36. Condiciones definidas para el análisis de sensibilidad.

Tasa de actualización para el análisis				
Variación del pago de la inversión	Porcentaje de reducción	-	2,00	%
	Porcentaje de incremento	+	2,00	%
Variación de los flujos de caja	Porcentaje de reducción	-	2,00	%
	Porcentaje de incremento	+	4,00	%
Vida del proyecto	Duración mínima		45	Años
	Duración máxima		45	Años

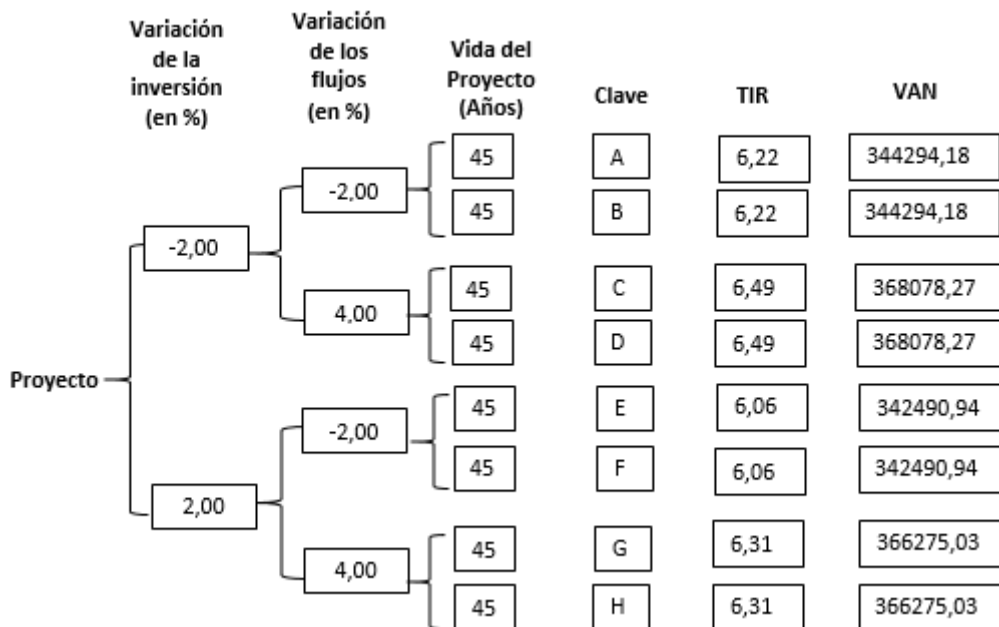


Figura 37. Árbol de sensibilidad

Del análisis de sensibilidad concluimos que la inversión será rentable aunque disminuyan los flujos de caja un 2 %.

7. CONCLUSIONES

El estudio económico de la repoblación de terreno agrícola (15 ha) para la producción de madera de calidad en el término municipal de Dueñas indica que es un **proyecto rentable**, además se estima una subida del precio de la madera considerablemente los próximos años, ya que se está incentivando por parte de todos los organismos las plantaciones de madera de calidad, para así disminuir la compra de madera del exterior.

En el estudio económico nos hemos puesto en el peor de los casos suponiendo que la economía pudiera seguir igual los próximos años o incluso empeorar y aun así nos sale un proyecto rentable, pero las expectativas que se esperan de la madera y más de la madera de fresno es muy bueno, ya que es una de las especies que menos se plantan por desconocimiento por parte de los propietarios, además con este tipo de cultivos se aprovechan los terrenos abandonados dando beneficios ambientales mientras la plantación este en pie.

ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	119
2. PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	119
3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	119
4. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ASISTENCIA SANITARIA	120
5. MAQUINARIA PRESENTE EN LA OBRA	120
5.1 HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN LA OBRA	120
6. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES	120
6.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS	120
6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS RIEGOS	121
7. COORDIADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	121
8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	122
9. LIBRO DE INCIDENCIAS	122
10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	123
11. PRESUPUESTO	123
12. TELÉFONOS DE EMERGENCIA	123
13. PLANO DE EVACUACIÓN DE HERIDOS	123

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio básico de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

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

Se establece en dicha Ley en el apartado 2 del artículo 4 que el promotor está obligado a realizar un estudio básico de seguridad y salud cuando se cumplan los siguientes apartados en caso contrario el promotor estará obligado a realizar un Estudio de Seguridad y Salud:

- 1) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.000 euros.
- 2) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 3) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores/día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- 4) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

** En el presente proyecto de repoblación de terrenos agrícolas (15 ha) para la repoblación de madera de calidad en el término municipal de Dueñas se cumplen las anteriores punto por lo tanto, con esto se justifica el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se le va a realizar un Estudio Básico de Seguridad y Salud a la de repoblación de terrenos agrícolas (15 ha) para la repoblación de madera de calidad en el término municipal de Dueñas.

3. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

El emplazamiento se localiza en el Término Municipal de Dueñas en la provincia de Palencia y se encuentra en el paraje llamado Mirabete. Se accede desde Dueñas por la nacional P-102, una vez pasado la zona residencial Camponecha existe dos desvíos, estos son de tierra los cuales nos llevan al camino de Cruz de Barran que va directamente hasta la parcela.

4. INSTALACIÓN PROVISIONAL Y ASISTENCIA SANITARIA

En el presente proyecto debido a su corta duración y a la cercanía al pueblo más cercano (Valoria la Buena) a 3 kilómetros, no se estima una instalación.

Lo que si será obligado en toda la duración de la obra es del botiquín de primeros auxilios, este antes de empezar los trabajos cada día, deberá de estar completo.

5. MAQUINARIA PRESENTE EN LA OBRA

La maquinaria presente en la obra (preparación del terreno e implantación) en la siguiente:

- Preparación del terreno

1 Tractor de ruedas 71/100 CV con grada
1 Tractor de oruga (1 rejón) 101/130 CV con mano de obra

- Implantación vegetal

1 Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque
1 Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque y cuba

5.1 HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN LA OBRA

Las herramientas que se van a utilizar en el proyecto son las siguientes:

- Azada
- Maza de 1 kg

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORABLES

La evaluación de los riesgos derivados del trabajo es una obligación legal para todos los empresarios y constituye el fundamento inicial para la prevención en la obra.

6.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS

El objetivo de la evaluación es el servir de base para la planificación de la prevención, a fin de evitar o disminuir el daño derivado del trabajo.

A continuación se describen los riesgos y la valoración que puede haber en la fase de preparación del terreno y de implantación:

Riesgos en Preparación del terreno	
Riesgo detectable	Valoración del riesgo
Caídas de personas al mismo nivel	Trivial
Atropello	Moderado
Cortes con la maquinaria y aperos	Tolerable
Vuelco de la maquinaria	Moderado

6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS RIESGOS

Las medidas preventivas son las siguientes junto con el grado de proyección.

Medidas preventivas colectivas	
Medida	Grado
Señalización de la obra	Permanente
Extintor	Permanente
No estar en el radio de las maquinas	Permanente
Información sobre los riegos en la obra	Permanente
Botiquín	permanente

Medidas preventivas individuales (EPI)	
Medida	Grado
Ropa de trabajo	Permanente
Guantes	Permanente
Calzado protector	Permanente
Gafas de seguridad	Permanente
Mascarilla	Cuando se necesite
Chaleco reflectante	Permanente
Gorra /sombrero	Cuando se necesite

- Se le informarán a todos los trabajadores de los riegos de la obra y de las medidas preventivas que se van a utilizar.
- Cada día antes de empezar la obra el jefe de cuadrilla deberá de supervisar que todos los trabajadores tengan el EPI puesto, aquel que no lo tenga puesto no podrá entrar en la obra.
- A todos los trabajadores se les facilitará comida y agua. Estos pondrán parar a tomar agua cuando lo necesiten, ya que con ello evitaremos deshidratación o golpes de calor.
- Todos los trabajadores deberán saber cuál es el centro de salud más cercano, así como todos los números de emergencia que puedan necesitarse. Estos números estarán presentes en la obra junto con un teléfono con batería para poder efectuar la llamada en caso de emergencia.

7. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad y tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, también estimará la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobará el Estudio Básico plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9. LIBROS DE INCIDENCIAS

En la zona de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias y dispondrá de la paralización de los tajos o en su caso, de la totalidad de la obra.

11. PRESUPUESTO

Se estima el presupuesto de Seguridad y Salud en un 2 % del presupuesto de ejecución del material.

12. TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Para cualquier tipo de emergencia y urgencia para España y resto de la Unión Europea	Teléfono. 1-1-2
Policía Nacional:	Teléfono. 091 / 062 / 080
Policía Municipal	Teléfono. 092
Centro Salud de Dueñas (Palencia)	Teléfono 979 78 02 81

13. PLANO DE EVACUACIÓN DE HERIDOS

Nota: ver Plano 06. Evacuación al centro sanitario

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López

ANEJO 16. BIBLIOGRAF3A

Bibliografía

Alonso Moreno, I.; 2015. *Repoblación de nogales para la producción de madera en el Término Municipal de Villamediana (Palencia)*. Proyecto Fin de Grado. Tutor: Fermín Garrido Lournaga. Escuela superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

Calvete, C.; Estrada, R.; 2000. *Epidemiología de enfermedad hemorrágica (VHD) y mixomatosis en el conejo silvestre en el valle medio del Ebro: Herramientas de gestión*. Consejo De La Protección De La Naturaleza De Aragón ARPI relieve. Zaragoza.

Cisneros, O.; Martínez, V.; 2014. *Plantaciones de frondosas para madera de calidad en la provincia de León*. Junta de Castilla y León. León.

Cisneros, O.; Montero, G.; Cañella, I.; Hernández, A.; Frías, M.; Vallejo, R.; 2014. *Manual de selvicultura para especies productoras de madera de calidad*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.

Confederación Hidrográfica del Duero. 2016. *Modelos de Solicitud*. [Consultado el día: 30/09/2016; disponible en: <http://www.Chduero.es/Inicio/PortaldeCiudadano/Modelosdesolicitud/tabid/70/Default.aspx>]

Coello, J.; Jacques, B.; Pierre, G.; Jean-Pierre, O.; Violette, D.; Baiges, T.; Piqué, M.; 2013. *Frondosas productoras de madera de calidad: ecología y selvicultura de especies para el ámbito pirenaico y regiones limítrofes*. Generalidad de Cataluña, Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural - Centro de la Propiedad Forestal. Barcelona.

Conesa, C.; 2006. *El medio físico de la región de Murcia*. Editorial Editum. Murcia.

Cuaderno de Zona Nº 14 "Cerratos Oeste". 2014. *Reforestación y creación de superficies forestales 2014-2020*. Junta De Castilla y León.

Fernández Bueno, F.; 2015. *Repoblación de terrenos agrícolas para la producción micológica en Olmedo (Valladolid)*. Proyecto Fin de Grado. Tutor: Fermín Garrido Lournaga. Cotutor: Joaquín Navarro Hevia. Escuela superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

Guindeo, A.; García Esteban, L.; Peraza, F.; Arriaga, F.; Kasner, C.; Medina, G.; Palacios, P.; Touza, M. 1997. *Asociación de investigación técnica de las industrias de la madera y corcho*. AITIM. Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España (IGME). 1962. *Mapa geológico general de España. Dueñas*. Escala 1/50.000. Ministerio de Industria. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

Instituto Geográfico nacional. 2012. *Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50000*. Formato ráster, ETRS89 30N. Ministerio de Fomento. [Consultado el día: 10/11/2015; disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02104>]

Instituto Geográfico nacional. 2012. *Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25000*. Formato ráster, ETRS89 30N. Ministerio de Fomento. [Consultado el día: 10/11/2015; disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02104>]

Instituto Geográfico nacional. 2014. Ortofoto del PNOA. Formato ráster, ETRS89 30N. Ministerio de Fomento. [Consultado el día: 10/11/2015; disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02211>]

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2016. *Índice de precios de consumo (IPC)*. INE. [Consultado el día: 10/10/2016; disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607]

Junta de Castilla y León. 2016. *Prima de mantenimiento de forestación de tierras agrícolas*. . [Consultado el día: 25/10/2016; disponible en: https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181054765/_/1284534214985/Propuesta]

Lanier, L.; Joly, P.; Bondoux, P.; Bellemere, A.; 1976. *Mycologie et pathologie forestières*. Masson. Paris.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2016. *Anuario de estadística 2014*. MAGRAMA. [Consultado el día: 20/10/2016; disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2013/default.aspx?parte=3&capitulo=17&grupo=1&seccion=1>]

Molina, F.; Dans del valle, F.; Fernández, F.; Molina, B.; 2015. *Guía de silvicultura, Producción de madera de alto valor. El fresno*. Asociación Forestal de Galicia. Galicia.

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Sánchez, G.; 2011. *Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Editorial Ediciones Mundi- Prensa. Madrid-México.

Reviriego, F.; Reques, F.; Álvarez, J.; Galve, C.; Fernández, F.; 2000. *Tularemia en Castilla y León. Estudio epidemiológico*. Mundo Rural, n.º 15. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. Valladolid.

Sánchez, L.; Junta de Castilla y León; Torre, M.; Picardo, A.; 2007. *Atlas forestal de castilla y león*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente. Valladolid.

Serrada, R.; 2000. *Apuntes de repoblaciones forestales*. FUCOVASA. Madrid

Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). 2016. *Paro registrado y contratos por municipios*. SEPE. [Consultado el día: 25/09/2016; disponible en: https://www.sepe.es/contenidos/que_es_el_sepe/estadisticas/datos_estadisticos/municipios/index.html]

Snyder, R.; Melo-Abreu, J.; Matulich, S.; Villar-Mir, M.; Millán, J.; 2010. *Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía*. FAO. Roma.

Tullot, I.; 2000. *Climatología de España y Portugal*. Universidad de Salamanca. Salamanca

Turrión Nieves, M.B. 2012. *Guión del Trabajo de Climatología Palencia: Universidad de Valladolid*. Apuntes de Edafología y Climatología. [Consultado en septiembre de 2016].

Visor de suelos ITACyL. 2016. *Visor de tipo de suelos de Castilla y León*. ITACyL. [Consultado el día: 15/09/2016; disponible en: http://suelos.itacyl.es/visor_datos]

ANEJO 17. FOTOGRAFÍAS

PUNTOS CARDIAALES



ZONA NORTE



ZONA SUR



ZONA ESTE



ZONA OESTE



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N°3: Planos

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

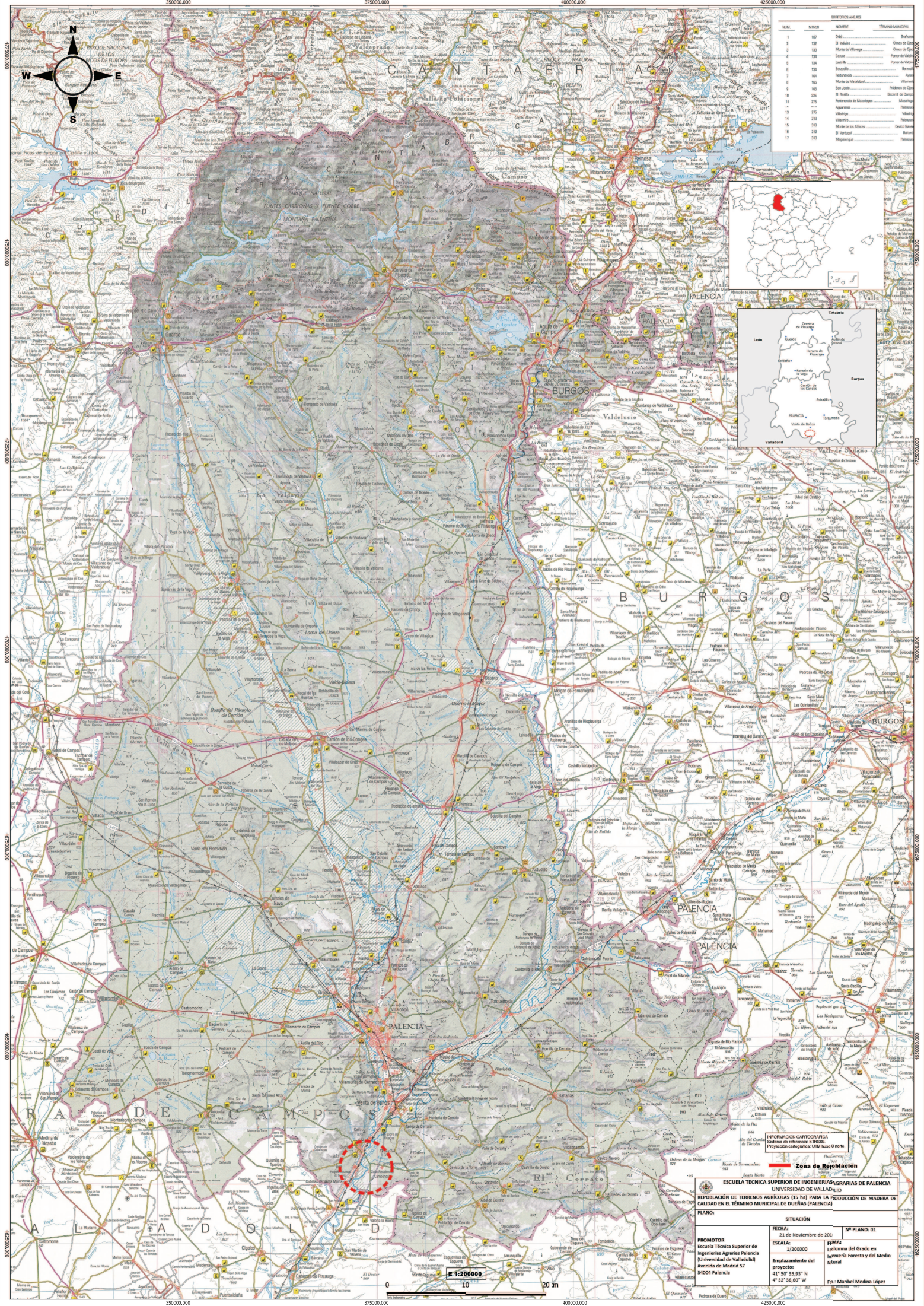
Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO N33: PLANOS

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN	01
2. PLANO DE LOCALIZACIÓN.....	02
3. PLANO DE LA PARCELA.....	03
4. PLANO DE PLANTACIÓN (MAPA DE PLANTACIÓN).....	04
5. PLANO DE DETALLE	05
6. PLANO DE EVACUACIÓN AL CENTRO SANITARIO	06



ESQUEMA DE LAS ZONAS

N.º	TIPO	TERMINO MUNICIPAL
1	107	Ormaiztegui
2	102	El Valle
3	103	Miranda de Ebro
4	104	Cervera
5	105	Las Bodegas
6	106	Barrio de San Juan
7	107	San Juan de los Rios
8	108	San Juan de los Baños
9	109	San Juan de los Baños
10	110	San Juan de los Baños
11	111	San Juan de los Baños
12	112	San Juan de los Baños
13	113	San Juan de los Baños
14	114	San Juan de los Baños
15	115	San Juan de los Baños
16	116	San Juan de los Baños
17	117	San Juan de los Baños



INFORMACION CARTOGRAFICA
 Sistema de referencias: ETRS89.
 Proyección cartográfica: UTM Nueve O norte.

Zona de Replacación

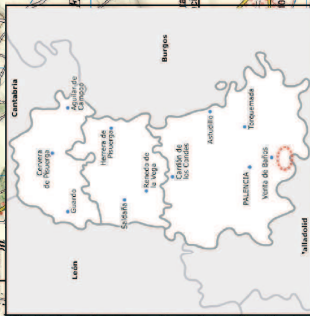
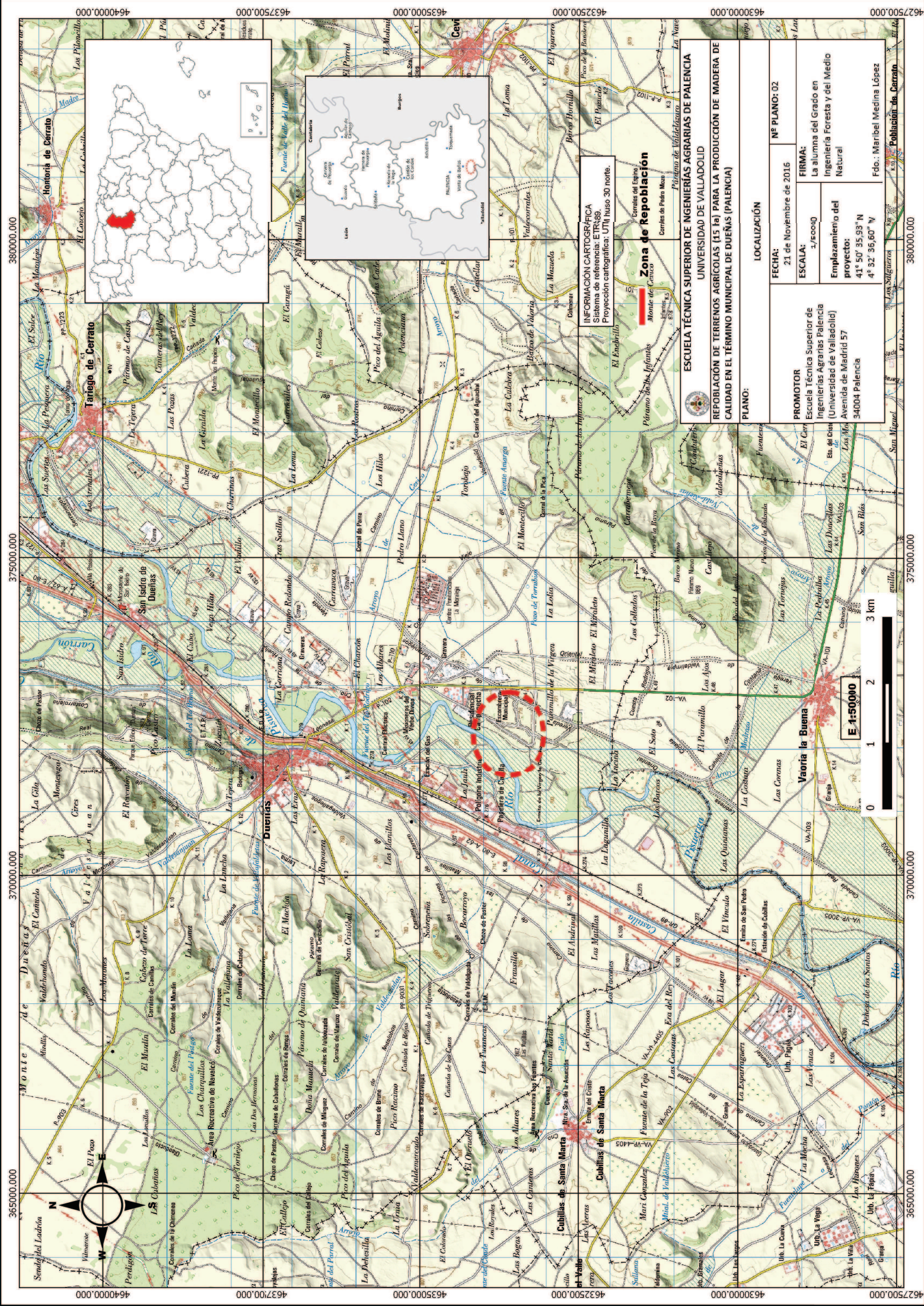
ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRIARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

REPLACACION DE TERRENOS AGRICOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCION DE MADERA DE CALIDAD EN EL TERMINO MUNICIPAL DE DUENAS (PALENCIA)

PLANO: SITUACION

PROMOTOR Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia (Universidad de Valladolid) Avenida de Madrid 57 54004 Palencia	FECHA: 23 de Noviembre de 2021	Nº PLANO: 01
ESCALA: 1/200000	TITULO: Licenciatura de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	FECHA: 23 de Noviembre de 2021
Emplazamiento del proyecto: 54004 Palencia	Coordenadas: 41° 50' 35,93" N 4° 32' 36,07" W	Aut.: Fco. Manuel Medina López





INFORMACIÓN CARTOGRAFICA
 Sistema de referencia: ETR489.
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte.

Zona de Repoblación
 Monte de Cencos
 Monte de los Infantes

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUENAS (PALENCIA)

LOCALIZACIÓN	
FECHA:	21 de Noviembre de 2016
ESCALA:	1:50000
FIRMA:	La alumna del Grado en Ingeniería Foresta y del Medio Natural
Emplazamiento del proyecto:	Avenida de Madrid 57 34004 Palencia
Fdo.: Maribel Medina López Publicación de Cencos	

380000.000

375000.000

370000.000

365000.000

380000.000

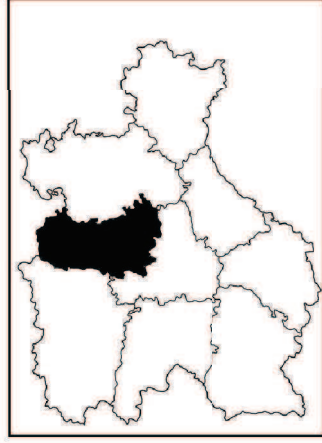
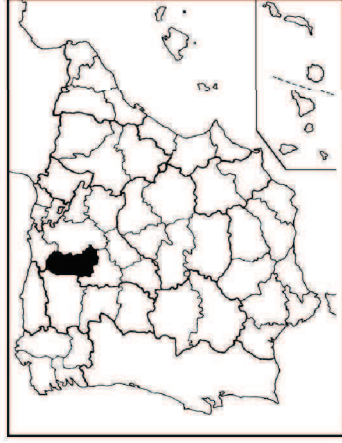
375000.000

370000.000

365000.000




E 1:50000



Zona de Repoblación

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: ETRS89.
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte.

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA)	
PLANO:		PLANO DE LA PARCELA	
PROMOTOR Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia (Universidad de Valladolid) Avenida de Madrid 57 34004 Palencia		FECHA: 21 de Noviembre de 2016	Nº PLANO: 03
ESCALA: 1/5000	FIRMA: La alumna del Grado en Ingeniería Foresta y del Medio Natural	Emplazamiento del proyecto: 41° 50' 35,93" N 4° 32' 36,60" W	
		Fdo.: Maribel Medina López	



372000,000

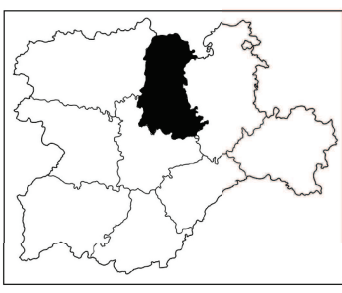
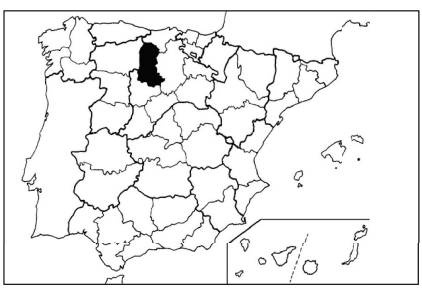
4634000,000

372000,000

4633500,000



Plantas necesarias para 15 hectáreas: 6000 plantas
 Plantas por hectárea: 400 plantas
 Especie: *Fraxinus angustifolia*
 Característica de la planta: 2 savías en contenedor de 300 cm³
 RRI: 17n, 16 recomendable 17
 Preparación del terreno: Grabeo y Subsolaro cruzado
 Método de plantación: Manual con azada
 Materiales para la plantación: Tutor con atadura y malla individual
 Riego de asentamiento: 15 Litros por planta



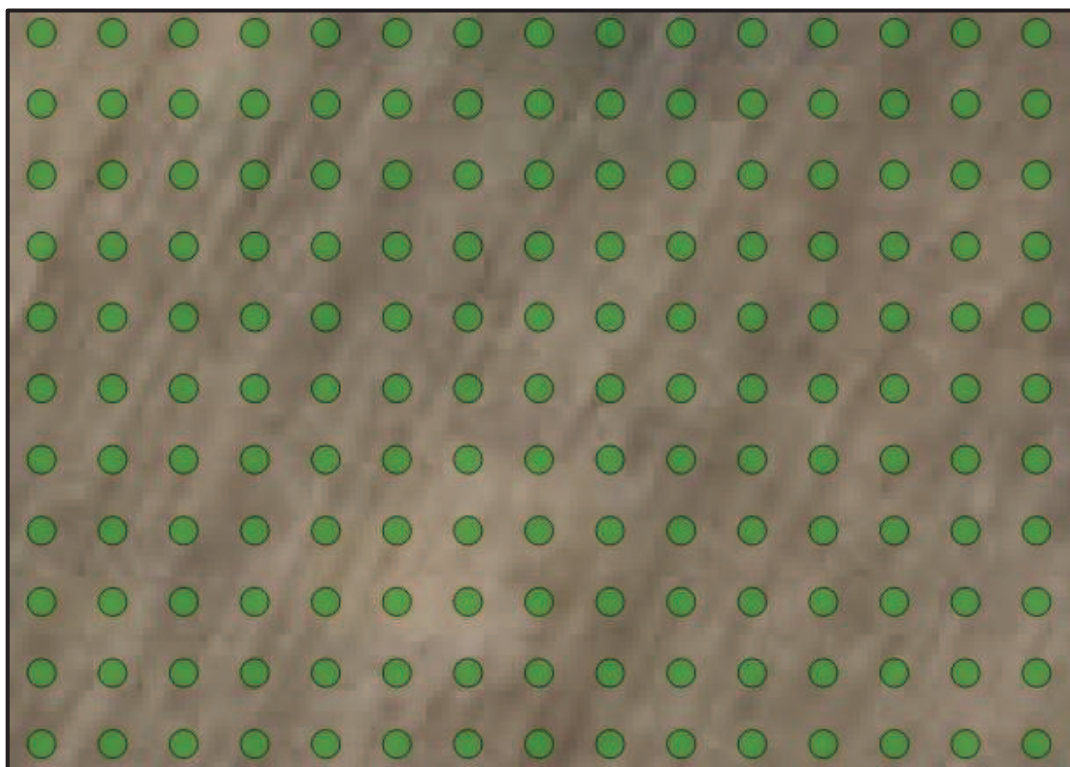
Zona de Repoblación

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA)

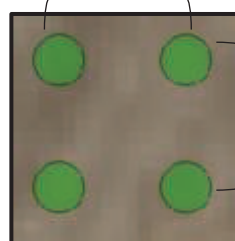
PLANO:		
MAPA DE PLANTACIÓN		Nº PLANO: 04
PROMOTOR Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia (Universidad de Valladolid) Avenida de Madrid 57 34004 Palencia	FECHA: 21 de Noviembre de 2016	FIRMA: La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural Fdo.: Maribel Medina López
	ESCALA: 1/2000	
	Emplazamiento del proyecto: 41° 50' 35,9;" N 4° 32' 36,60" W	

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: ETRS89.
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte.



5 Metros

Plantación a Marco Real: 5x5




5 Metros

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA)		
PLANO:		
PLANO DE DETALLE		
PROMOTOR Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia (Universidad de Valladolid) Avenida de Madrid 57 34004 Palencia	FECHA: 21 de Noviembre de 2016	Nº PLANO: 05
	ESCALA: Sin escalas	
	FIRMA: La alumna del Grado en Ingeniería Foresta y del Medio Natural Fdo.: Maribel Medina López	

CENTRO DE SALUD DE DUEÑAS



	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA)	
PLANO: MAPA EVACUACIÓN AL CENTRO SANITARIO	
PROMOTOR	Nº PLANO: 06
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia (Universidad de Valladolid) Avenida de Madrid 57 34004 Palencia	21 de Noviembre de 2016
ESCALA: Sin escalas	
FIRMA: La alumna del Grado en Ingeniería Foresta y del Medio Natural	
Fdo.: Maribel Medina López	

Dirección del centro de Salud de Dueñas:
Calle Hoyo, 8A, 34210 Dueñas, Palencia

Distancia en coche desde la Zona de Replañación al Centro de Salud:
5,8 km (11 minutos)



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N°4: Pliego de Condiciones

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a



DOCUMENTO N°4: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	01
CAPÍTULO 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	01
Artículo 1. Definición y aplicación	01
Artículo 2. Objetos del proyecto	01
Artículo 3. Disposiciones a tener en cuenta	01
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	05
Artículo 4. Documentos que definen las obras	05
Artículo 5. Elección de la especie	06
Artículo 6. Preparación del terreno.....	06
Artículo 7. Replanteo de la superficie	08
Artículo 8. Implantación vegetal	08
CAPÍTULO 3. PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	12
CAPÍTULO 4. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	12
Artículo 9. Plantas	12
Artículo 10. Tutor	13
Artículo 11. Malla protectora	13
Artículo 12. Reposición de marras	13
TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	14
CAPÍTULO 1. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	14
Artículo 13. Dirección de las obras.....	14
Artículo 14. Inspección de las obras.....	14
Artículo 15. Funciones del Ingeniero Director de las obras	14
Artículo 16. Representante del contratista	14
Artículo 17. Partes e informes.....	15
Artículo 18. Órdenes del contratista	15
Artículo 19. Diario de las obras	15
CAPÍTULO 2. DOCUMENTOS QUE SE DEFINEN	15
Artículo 20. Planos	15
Artículo 21. Contradicciones omisiones y errores	15
Artículo 22. Documentos que se entregan al contratista	15
Artículo 23. Documentos contractuales.....	15

CAPÍTULO 3. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	16
Artículo 24. Comprobación del replanteo.....	16
Artículo 25. Señalización de las obras	16
Artículo 26. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	17
CAPÍTULO 4. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA	17
CAPÍTULO 5. TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	17
CAPÍTULO 6. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	18
Artículo 27. Recepción provisional.....	18
Artículo 28 Plazo de garantía	18
Artículo 29. Recepción definitiva	18
Artículo 30. Liquidación final.....	18
Artículo 31. Liquidación en caso rescisión	19
CAPÍTULO 7. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	19
TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	20
CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL.....	20
CAPÍTULO 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....	20
Artículo 32. Garantías.....	20
Artículo 33. Fianzas	20
Artículo 34. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	20
Artículo 35. Devolución de la fianza	20
CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES.....	20
Artículo 36. Precios contradictorios	20
Artículo 37. Reclamaciones y aumentos de precio	21
Artículo 38. Reclamaciones y aumentos de precio	21
Artículo 39. Elementos comprendidos en el presupuesto.....	21
CAPÍTULO 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	21
Artículo 40. Valoración de la obra.....	21
Artículo 41. Mediciones parciales y finales	21
Artículo 42. Equivocaciones en el presupuesto	21
Artículo 43. Pagos.....	22
Artículo 44. Indemnización por retraso de los trabajo	22
Artículo 45. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....	22

CAPÍTULO 5. VARIOS	22
Artículo 46. Mejoras de obras.....	22
Artículo 47. Seguro de los trabajos	22
TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	23
Artículo 48. Jurisdicción	23
Artículo 49. Accidentes de trabajo y daños a tercero	23
Artículo 50. Contratista	23
Artículo 51. Contrato.....	23
Artículo 52. Tramitación de propuestas.....	24
Artículo 53. Causas de cancelación del contrato	24
Artículo 54. Permisos y licencias	24
Artículo 55. Documentos que definen el proyecto	24
Artículo 56. Planos	24
Artículo 57. Planos de detalle	24
Artículo 58. Contradicciones, omisiones o errores	24
Artículo 59. Documentos que se entregan al contratista	25
Artículo 60. Cuestiones no previstas en este Pliego	25
Artículo 61. Normativa aplicable.....	25
Artículo 62. Legislación obligatoria	25

TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Artículo 1 Definición y aplicación

El pliego de prescripción técnica constituye las instrucciones para el desarrollo de los trabajos de la repoblación de terrenos agrícolas para la producción de madera de calidad en el Término municipal de Dueñas.

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación para la totalidad de las actividades vinculadas a los trabajos de la repoblación.

Artículo 2. Objetivo del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo la realización de los trabajos de repoblación para la producción futura de madera de calidad, para ello la especie elegida es el fresno (*Fraxinus angustifolia*). Por tanto, se consideran sujetas a las condiciones de este pliego todas las obras y operaciones que sean necesarias para que el mismo pueda ser llevado a cabo.

Artículo 3. Disposiciones a tener en cuenta

LEYES Y AYUDAS EUROPEAS

[1]. Reglamento (UE) 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca.

[2]. Reglamento (UE) 1307/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) 637/2008 y (CE) 73/2009 del Consejo.

[3]. Reglamento 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por el que se deroga el Reglamento 1698/2005 del Consejo (DOUE L 347/487, 20.12.2013).

[4]. Reglamento (UE) 1306/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, por el que se derogan los Reglamentos (CE) 352/78, (CE) 165/94, (CE) 2799/98, (CE) 814/2000, (CE)1290/2005 y (CE) 485/2008, del Consejo.

[5]. Reglamento (UE) 1310/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, que establece disposiciones transitorias relativas a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), modifica el Reglamento (UE)1305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que atañe a los recursos y su distribución en el ejercicio de 2014 y modifica el Reglamento (CE) 73/2009 del Consejo y los

Reglamentos (UE) 1307/2013, (UE) 1306/2013 y (UE) 1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a su aplicación en el ejercicio de 2014.

[6]. Reglamento de Ejecución (UE) 809/2014, de la Comisión, de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 1306/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad.

[7]. DIRECTIVA 1999/105/CE, de 22 de diciembre, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción.

[8]. DIRECTIVA 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

[9]. DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

LEYES Y AYUDAS ESTATALES

[1]. Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

[2]. Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias.

[3]. Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

[4]. Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

[5]. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

[6]. Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.

[7]. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

[8]. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

[9]. Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

[10]. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas .

[11]. Real Decreto 877/1991 de 31 de mayo y la Orden de 14 de junio de 1991 sobre productos fertilizantes y Afines.

[12]. Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras.

[13]. Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- [14]. Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción.
- [15]. Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- [16]. Real Decreto 6/2001 del 12 de enero sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas.
- [17]. Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- [18]. Real Decreto 2128/2004, de 29 de octubre, por el que se regula el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas.
- [19]. Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- [20]. Real Decreto 521/2006, de 28 de abril, por el que se establece el régimen de los organismos pagadores y de coordinación de los fondos europeos agrícolas.
- [21]. Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.
- [22]. Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.
- [23]. Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- [24]. Real Decreto 478/2013, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.
- [25]. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies exóticas invasoras.
- [26]. Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.
- [27]. Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- [28]. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- [29]. Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- [30]. Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.

[31]. Orden de 17 de mayo de 1993 por la que se establece la normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad, y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de tales pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.

LEYES Y AYUDAS AUTONÓMICAS

[1]. Ley 2/2006, de 3 de mayo, de la Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León.

[2]. Ley 5/2008, de 25 de septiembre, de Subvenciones de la Comunidad de Castilla y León.

[3]. Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.

[4]. Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León.

[5]. Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.

[6]. Decreto 104/1999, de 12 de mayo, por el que se aprueban las Instrucciones Generales para la ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León.

[7]. Decreto 115/1999, de 3 de junio, por el que se aprueba la Estrategia Forestal de la Comunidad de Castilla y León.

[8]. Decreto 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León.

[9]. Decreto 68/2005, de 29 de septiembre, por el que se determinan los órganos especializados de control y el de coordinación de la condicionalidad en el marco de la política agrícola común en la Comunidad de Castilla y León.

[10]. 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.

[11]. Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderables y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionados por la Junta de Castilla y León.

[12]. Orden AYG/1959/2004, de 22 de diciembre, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se regula el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas y se establecen normas para su implantación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

[13]. Orden AYG/663/2008, de 14 de abril, por la que se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

[14]. Orden MAM/1705/2009, de 29 de julio, por la que se establecen los modelos oficiales de etiquetas y de documentos del proveedor de los materiales forestales de reproducción que se comercialicen en la Comunidad de Castilla y León.

[15]. ORDEN HAC/1325/2011, de 30 de septiembre, por la que se modifica la Orden conjunta de 22 de febrero de 1990, de las Consejerías de Economía y Hacienda y Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se determinan las normas económicas, técnicas y facultativas que han de regir en los aprovechamientos forestales con participación económica

de la Junta de Castilla y León así como la gestión, recaudación y contabilidad de los ingresos generados por dichos aprovechamientos.

[16]. ORDEN FYM/227/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan subvenciones cofinanciadas por el FEADER para las ayudas a la recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas.

[17]. ORDEN FYM/41/2013, de 21 de enero, por la que se modifica la Orden MAM/39/2009, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.

[18]. ORDEN FYM/985/2014, de 5 de noviembre, por la que se desarrolla el Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderables y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionados por la Junta de Castilla y León.

[19]. ORDEN FYM/399/2015, de 12 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

[20]. ORDEN FYM/607/2015, de 3 de julio, por la que se convocan ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), destinadas a la reforestación y creación de superficies forestales, para el año 2015.

[21]. RESOLUCIÓN de 21 de diciembre de 2011, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se amplía el Catálogo de Materiales de Base de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la producción de materiales forestales de reproducción.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto se va a ejecutar en el Término Municipal de Dueñas en la provincia de Palencia. La superficie a repoblar es de 15 ha con un uso agrícola actual, hasta el comienzo del proyecto el cual cambiará a uso forestal.

Artículo 4. Documentos que definen las obras

Las obras del proyecto quedan definidas por los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria
- Documento 2 Anejos a la Memoria
- Documento 3: Planos
- Documento 4: Pliego de Condiciones
- Documento 5: Mediciones
- Documento 6: Presupuesto

La superficie de actuación quedará definida en los Planos del Proyecto, el jefe de obra delimitará el perímetro de la superficie del terreno. Este perímetro podrá ser modificado siempre y cuando se justifiquen las causas por el jefe de obra.

Los documentos contractuales en el presente proyecto son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Condiciones
- Mediciones
- Presupuesto

Artículo 5. Elección de la especie

La especie seleccionada para la repoblación para madera de calidad es la siguiente:

- Fresno (*Fraxinus angustifolia*)

Artículo 6. Preparación del terreno

Se definen a continuación las operaciones necesarias para la preparación del terreno:

Gradeo

Se realizará un gradeo por toda la superficie de la parcela, la última semana del mes de agosto, para eliminar los restos agrícolas de la última cosecha del mes de julio.

El tractor será de ruedas con una potencia de 71 a 100 CV (52/73 kW) y tendrá una grada de disco (Figura 1).



Figura 1. Tractor agrícola con grada de disco. Fuente: (Talleres Divasson)

El tractor ejecutará pasadas de ida y vuelta por toda la superficie para así homogenizar el terreno.

Replanteo previo

Para realizar el replanteo previo de la obra se seguirá una malla cuadrada de 5x5 metros de distancia entre línea y línea en la Figura 2 se muestra el esquema a seguir.

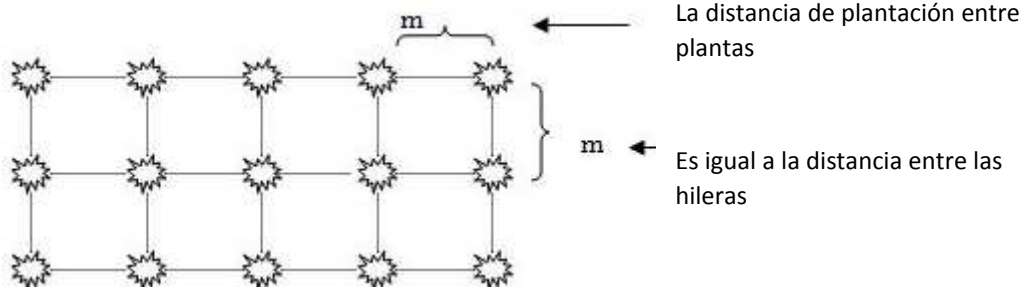


Figura 2. Líneas de subsolado

Lo que se consigue con este replanteo previo es marcar las líneas de subsolado por toda la superficie.

La metodología a emplear es muy sencilla, se cogerá una estaca y una cinta métrica y se medirá las distancias entre filas de subsolado por toda la superficie, estas líneas de inicio de la línea recta del subsolado quedarán marcadas con cal.

Este replanteo previo de marcación de las líneas de subsolado se realizará los primeros días de septiembre, como así estima el Diagrama de actuación.

Subsolado cruzado

Se realizará un subsolado cruzado con un tractor de oruga con una potencia de 101 a 130 CV (74/95 kW), con subsolador de 1 rejón (Figura 3).



Figura 3. Tractor de cadenas con un rejón. Fuente: (EquipMatching)

El tractor con cadenas pondrá el rejón en la línea marcada con cal (realizada en replanteo), y seguirá una línea recta, este proceso se realizará en toda las líneas marcadas en la superficie del terreno.

El subsolado cruzado consiste en realizar líneas en dos direcciones, con una separación de 5 metros, como muestra la siguiente Figura 4.

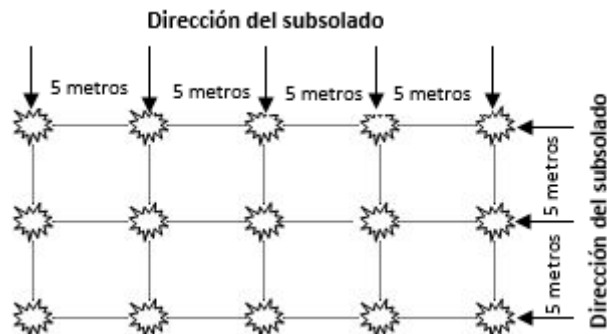


Figura 4. Dirección de las líneas de subsolado que se van a realizar en toda la superficie del terreno.

Con el subsolado se pretende romper la “Suela de Labor” presente en la superficie a repoblar, producido durante los años de aprovechamiento agrícola, con el rejón se profundizará como mínimo 60 cm, con ello lo que se pretende aparte de eliminar la suela de labor es favorecer la permeabilidad y la penetración de las raíces.

El subsolado cruzado se realizará en septiembre inmediatamente después del replanteo como así indica en Diagrama de actuación.

Artículo 7. Replanteo de la superficie

Antes de plantar hay que realizar el replanteo propiamente dicho, para comprobar que las líneas realizadas en el replanteo previo están a una distancia de 5x5 y además que las líneas de corte del subsolado coincidan con las coordenadas UTM de cada planta introducidas en el GPS, si todo esta correcto se podrá comenzar con la plantación.

Artículo 8. Implantación vegetal

Incluye el suministro de la planta, el tutor y la malla protectora, así como la plantación propiamente dicha y la colocación del tutor y malla. Además de anterior también se incluye el riego de asentamiento.

Se plantará en el inicio del subsolado si este esté en los márgenes de la superficie y en las intersecciones de las líneas de subsolado.

La época de plantación se realizará a primeros de octubre, como así indica el Diagrama de actuación.

Las plantas sobrantes a final de jornada serán almacenadas en un punto de la superficie del terreno, donde estime el Jefe de obra, tapadas con un plástico grueso para así protegerlas durante la noche.

Se le colocará una un tutor con atadura y una malla a cada planta.

Se recogerán y retirarán los materiales sobrantes una vez finalizada la obra, y serán llevados al punto limpio autorizado.

Plantación manual con cepellón y colocación de tutor y malla

Las bandejas con las plantas, el tutor y la malla se distribuirán por el terreno mediante un tractor con remolque, según vayan avanzando los operarios con la plantación y colocación de tutor y malla.

Es importante manipular las bandejas con mucho cuidado para así evitar roturas a la planta, tanto en la carga y descarga y distribución de la planta.

Las plantas no se deberán apilar unas encima de las otras, y tampoco deberán venir demasiadas oprimidas, ya que esto puede causar que el cepellón se fracture.

Las plantas dañadas por cualquier causa serán retiradas de inmediato, si el daño viene del vivero serán devueltas al vivero, y si el daño es producido por el operario este deberá abonar el precio de la planta para así restituir el daño, ya que se entiende que el daño es producido por una manipulación inadecuada.

Procedimiento de plantación manual

- Se abre un hoyo de 18 centímetros aproximadamente de profundidad con la azada, ya que la profundidad del alveolo es de 15,8 cm.
- La planta, se sacará del contenedor cuidadosamente evitando romper el molde de tierra que contiene las raíces, luego se coloca la planta en el centro del hoyo de forma recta.
- La tierra extraída del hoyo se vuelve a depositar ya con la planta dentro, y se aprieta la tierra de alrededor haciendo presión con las manos o pie suavemente, con esto lo que se consigue es evitar la aparición de bolsas de aire que puedan ocasionar daños a la planta.

A continuación se muestra la Figura 5 con los pasos que hay que realizar en plantación en envase.

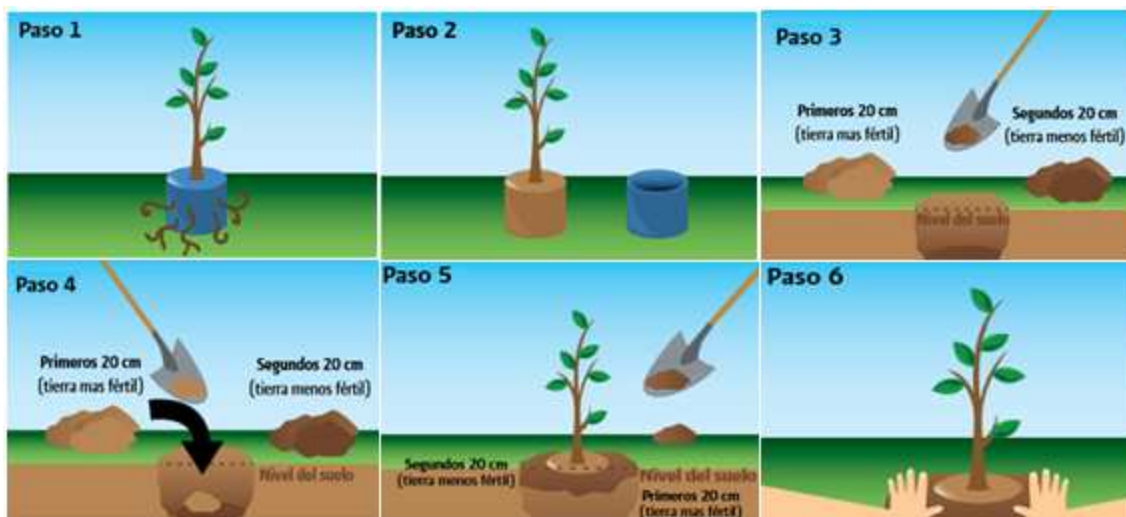


Figura 5. Pasos para realizar la plantación y su correcta ejecución.

Una vez descrito las buenas prácticas, se describirá lo que no debe hacerse a la hora de ejecutar la plantación la Figura 6 muestra dichos pasos.

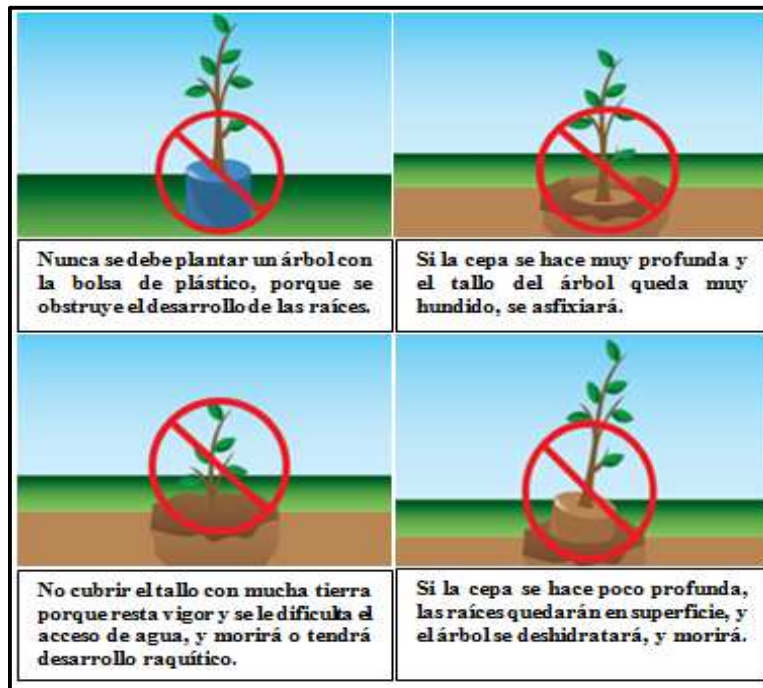


Figura 6. Malas prácticas que hay que evitar a la hora de ejecutar la plantación.

Procedimiento de colocación de tutor y atadura

Una vez plantado el fresno (*Fraxinus angustifolia*) se le colocará a continuación un tutor de bambú a una profundidad de 25 cm del suelo, próximo a la planta y se atará el tutor con el tallo (a la mitad del tallo aproximadamente) de la planta de 2 savias, con una goma de ancla (ver Figura 7). El tutor será de 120 cm de altura y con un diámetro de 12 mm (1,2 cm). La punta será en fecha para facilitar la entrada en la tierra.

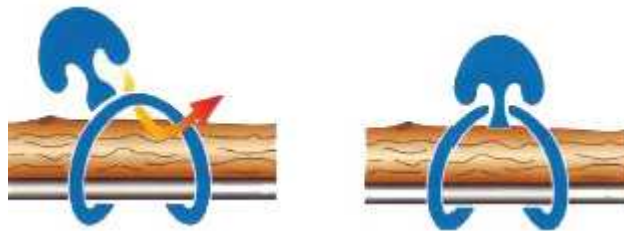


Figura 7. Tutor y tallo, atados con una goma de ancla.

Para el clavado del tutor se realizará presionando con la mano con estas protegidas con los guantes de trabajo.

Procedimiento de colocación de la malla protectora

Seguidamente después de plantar el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y colocar el tutor se procederá a colocar la malla semirrígida protectora seguidamente, esta será de 120 cm de altura y el material será polietileno (Figura 8), con un diámetro 11 cm.

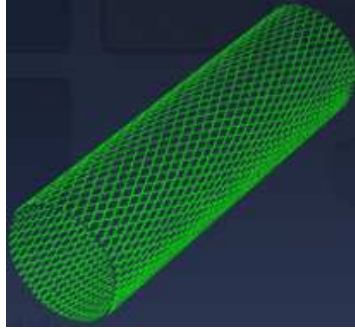


Figura 8. Malla de protección individual de polietileno.

La malla se coloca cuidadosamente quedando la planta en el medio sin dañarla, se presiona la malla para que quede unos 7 cm enterrada, ya que así evitamos que se pueda caer por acción del viento u otra causa, como el material es semirrígido, y la tierra esta suelta, se podrá realizar la maniobra, con la presión de las manos protegidas con los guantes de trabajo.

Densidad de plantación

El marco de plantación será del 5x5 con una densidad de 400 plantas/ha.

Riego de asentamiento

En cada jornada de trabajo quedarán regadas todas las plantas que ese mismo día hayan sido plantadas, se le proporcionará 15 litros de agua a cada una. El riego se realizará con cuidado para evitar que se descalcen las plantas.

Se realizará el riego con cuba, es decir un tractor agrícola de 115 CV caballos como mínimo que remolcará una cuba con agua (Figura 9).



Figura 9. Tractor agrícola con cuba de 10.000 litros.

Operaciones posteriores tras la plantación

El capataz o jefe de obra antes de acabar la jornada de trabajo, deberá comprobar que las plantas estén bien plantadas, así como que este puesto el tutor con su atadura y la malla protectora correctamente, si esto no es así deberá de corregir aquellas que no estén bien.

Después de las primeras lluvias copiosas se deberá de comprobar que las mallas y tutores siguen correctamente, en caso de que ese hayan caído habrá que colocarlos de nuevo y asegurarse que la planta está correctamente, si no habría que cambiarla y estaría esta ejecución dentro de la reposición de marras.

CAPÍTULO 3. PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El contratista expondrá su conformidad de acuerdo con los periodos de ejecución señalados a continuación:

- **Gradeo:** Del 29 de agosto al 31 de agosto (ambos días incluidos)
 - **Replanteo previo:** Del 6 de septiembre al 8 de septiembre (ambos días incluidos)
 - **Subsolado:** Del 11 de septiembre al 19 de septiembre (ambos días incluidos)
 - **Replanteo de la superficie:** Antes del plantar, el mismo día de la plantación
 - **Plantación**
 - **Colocación de tutor y ataduras**
 - **Malla protectora**
 - **Riego de asentamiento**
- } Del 2 de octubre al 15 de octubre (ambos días incluidos)

EL PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA SERÁ DE 3 MESES (AGOSTO, SEPTIEMBRE Y OCTUBRE).

CAPÍTULO 4. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego de Condiciones y además deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obras.

El contratista cuenta con total libertad para adquirir los materiales en cualquier punto de venta que estime oportuno, siempre y cuando no se modifiquen los precios señalados en el anejo de justificación de precios y presupuesto.

Artículo 9. Plantas

Identidad del Material Forestal de reproducción (MRF) y edad

La planta de fresno (*Fraxinus angustifolia*) tiene que tener como mínimo la categoría IDENTIFICADO y pertenecer a la región de procedencia (RIU) 16 o 17, siendo preferible la 17, la planta deberá ser de dos savias en envase mínimo de 300 cm³.

Condiciones del cultivo

La planta de fresno (*Fraxinus angustifolia*) procederá de un vivero forestal, bien público o privado, siempre que tenga la categoría de ser una material Identificado.

La capacidad del contenedor será mínimo de 300 cm³, con costillas en su interior para evitar el espirulado de las raíces. Los contenedores deberán estar apoyados sobre patas dejando un espacio con el suelo para que exista un autorepicado. El sustrato será turba negra.

Las plantas deberán viajar a la zona de repoblación protegidas del sol y del viento.

Calidad del Material Forestal de reproducción (MRF)

La planta procederá de viveros cercanos a la zona a repoblar si es posible y tiene las calidades de planta exigidas anteriormente.

Los requisitos que se le exigirá a la planta son los siguientes:

- Equilibrio de la parte aérea y radical.
- Buena disposición de las raíces, con abundantes raíces secundarias y raíz principal bien definida.
- La no existencia de clorosis foliar.
- Plantas con tallo lignificado.
- Plantas que no presenten heridas ni cicatrizadas en el tallo.
- Plantas que no estén secas, ni total ni parcialmente.
- Plantas que tengan un único tallo.
- Plantas con hojas sanas, y no dañadas.
- Plantas sin daños en el cuello de la raíz.
- Plantas con raíces que no se encuentren enrolladas o torcidas.
- Plantas sin daños por plagas o enfermedades.
- Plantas sin señales de fermentación, calentamiento o moho debidos a malas condiciones de almacenaje.

A la llegada de la planta a la obra se realizará el control y las que no cumplan con las condiciones exigidas se rechazarán.

Artículo 10. Tutor

El tutor será de bambú de altura 120 cm y con un diámetro de 12 mm, la punta de clavado será en forma fecha, para poder facilitar su entrada en la tierra.

Artículo 11. Malla protectora

La malla protectora será semirrígida de polietileno, esta será de 120 cm de altura y 11 cm de diámetro.

Artículo 12. Reposición de marras

El contratista efectuará la reposición de marras. El periodo de garantía de la repoblación será de 1 año, en este periodo se repondrá el 1 % de marras estimadas siempre y cuando las plantas hayan muerto por alguna causa.

TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO 1: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 13. Dirección de las obras

El control y dirección de las obras será llevado a cabo por un Ingeniero Técnico Forestal/ Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Ingeniero de Montes.

Artículo 14. Inspección de las obras

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento si así lo requiere el promotor. El encargado de dicha inspección será el Ingeniero Director de las Obras. Los documentos estarán a su disposición cuando así lo exijan.

Artículo 15. Funciones del Ingeniero Director de las Obras

Las funciones del Ingeniero Director de las Obras de la repoblación de madera de calidad son la dirección, control y vigilancia de las obras, y sus funciones se definen a continuación:

Garantizar que las obras se ejecuten según al proyecto aprobado.

Definir las condiciones técnicas que los pliegos de Condiciones correspondiente dejan a su decisión (cambiar el día de la obra, siempre y cuando esté justificado por las condiciones meteorológicas adversas).

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de los materiales y sistemas de ejecución de obra siempre y cuando no se modifiquen las condiciones del presente contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato.

Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de la obras.

Acreditar al Contratista las obras realizadas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de la Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Artículo 16. Representante del contratista

El contratista designará a una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecutan, y que actúe como representante suyo ante el promotor. Este representante deberá estar próximo a las obras durante el tiempo que duren las obras y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimientos del Jefe de la Unidad de la repoblación.

El promotor exigirá al contratista que designe, para estar en frente de las obras a un Ingeniero Técnico Forestal/ Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Ingeniero de Montes.

Artículo 17. Partes e informes

El contratista está obligado a suscribir, la conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre la obras, siempre que sea requerido para ello.

Artículo 18. Órdenes del contratista

Las órdenes del Contratista se darán por escrito y estarán obligados a firmar el recibí en el duplicado de la orden.

Artículo 19. Diario de las obras

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá en la Unidad de Administrativa a pie de obra un libro en el que se hará contar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste. Además será firmado por el Director de obra y por el Contratista.

CAPÍTULO 2: DOCUMENTOS QUE SE DEFINEN**Artículo 20. Planos**

Los planos definen la obra y la ubican geográficamente.

Artículo 21. Contradicciones omisiones y errores

En caso de contradicción entre plano y pliegos de Condiciones, Prevalece lo escrito en el pliego de Condiciones.

Artículo 22. Documentos que se entregan al contratista

- Memoria (resumen del proyecto)
- Anejos a la memoria (documento informativos donde se justifican las decisiones tomadas)
- Pliego de condiciones
- Planos
- Mediciones
- Presupuesto

Artículo 23. Documentos contractuales

- Pliego de Condiciones
- Planos
- Mediciones
- Presupuesto

CAPÍTULO 3: TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 24. Comprobación del replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el Acta de Comprobación del replanteo, que se realizará de la siguiente manera:

Se seguirá una malla cuadrada de 5x5 metros, de distancia entre línea y línea de subsolado comprobando que se cumplen dichas medidas, en la Figura 10 se observa el esquema a seguir, además las líneas de corte o intersección del subsolado debe coincidir con las coordenadas UTM de cada planta introducidas en el GPS, si todo esta correcto se podrá comenzar con la plantación.

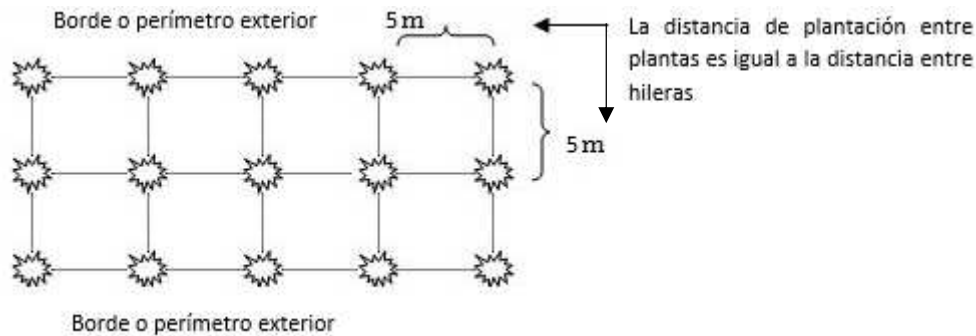


Figura 10. Esquema de la distancia entre hileras y plantas.

Se plantará en el comienzo de las líneas del subsolado cuando estas estén en los bordes (perímetro exterior), y luego en las intersecciones de las líneas del subsolado.

Como la repoblación es un monocultivo, y con la misma distancia entre planta y línea, el replanteo se hará al azar por distintas zonas de la superficie de la repoblación.

La metodología a emplear es muy sencilla, se cogerá una estaca, cinta métrica y GPS y se medirá las distancias entre las líneas de subsolado además se comprobará la coordenada de la planta, que debe coincidir con la intersección de la línea de subsolado, se realizarán varias cuadrículas de replanteo al azar por toda la superficie, para asegurar la correcta plantación.

El acta de comprobación del replanteo deberá reflejar:

- La conformidad o disconformidad del replanteo.
- La autorización expresa de ocupación de los terrenos.
- Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del proyecto.
- Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Artículo 25. Señalización de las obras

El Contratista está obligado a señalizar la Obra objeto de contrato.

Artículo 26. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Las obras podrán suspenderse por el Ingeniero Director de la Obra, si existen condiciones meteorológicas adversas que dificulten las ejecuciones (lluvia, tormentas, nieve...etc.).

Se suspenderá la obra si los trabajadores no llevan puesto el EPI facilitado previamente, ya que no podrían entrar a la obra, si esto pasara el Director de la Obra puede sancionarlos como considere, ya sea despidiéndoles o descontándoles el día de trabajo.

Se podrá suspender la obra por causas mayores si está debidamente justificadas.

CAPÍTULO 4. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Se ofertarán la licitación del presente proyecto a las empresas especializadas en el sector.

El plazo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

El contratista deberá de residir cerca de la obra, cuando esté ejecutando el proyecto.

El contratista estará obligado a sustituir a sus operaciones cuando estos no cumplan las normas establecidas.

El contratista dispondrá de los documentos de este proyecto así como de sacar copias si así lo considera.

Las reclamaciones del Contratista al Director, solo podrán presentarse a través del mismo ante la Administración. Si estas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones, no se admitirá tal reclamación, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad.

CAPÍTULO 5. TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista deberá tener el Libro de Órdenes, en que se anotarán las que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra. El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuren en el Pliego de Condiciones.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director del comienzo de los trabajos antes de transcurrir 24 horas de su iniciación, previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas.

Las obras comenzarán según lo establecido en el Anejo de planificación y puesta en marcha, la Figura que describe en dicho Anejo el comienzo de la obras es el Diagrama de actuación diaria.

Los materiales deberán ser los exigidos en el presente pliego.

El Contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir en ellos por su mala ejecución y deficiente calidad.

Previamente se examinarán los materiales por el Ingeniero Director, para que puedan ser aceptados en los términos que prescriben el presente Pliego de Condiciones.

CAPÍTULO 6. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 27. Recepción provisional

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Director de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en el estado deseado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen a disposición de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las instrucciones que el Ingeniero Director señale al Contratista para enmendar los defectos observados, y se establecerá un plazo para subsanarlo. Expirado este tiempo se volverá a efectuar de nuevo el reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar nuevamente el reconocimiento a la obra y estuviese con las condiciones establecidas en este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder del promotor y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 28. Plazo de garantía

Después de la realización de la recepción provisional, comienza el plazo de garantía que será de un año. Durante ese año el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 29. Recepción definitiva

Pasado el año establecido de garantía se recibirá la obra de forma definitiva. Además se verificará que la obra esté en perfectas condiciones si es así el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva de la Obra hasta que a juicio del Director de Obra, queden las obras del modo y forma tal como se determinan en este Pliego.

Si de nuevo el reconocimiento resultase negativo y el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que el promotor crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 30. Liquidación final

Terminada la Obra, se procederá a la liquidación fijada, que incluye el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando estén aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios.

De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumento del precio de la obra que no estuviese autorizados por escrito por el Ingeniero Director.

Artículo 31. Liquidación en caso de rescisión

La liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

CAPÍTULO 7. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de obra tiene la obligación de dirigir y vigilar los trabajos que en la Obra se realicen bien por sí mismo o por medios de sus representantes técnicos con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones.

TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL

Se establece que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado de acuerdo lo establecido en el presente Proyecto y con las condiciones exigidas.

CAPÍTULO 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

Artículo 32. Garantías

El promotor podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones requeridas para el cumplimiento del contrato.

Artículo 33. Fianzas

Se podrá exigir al Contratista para que responda del cumplimiento del contrato una fianza del 20 % del presupuesto final.

Artículo 34. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se niega a realizar por su cuenta los trabajos precisos de la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del promotor, ordenará ejecutar a un tercero los trabajos, abonando su importe con la fianza depositada por el contratista.

Artículo 35. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta contratista en un plazo no superior a los ocho días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre y cuando no exista reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta por deudas de los jornales o materiales.

CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 36. Precios contradictorios

Si hay que fijar un nuevo precio por algún motivo este habrá que estudiarlo y justificarlo ante el promotor y proyectista.

Si no fuese posible conciliar el nuevo precio entre ambos, se buscará a un perito en la materia, que del precio que vea conveniente, con el fin de conseguir un acercamiento entre ambas partes

Artículo 37. Reclamaciones y aumentos de precio

El contratista no podrá reclamar el aumento de los precios fijados una vez haya firmado el contrato.

No se aceptarán reclamaciones sobre la Memoria del presente proyecto, ya que este documento no sirve como base de la Contrata.

Artículo 38. Revisión de precios

El contratista puede solicitar una revisión de precios al promotor, cuando se produzca una alteración de los precios del mercado.

Artículo 39. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de los medios auxiliares en la ejecución así como las posibles indemnizaciones impuestas, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto. Por esta razón no se abonará al Contratista nada por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también irán comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

CAPÍTULO 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 40. Valoración de la obra

La medición de la obra se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración se obtendrá aplicando a las diferentes unidades de obra el precio que tuviese asignado en el presupuesto añadiendo a este importe el de tanto por ciento que corresponde con el beneficio industrial.

Artículo 41. Mediciones parciales y finales

Las mediciones se realizarán según lo establecido en el presente Pliego de Condiciones (Título II: Pliego de Condiciones de Índole Facultativo), y se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo conformidad se levantará acta por duplicado que será firmada por ambas partes.

Artículo 42. Equivocaciones en el presupuesto

Se presupone que el Contratista ha realizado su propio estudio sobre los documentos del proyecto, en particular del presupuesto, y al no haber hecho ninguna reclamación a errores, se entiende que al firmar el presente proyecto queda conforme con lo que allí queda establecido.

Artículo 43. Pagos

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público la Administración abonará el precio dentro de los treinta días siguientes a la presentación de las certificaciones de obra y si se demora deberá abonar al contratista, a partir del cumplimiento de dicho plazo 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.

Artículo 44. Indemnización por retraso de los trabajos

Por causas de retraso no justificado, el importe de la indemnización que debe abonar el Contratista, será el importe de la suma de las pérdidas causadas por la imposibilidad de explotación del Proyecto en el primer año previsto.

Artículo 45. Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tiene derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino únicamente por los referidos a los siguientes daños de causa mayor:

- Incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Daños producidos por terremotos.
- Daños producidos por vientos huracanados, y crecidas de ríos superiores a la que sean de prever.

La indemnización se referirá exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra. No comprenderá en ningún caso, medios auxiliares, maquinaria, instalaciones, etc.

CAPÍTULO 5. VARIOS

Artículo 46. Mejoras de obras

No se podrá mejorar la obra sin previo escrito del Director de Obra, y la conformidad del promotor y contratista.

Queda prohibido realizar obras fuera del recinto establecido por los planos.

Artículo 47. Seguro de los trabajos

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante el tiempo que dure su ejecución y el caso de siniestro será este el que reciba la indemnización.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de ésta su previa conformidad o reparo.

TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 48. Jurisdicción

Las diferencias que puedan surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a un juicio amigable presidido por el Ingeniero Director de la obra, si esto no se resolviese conforme a ambos la causa si es grave irá a los tribunales de justicia.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

El Contratista es responsable de respetar la política urbana y medio ambiental de las Ordenanzas Municipales vigentes en el municipio en que las obras estén emplazadas.

El contratista está obligado a contratar a gente de la zona para incentivar la inserción laboral.

Artículo 49. Accidentes de trabajo y daños a terceros

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros y a las personas próximas a la zona lo cual está obligado a señalar las obras que allí acontecen

Si se genera daños o accidente por no cumplir lo establecido el Contratista o su responsable en la obra serán los únicos responsables, ya que en los precios contratados están incluidos todos los gastos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales con respecto a seguridad y salud.

Artículo 50. Contratista

Serán todas aquellas empresas especializadas en repoblaciones forestales y se adjudicará mediante una licitación pública.

Artículo 51. Contrato

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, el contrato de formalizará como un documento administrativo dentro del plazo establecido de 30 días, tras la notificación de la adjudicación, constituyendo dicho documento suficiente para acceder a cualquier registro público en caso de ser la Administración una de las partes y pudiendo, no obstante, elevarse a escritura pública cuando lo solicite el Contratista, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento.

En este contrato se especificarán las particulares que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que se incorporará al contrato como documento integrante del mismo.

Artículo 52. Tramitación de propuestas

El proceso de tramitación administrativa del Contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, citados a lo largo de la elaboración de este pliego:

- Acta de replanteo
- Acta de comprobación del replanteo
- Certificación mensual
- Petición de representante e intervención
- Acta de recepción de la obra
- Jurisdicción competente

Artículo 53. Causas de cancelación del contrato

Muerte o incapacidad del contratista

Quiebra del contratista

Abandono de la obra sin justificación

Mala fe en la ejecución de los trabajos

Incumplimiento de las condiciones del contrato

Artículo 54. Permisos y licencias

La contrata deberá disponer de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, corriendo de su cuenta los gastos que estos puedan ocasionar.

Artículo 55. Documentos que definen el proyecto

El proyecto se define en el presente Pliego de Condiciones en particular en el Título I: Pliego de Condiciones Técnicas, en la memoria y en los planos.

Artículo 56. Planos

Los planos constituyen el conjunto de documentos que definen la obra y las ubican geográficamente. Contienen la localización del monte y las actuaciones necesarias para ejecutar la obra.

Artículo 57. Planos de detalle

Los planos realizados durante la ejecución de las obras, deberán estar suscritos por el Ingeniero Director de Obra, sin cuya comprobación no podrán realizarse los trabajos correspondientes.

Artículo 58. Contradicciones, omisiones o errores

Si existiera contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo establecido en este último.

Los errores que aparezcan en estos documentos, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Artículo 59. Documentos que se entregan al contratista

Se le entregan dos tipos de documentos (contractuales e informativos):

Documentos contractuales: Pliego de condiciones, Planos, Presupuesto Estudio básico de seguridad y salud.

Documentos informativos: memoria, anejos a la memoria

Artículo 60. Cuestiones no previstas en este pliego

Todas las cuestiones técnicas que surjan y cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverá acorde con la legislación vigente en la materia.

Artículo 61. Normativa aplicable

Será de aplicación la normativa citada en el presente Pliego de Condiciones en cualquier de sus artículos.

Artículo 62. Legislación obligatoria

El contratista está obligado a cumplir todas las disposiciones vigentes de todo orden aplicables a las obligaciones del contrato, así como las promulgadas durante su ejecución siendo por su cuenta los gastos de esta obligación tanto el aspecto laboral por la reglamentación de los trabajos como el fiscal y tributario, así como el de protección a la seguridad y accidentes.

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N°5: Mediciones

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO Nº 5: MEDICIONES

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	01
2. CAPÍTULO 1: IMPLANTACIÓN VEGETAL.....	01
3. COORDENADA DE CADA PLANTA.....	02

**CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Código	Ud.	Descripción	Nº unidades	ancho	largo	Alto	Subtotal	Medición
1.1	ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsolado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsolado cruzado a marco real de 5x5).	15				15	15
		Total partida 1.1						15

CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Código	Ud.	Descripción	Nº unidades	ancho	largo	Alto	Subtotal	Medición
2.1	ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días de la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.	15				15	15
		Total partida 2.1						15

3. COORDENADA UTM DE CADA PLANTA

El número de plantas a instalar en las 15 hectáreas es de 6000 plantas. A continuación se muestra la Tabla 1 con los puntos GPS de cada planta.

Tabla 1. Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1	372344	4634076	24	372329	4634056	67	372344	4634036	87	372334	4634026
2	372349	4634076	25	372334	4634056	68	372349	4634036	88	372339	4634026
3	372354	4634076	26	372339	4634056	69	372299	4634031	89	372344	4634026
4	372334	4634071	27	372344	4634056	70	372304	4634031	90	372289	4634021
5	372339	4634071	28	372349	4634056	71	372309	4634031	91	372294	4634021
6	372344	4634071	29	372354	4634056	72	372314	4634031	92	372299	4634021
7	372349	4634071	30	372359	4634056	73	372319	4634031	93	372304	4634021
8	372354	4634071	31	372324	4634051	74	372324	4634031	94	372309	4634021
9	372359	4634071	32	372329	4634051	75	372329	4634031	95	372314	4634021
10	372334	4634066	33	372334	4634051	76	372334	4634031	96	372319	4634021
11	372339	4634066	34	372339	4634051	77	372339	4634031	97	372324	4634021
12	372344	4634066	35	372344	4634051	78	372344	4634031	98	372329	4634021
13	372349	4634066	36	372349	4634051	79	372294	4634026	99	372334	4634021
14	372354	4634066	37	372354	4634051	80	372299	4634026	100	372339	4634021
15	372359	4634066	38	372359	4634051	81	372304	4634026	101	372284	4634016
16	372329	4634061	39	372314	4634046	82	372309	4634026	102	372289	4634016
17	372334	4634061	40	372319	4634046	83	372314	4634026	103	372294	4634016
18	372339	4634061	41	372324	4634046	84	372319	4634026	104	372299	4634016
19	372344	4634061	42	372329	4634046	85	372324	4634026	105	372304	4634016
20	372349	4634061	43	372334	4634046	86	372329	4634026	106	372309	4634016
21	372354	4634061	44	372339	4634046	87	372334	4634026	107	372314	4634016
22	372359	4634061	45	372344	4634046	88	372339	4634026	108	372319	4634016
23	372324	4634056	46	372349	4634046	89	372344	4634026	109	372324	4634016
24	372329	4634056	47	372354	4634046	67	372344	4634036	110	372329	4634016
25	372334	4634056	48	372359	4634046	68	372349	4634036	111	372334	4634016
26	372339	4634056	49	372309	4634041	69	372299	4634031	112	372339	4634016
27	372344	4634056	50	372314	4634041	70	372304	4634031	113	372284	4634011
28	372349	4634056	51	372319	4634041	71	372309	4634031	114	372289	4634011
29	372354	4634056	52	372324	4634041	72	372314	4634031	115	372294	4634011
30	372359	4634056	53	372329	4634041	73	372319	4634031	116	372299	4634011
11	372339	4634066	54	372334	4634041	74	372324	4634031	117	372304	4634011
12	372344	4634066	55	372339	4634041	75	372329	4634031	118	372309	4634011
13	372349	4634066	56	372344	4634041	76	372334	4634031	119	372314	4634011
14	372354	4634066	57	372349	4634041	77	372339	4634031	120	372319	4634011
15	372359	4634066	58	372354	4634041	78	372344	4634031	121	372324	4634011
16	372329	4634061	59	372304	4634036	79	372294	4634026	122	372329	4634011
17	372334	4634061	60	372309	4634036	80	372299	4634026	123	372334	4634011
18	372339	4634061	61	372314	4634036	81	372304	4634026	124	372339	4634011
19	372344	4634061	62	372319	4634036	82	372309	4634026	125	372279	4634006
20	372349	4634061	63	372324	4634036	83	372314	4634026	126	372284	4634006
21	372354	4634061	64	372329	4634036	84	372319	4634026	127	372289	4634006
22	372359	4634061	65	372334	4634036	85	372324	4634026	128	372294	4634006
23	372324	4634056	66	372339	4634036	86	372329	4634026	129	372299	4634006

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
130	372304	4634006	178	372259	4633986	226	372254	4633971	274	372289	4633961
131	372309	4634006	179	372264	4633986	227	372259	4633971	275	372294	4633961
132	372314	4634006	180	372269	4633986	228	372264	4633971	276	372299	4633961
133	372319	4634006	181	372274	4633986	229	372269	4633971	277	372304	4633961
134	372324	4634006	182	372279	4633986	230	372274	4633971	278	372309	4633961
135	372329	4634006	183	372284	4633986	231	372279	4633971	279	372314	4633961
136	372334	4634006	184	372289	4633986	232	372284	4633971	280	372319	4633961
137	372339	4634006	185	372294	4633986	233	372289	4633971	281	372324	4633961
138	372274	4634001	186	372299	4633986	234	372294	4633971	282	372329	4633961
139	372279	4634001	187	372304	4633986	235	372299	4633971	283	372229	4633956
140	372284	4634001	188	372309	4633986	236	372304	4633971	284	372234	4633956
141	372289	4634001	189	372314	4633986	237	372309	4633971	285	372239	4633956
142	372294	4634001	190	372319	4633986	238	372314	4633971	286	372244	4633956
143	372299	4634001	191	372324	4633986	239	372319	4633971	287	372249	4633956
144	372304	4634001	192	372254	4633981	240	372324	4633971	288	372254	4633956
145	372309	4634001	193	372259	4633981	241	372329	4633971	289	372259	4633956
146	372314	4634001	194	372264	4633981	242	372334	4633971	290	372264	4633956
147	372319	4634001	195	372269	4633981	243	372239	4633966	291	372269	4633956
148	372324	4634001	196	372274	4633981	244	372244	4633966	292	372274	4633956
149	372329	4634001	197	372279	4633981	245	372249	4633966	293	372279	4633956
150	372334	4634001	198	372284	4633981	246	372254	4633966	294	372284	4633956
151	372269	4633996	199	372289	4633981	247	372259	4633966	295	372289	4633956
152	372274	4633996	200	372294	4633981	248	372264	4633966	296	372294	4633956
153	372279	4633996	201	372299	4633981	249	372269	4633966	297	372299	4633956
154	372284	4633996	202	372304	4633981	250	372274	4633966	298	372304	4633956
155	372289	4633996	203	372309	4633981	251	372279	4633966	299	372309	4633956
156	372294	4633996	204	372314	4633981	252	372284	4633966	300	372314	4633956
157	372299	4633996	205	372319	4633981	253	372289	4633966	301	372319	4633956
158	372304	4633996	206	372324	4633981	254	372294	4633966	302	372324	4633956
159	372309	4633996	207	372249	4633976	255	372299	4633966	303	372329	4633956
160	372314	4633996	208	372254	4633976	256	372304	4633966	304	372224	4633951
161	372319	4633996	209	372259	4633976	257	372309	4633966	305	372229	4633951
162	372324	4633996	210	372264	4633976	258	372314	4633966	306	372234	4633951
163	372329	4633996	211	372269	4633976	259	372319	4633966	307	372239	4633951
164	372334	4633996	212	372274	4633976	260	372324	4633966	308	372244	4633951
165	372264	4633991	213	372279	4633976	261	372329	4633966	309	372249	4633951
166	372269	4633991	214	372284	4633976	262	372334	4633966	310	372254	4633951
167	372274	4633991	215	372289	4633976	263	372234	4633961	311	372259	4633951
168	372279	4633991	216	372294	4633976	264	372239	4633961	312	372264	4633951
169	372284	4633991	217	372299	4633976	265	372244	4633961	313	372269	4633951
170	372289	4633991	218	372304	4633976	266	372249	4633961	314	372274	4633951
171	372294	4633991	219	372309	4633976	267	372254	4633961	315	372279	4633951
172	372299	4633991	220	372314	4633976	268	372259	4633961	316	372284	4633951
173	372304	4633991	221	372319	4633976	269	372264	4633961	317	372289	4633951
174	372309	4633991	222	372324	4633976	270	372269	4633961	318	372294	4633951
175	372314	4633991	223	372329	4633976	271	372274	4633961	319	372299	4633951
176	372319	4633991	224	372244	4633971	272	372279	4633961	320	372304	4633951
177	372324	4633991	225	372249	4633971	273	372284	4633961	321	372309	4633951

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
322	372314	4633951	370	372229	4633936	418	372244	4633926	466	372254	4633916
323	372319	4633951	371	372234	4633936	419	372249	4633926	467	372259	4633916
324	372324	4633951	372	372239	4633936	420	372254	4633926	468	372264	4633916
325	372224	4633946	373	372244	4633936	421	372259	4633926	469	372269	4633916
326	372229	4633946	374	372249	4633936	422	372264	4633926	470	372274	4633916
327	372234	4633946	375	372254	4633936	423	372269	4633926	471	372279	4633916
328	372239	4633946	376	372259	4633936	424	372274	4633926	472	372284	4633916
329	372244	4633946	377	372264	4633936	425	372279	4633926	473	372289	4633916
330	372249	4633946	378	372269	4633936	426	372284	4633926	474	372294	4633916
331	372254	4633946	379	372274	4633936	427	372289	4633926	475	372299	4633916
332	372259	4633946	380	372279	4633936	428	372294	4633926	476	372304	4633916
333	372264	4633946	381	372284	4633936	429	372299	4633926	477	372309	4633916
334	372269	4633946	382	372289	4633936	430	372304	4633926	478	372194	4633911
335	372274	4633946	383	372294	4633936	431	372309	4633926	479	372199	4633911
336	372279	4633946	384	372299	4633936	432	372199	4633921	480	372204	4633911
337	372284	4633946	385	372304	4633936	433	372204	4633921	481	372209	4633911
338	372289	4633946	386	372309	4633936	434	372209	4633921	482	372214	4633911
339	372294	4633946	387	372314	4633936	435	372214	4633921	483	372219	4633911
340	372299	4633946	388	372209	4633931	436	372219	4633921	484	372224	4633911
341	372304	4633946	389	372214	4633931	437	372224	4633921	485	372229	4633911
342	372309	4633946	390	372219	4633931	438	372229	4633921	486	372234	4633911
343	372314	4633946	391	372224	4633931	439	372234	4633921	487	372239	4633911
344	372319	4633946	392	372229	4633931	440	372239	4633921	488	372244	4633911
345	372324	4633946	393	372234	4633931	441	372244	4633921	489	372249	4633911
346	372219	4633941	394	372239	4633931	442	372249	4633921	490	372254	4633911
347	372224	4633941	395	372244	4633931	443	372254	4633921	491	372259	4633911
348	372229	4633941	396	372249	4633931	444	372259	4633921	492	372264	4633911
349	372234	4633941	397	372254	4633931	445	372264	4633921	493	372269	4633911
350	372239	4633941	398	372259	4633931	446	372269	4633921	494	372274	4633911
351	372244	4633941	399	372264	4633931	447	372274	4633921	495	372279	4633911
352	372249	4633941	400	372269	4633931	448	372279	4633921	496	372284	4633911
353	372254	4633941	401	372274	4633931	449	372284	4633921	497	372289	4633911
354	372259	4633941	402	372279	4633931	450	372289	4633921	498	372294	4633911
355	372264	4633941	403	372284	4633931	451	372294	4633921	499	372299	4633911
356	372269	4633941	404	372289	4633931	452	372299	4633921	500	372304	4633911
357	372274	4633941	405	372294	4633931	453	372304	4633921	501	372309	4633911
358	372279	4633941	406	372299	4633931	454	372309	4633921	502	372194	4633906
359	372284	4633941	407	372304	4633931	455	372199	4633916	503	372199	4633906
360	372289	4633941	408	372309	4633931	456	372204	4633916	504	372204	4633906
361	372294	4633941	409	372314	4633931	457	372209	4633916	505	372209	4633906
362	372299	4633941	410	372204	4633926	458	372214	4633916	506	372214	4633906
363	372304	4633941	411	372209	4633926	459	372219	4633916	507	372219	4633906
364	372309	4633941	412	372214	4633926	460	372224	4633916	508	372224	4633906
365	372314	4633941	413	372219	4633926	461	372229	4633916	509	372229	4633906
366	372319	4633941	414	372224	4633926	462	372234	4633916	510	372234	4633906
367	372214	4633936	415	372229	4633926	463	372239	4633916	511	372239	4633906
368	372219	4633936	416	372234	4633926	464	372244	4633916	512	372244	4633906
369	372224	4633936	417	372239	4633926	465	372249	4633916	513	372249	4633906

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
514	372254	4633906	562	372249	4633896	610	372224	4633886	658	372189	4633876
515	372259	4633906	563	372254	4633896	611	372229	4633886	659	372194	4633876
516	372264	4633906	564	372259	4633896	612	372234	4633886	660	372199	4633876
517	372269	4633906	565	372264	4633896	613	372239	4633886	661	372204	4633876
518	372274	4633906	566	372269	4633896	614	372244	4633886	662	372209	4633876
519	372279	4633906	567	372274	4633896	615	372249	4633886	663	372214	4633876
520	372284	4633906	568	372279	4633896	616	372254	4633886	664	372219	4633876
521	372289	4633906	569	372284	4633896	617	372259	4633886	665	372224	4633876
522	372294	4633906	570	372289	4633896	618	372264	4633886	666	372229	4633876
523	372299	4633906	571	372294	4633896	619	372269	4633886	667	372234	4633876
524	372304	4633906	572	372299	4633896	620	372274	4633886	668	372239	4633876
525	372189	4633901	573	372304	4633896	621	372279	4633886	669	372244	4633876
526	372194	4633901	574	372179	4633891	622	372284	4633886	670	372249	4633876
527	372199	4633901	575	372184	4633891	623	372289	4633886	671	372254	4633876
528	372204	4633901	576	372189	4633891	624	372294	4633886	672	372259	4633876
529	372209	4633901	577	372194	4633891	625	372299	4633886	673	372264	4633876
530	372214	4633901	578	372199	4633891	626	372169	4633881	674	372269	4633876
531	372219	4633901	579	372204	4633891	627	372174	4633881	675	372274	4633876
532	372224	4633901	580	372209	4633891	628	372179	4633881	676	372279	4633876
533	372229	4633901	581	372214	4633891	629	372184	4633881	677	372284	4633876
534	372234	4633901	582	372219	4633891	630	372189	4633881	678	372289	4633876
535	372239	4633901	583	372224	4633891	631	372194	4633881	679	372294	4633876
536	372244	4633901	584	372229	4633891	632	372199	4633881	680	372159	4633871
537	372249	4633901	585	372234	4633891	633	372204	4633881	681	372164	4633871
538	372254	4633901	586	372239	4633891	634	372209	4633881	682	372169	4633871
539	372259	4633901	587	372244	4633891	635	372214	4633881	683	372174	4633871
540	372264	4633901	588	372249	4633891	636	372219	4633881	684	372179	4633871
541	372269	4633901	589	372254	4633891	637	372224	4633881	685	372184	4633871
542	372274	4633901	590	372259	4633891	638	372229	4633881	686	372189	4633871
543	372279	4633901	591	372264	4633891	639	372234	4633881	687	372194	4633871
544	372284	4633901	592	372269	4633891	640	372239	4633881	688	372199	4633871
545	372289	4633901	593	372274	4633891	641	372244	4633881	689	372204	4633871
546	372294	4633901	594	372279	4633891	642	372249	4633881	690	372209	4633871
547	372299	4633901	595	372284	4633891	643	372254	4633881	691	372214	4633871
548	372304	4633901	596	372289	4633891	644	372259	4633881	692	372219	4633871
549	372184	4633896	597	372294	4633891	645	372264	4633881	693	372224	4633871
550	372189	4633896	598	372299	4633891	646	372269	4633881	694	372229	4633871
551	372194	4633896	599	372304	4633891	647	372274	4633881	695	372234	4633871
552	372199	4633896	600	372174	4633886	648	372279	4633881	696	372239	4633871
553	372204	4633896	601	372179	4633886	649	372284	4633881	697	372244	4633871
554	372209	4633896	602	372184	4633886	650	372289	4633881	698	372249	4633871
555	372214	4633896	603	372189	4633886	651	372294	4633881	699	372254	4633871
556	372219	4633896	604	372194	4633886	652	372299	4633881	700	372259	4633871
557	372224	4633896	605	372199	4633886	653	372164	4633876	701	372264	4633871
558	372229	4633896	606	372204	4633886	654	372169	4633876	702	372269	4633871
559	372234	4633896	607	372209	4633886	655	372174	4633876	703	372274	4633871
560	372239	4633896	608	372214	4633886	656	372179	4633876	704	372279	4633871
561	372244	4633896	609	372219	4633886	657	372184	4633876	705	372284	4633871

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
706	372289	4633871	754	372244	4633861	802	372184	4633851	850	372269	4633846
707	372154	4633866	755	372249	4633861	803	372189	4633851	851	372124	4633841
708	372159	4633866	756	372254	4633861	804	372194	4633851	852	372129	4633841
709	372164	4633866	757	372259	4633861	805	372199	4633851	853	372134	4633841
710	372169	4633866	758	372264	4633861	806	372204	4633851	854	372139	4633841
711	372174	4633866	759	372269	4633861	807	372209	4633851	855	372144	4633841
712	372179	4633866	760	372274	4633861	808	372214	4633851	856	372149	4633841
713	372184	4633866	761	372279	4633861	809	372219	4633851	857	372154	4633841
714	372189	4633866	762	372284	4633861	810	372224	4633851	858	372159	4633841
715	372194	4633866	763	372144	4633856	811	372229	4633851	859	372164	4633841
716	372199	4633866	764	372149	4633856	812	372234	4633851	860	372169	4633841
717	372204	4633866	765	372154	4633856	813	372239	4633851	861	372174	4633841
718	372209	4633866	766	372159	4633856	814	372244	4633851	862	372179	4633841
719	372214	4633866	767	372164	4633856	815	372249	4633851	863	372184	4633841
720	372219	4633866	768	372169	4633856	816	372254	4633851	864	372189	4633841
721	372224	4633866	769	372174	4633856	817	372259	4633851	865	372194	4633841
722	372229	4633866	770	372179	4633856	818	372264	4633851	866	372199	4633841
723	372234	4633866	771	372184	4633856	819	372269	4633851	867	372204	4633841
724	372239	4633866	772	372189	4633856	820	372274	4633851	868	372209	4633841
725	372244	4633866	773	372194	4633856	821	372279	4633851	869	372214	4633841
726	372249	4633866	774	372199	4633856	822	372129	4633846	870	372219	4633841
727	372254	4633866	775	372204	4633856	823	372134	4633846	871	372224	4633841
728	372259	4633866	776	372209	4633856	824	372139	4633846	872	372229	4633841
729	372264	4633866	777	372214	4633856	825	372144	4633846	873	372234	4633841
730	372269	4633866	778	372219	4633856	826	372149	4633846	874	372239	4633841
731	372274	4633866	779	372224	4633856	827	372154	4633846	875	372244	4633841
732	372279	4633866	780	372229	4633856	828	372159	4633846	876	372249	4633841
733	372284	4633866	781	372234	4633856	829	372164	4633846	877	372254	4633841
734	372289	4633866	782	372239	4633856	830	372169	4633846	878	372259	4633841
735	372149	4633861	783	372244	4633856	831	372174	4633846	879	372264	4633841
736	372154	4633861	784	372249	4633856	832	372179	4633846	880	372119	4633836
737	372159	4633861	785	372254	4633856	833	372184	4633846	881	372124	4633836
738	372164	4633861	786	372259	4633856	834	372189	4633846	882	372129	4633836
739	372169	4633861	787	372264	4633856	835	372194	4633846	883	372134	4633836
740	372174	4633861	788	372269	4633856	836	372199	4633846	884	372139	4633836
741	372179	4633861	789	372274	4633856	837	372204	4633846	885	372144	4633836
742	372184	4633861	790	372279	4633856	838	372209	4633846	886	372149	4633836
743	372189	4633861	791	372284	4633856	839	372214	4633846	887	372154	4633836
744	372194	4633861	792	372134	4633851	840	372219	4633846	888	372159	4633836
745	372199	4633861	793	372139	4633851	841	372224	4633846	889	372164	4633836
746	372204	4633861	794	372144	4633851	842	372229	4633846	890	372169	4633836
747	372209	4633861	795	372149	4633851	843	372234	4633846	891	372174	4633836
748	372214	4633861	796	372154	4633851	844	372239	4633846	892	372179	4633836
749	372219	4633861	797	372159	4633851	845	372244	4633846	893	372184	4633836
750	372224	4633861	798	372164	4633851	846	372249	4633846	894	372189	4633836
751	372229	4633861	799	372169	4633851	847	372254	4633846	895	372194	4633836
752	372234	4633861	800	372174	4633851	848	372259	4633846	896	372199	4633836
753	372239	4633861	801	372179	4633851	849	372264	4633846	897	372204	4633836

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
898	372209	4633836	946	372139	4633826	994	372224	4633821	1042	372144	4633811
899	372214	4633836	947	372144	4633826	995	372229	4633821	1043	372149	4633811
900	372219	4633836	948	372149	4633826	996	372234	4633821	1044	372154	4633811
901	372224	4633836	949	372154	4633826	997	372239	4633821	1045	372159	4633811
902	372229	4633836	950	372159	4633826	998	372244	4633821	1046	372164	4633811
903	372234	4633836	951	372164	4633826	999	372249	4633821	1047	372169	4633811
904	372239	4633836	952	372169	4633826	1000	372094	4633816	1048	372174	4633811
905	372244	4633836	953	372174	4633826	1001	372099	4633816	1049	372179	4633811
906	372249	4633836	954	372179	4633826	1002	372104	4633816	1050	372184	4633811
907	372254	4633836	955	372184	4633826	1003	372109	4633816	1051	372189	4633811
908	372259	4633836	956	372189	4633826	1004	372114	4633816	1052	372194	4633811
909	372264	4633836	957	372194	4633826	1005	372119	4633816	1053	372199	4633811
910	372114	4633831	958	372199	4633826	1006	372124	4633816	1054	372204	4633811
911	372119	4633831	959	372204	4633826	1007	372129	4633816	1055	372209	4633811
912	372124	4633831	960	372209	4633826	1008	372134	4633816	1056	372214	4633811
913	372129	4633831	961	372214	4633826	1009	372139	4633816	1057	372219	4633811
914	372134	4633831	962	372219	4633826	1010	372144	4633816	1058	372224	4633811
915	372139	4633831	963	372224	4633826	1011	372149	4633816	1059	372229	4633811
916	372144	4633831	964	372229	4633826	1012	372154	4633816	1060	372234	4633811
917	372149	4633831	965	372234	4633826	1013	372159	4633816	1061	372239	4633811
918	372154	4633831	966	372239	4633826	1014	372164	4633816	1062	372244	4633811
919	372159	4633831	967	372244	4633826	1015	372169	4633816	1063	372084	4633806
920	372164	4633831	968	372249	4633826	1016	372174	4633816	1064	372089	4633806
921	372169	4633831	969	372254	4633826	1017	372179	4633816	1065	372094	4633806
922	372174	4633831	970	372104	4633821	1018	372184	4633816	1066	372099	4633806
923	372179	4633831	971	372109	4633821	1019	372189	4633816	1067	372104	4633806
924	372184	4633831	972	372114	4633821	1020	372194	4633816	1068	372109	4633806
925	372189	4633831	973	372119	4633821	1021	372199	4633816	1069	372114	4633806
926	372194	4633831	974	372124	4633821	1022	372204	4633816	1070	372119	4633806
927	372199	4633831	975	372129	4633821	1023	372209	4633816	1071	372124	4633806
928	372204	4633831	976	372134	4633821	1024	372214	4633816	1072	372129	4633806
929	372209	4633831	977	372139	4633821	1025	372219	4633816	1073	372134	4633806
930	372214	4633831	978	372144	4633821	1026	372224	4633816	1074	372139	4633806
931	372219	4633831	979	372149	4633821	1027	372229	4633816	1075	372144	4633806
932	372224	4633831	980	372154	4633821	1028	372234	4633816	1076	372149	4633806
933	372229	4633831	981	372159	4633821	1029	372239	4633816	1077	372154	4633806
934	372234	4633831	982	372164	4633821	1030	372244	4633816	1078	372159	4633806
935	372239	4633831	983	372169	4633821	1031	372089	4633811	1079	372164	4633806
936	372244	4633831	984	372174	4633821	1032	372094	4633811	1080	372169	4633806
937	372249	4633831	985	372179	4633821	1033	372099	4633811	1081	372174	4633806
938	372254	4633831	986	372184	4633821	1034	372104	4633811	1082	372179	4633806
939	372259	4633831	987	372189	4633821	1035	372109	4633811	1083	372184	4633806
940	372109	4633826	988	372194	4633821	1036	372114	4633811	1084	372189	4633806
941	372114	4633826	989	372199	4633821	1037	372119	4633811	1085	372194	4633806
942	372119	4633826	990	372204	4633821	1038	372124	4633811	1086	372199	4633806
943	372124	4633826	991	372209	4633821	1039	372129	4633811	1087	372204	4633806
944	372129	4633826	992	372214	4633821	1040	372134	4633811	1088	372209	4633806
945	372134	4633826	993	372219	4633821	1041	372139	4633811	1089	372214	4633806

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1090	372219	4633806	1138	372124	4633796	1186	372189	4633791	1234	372074	4633781
1091	372224	4633806	1139	372129	4633796	1187	372194	4633791	1235	372079	4633781
1092	372229	4633806	1140	372134	4633796	1188	372199	4633791	1236	372084	4633781
1093	372234	4633806	1141	372139	4633796	1189	372204	4633791	1237	372089	4633781
1094	372239	4633806	1142	372144	4633796	1190	372209	4633791	1238	372094	4633781
1095	372079	4633801	1143	372149	4633796	1191	372214	4633791	1239	372099	4633781
1096	372084	4633801	1144	372154	4633796	1192	372219	4633791	1240	372104	4633781
1097	372089	4633801	1145	372159	4633796	1193	372224	4633791	1241	372109	4633781
1098	372094	4633801	1146	372164	4633796	1194	372229	4633791	1242	372114	4633781
1099	372099	4633801	1147	372169	4633796	1195	372059	4633786	1243	372119	4633781
1100	372104	4633801	1148	372174	4633796	1196	372064	4633786	1244	372124	4633781
1101	372109	4633801	1149	372179	4633796	1197	372069	4633786	1245	372129	4633781
1102	372114	4633801	1150	372184	4633796	1198	372074	4633786	1246	372134	4633781
1103	372119	4633801	1151	372189	4633796	1199	372079	4633786	1247	372139	4633781
1104	372124	4633801	1152	372194	4633796	1200	372084	4633786	1248	372144	4633781
1105	372129	4633801	1153	372199	4633796	1201	372089	4633786	1249	372149	4633781
1106	372134	4633801	1154	372204	4633796	1202	372094	4633786	1250	372154	4633781
1107	372139	4633801	1155	372209	4633796	1203	372099	4633786	1251	372159	4633781
1108	372144	4633801	1156	372214	4633796	1204	372104	4633786	1252	372164	4633781
1109	372149	4633801	1157	372219	4633796	1205	372109	4633786	1253	372169	4633781
1110	372154	4633801	1158	372224	4633796	1206	372114	4633786	1254	372174	4633781
1111	372159	4633801	1159	372229	4633796	1207	372119	4633786	1255	372179	4633781
1112	372164	4633801	1160	372234	4633796	1208	372124	4633786	1256	372184	4633781
1113	372169	4633801	1161	372064	4633791	1209	372129	4633786	1257	372189	4633781
1114	372174	4633801	1162	372069	4633791	1210	372134	4633786	1258	372194	4633781
1115	372179	4633801	1163	372074	4633791	1211	372139	4633786	1259	372199	4633781
1116	372184	4633801	1164	372079	4633791	1212	372144	4633786	1260	372204	4633781
1117	372189	4633801	1165	372084	4633791	1213	372149	4633786	1261	372209	4633781
1118	372194	4633801	1166	372089	4633791	1214	372154	4633786	1262	372214	4633781
1119	372199	4633801	1167	372094	4633791	1215	372159	4633786	1263	372219	4633781
1120	372204	4633801	1168	372099	4633791	1216	372164	4633786	1264	372224	4633781
1121	372209	4633801	1169	372104	4633791	1217	372169	4633786	1265	372044	4633776
1122	372214	4633801	1170	372109	4633791	1218	372174	4633786	1266	372049	4633776
1123	372219	4633801	1171	372114	4633791	1219	372179	4633786	1267	372054	4633776
1124	372224	4633801	1172	372119	4633791	1220	372184	4633786	1268	372059	4633776
1125	372229	4633801	1173	372124	4633791	1221	372189	4633786	1269	372064	4633776
1126	372234	4633801	1174	372129	4633791	1222	372194	4633786	1270	372069	4633776
1127	372069	4633796	1175	372134	4633791	1223	372199	4633786	1271	372074	4633776
1128	372074	4633796	1176	372139	4633791	1224	372204	4633786	1272	372079	4633776
1129	372079	4633796	1177	372144	4633791	1225	372209	4633786	1273	372084	4633776
1130	372084	4633796	1178	372149	4633791	1226	372214	4633786	1274	372089	4633776
1131	372089	4633796	1179	372154	4633791	1227	372219	4633786	1275	372094	4633776
1132	372094	4633796	1180	372159	4633791	1228	372224	4633786	1276	372099	4633776
1133	372099	4633796	1181	372164	4633791	1229	372229	4633786	1277	372104	4633776
1134	372104	4633796	1182	372169	4633791	1230	372054	4633781	1278	372109	4633776
1135	372109	4633796	1183	372174	4633791	1231	372059	4633781	1279	372114	4633776
1136	372114	4633796	1184	372179	4633791	1232	372064	4633781	1280	372119	4633776
1137	372119	4633796	1185	372184	4633791	1233	372069	4633781	1281	372124	4633776

Tabla 1(Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1282	372129	4633776	1330	372184	4633771	1378	372039	4633761	1426	372079	4633756
1283	372134	4633776	1331	372189	4633771	1379	372044	4633761	1427	372084	4633756
1284	372139	4633776	1332	372194	4633771	1380	372049	4633761	1428	372089	4633756
1285	372144	4633776	1333	372199	4633771	1381	372054	4633761	1429	372094	4633756
1286	372149	4633776	1334	372204	4633771	1382	372059	4633761	1430	372099	4633756
1287	372154	4633776	1335	372209	4633771	1383	372064	4633761	1431	372104	4633756
1288	372159	4633776	1336	372214	4633771	1384	372069	4633761	1432	372109	4633756
1289	372164	4633776	1337	372029	4633766	1385	372074	4633761	1433	372114	4633756
1290	372169	4633776	1338	372034	4633766	1386	372079	4633761	1434	372119	4633756
1291	372174	4633776	1339	372039	4633766	1387	372084	4633761	1435	372124	4633756
1292	372179	4633776	1340	372044	4633766	1388	372089	4633761	1436	372129	4633756
1293	372184	4633776	1341	372049	4633766	1389	372094	4633761	1437	372134	4633756
1294	372189	4633776	1342	372054	4633766	1390	372099	4633761	1438	372139	4633756
1295	372194	4633776	1343	372059	4633766	1391	372104	4633761	1439	372144	4633756
1296	372199	4633776	1344	372064	4633766	1392	372109	4633761	1440	372149	4633756
1297	372204	4633776	1345	372069	4633766	1393	372114	4633761	1441	372154	4633756
1298	372209	4633776	1346	372074	4633766	1394	372119	4633761	1442	372159	4633756
1299	372214	4633776	1347	372079	4633766	1395	372124	4633761	1443	372164	4633756
1300	372219	4633776	1348	372084	4633766	1396	372129	4633761	1444	372169	4633756
1301	372039	4633771	1349	372089	4633766	1397	372134	4633761	1445	372174	4633756
1302	372044	4633771	1350	372094	4633766	1398	372139	4633761	1446	372179	4633756
1303	372049	4633771	1351	372099	4633766	1399	372144	4633761	1447	372184	4633756
1304	372054	4633771	1352	372104	4633766	1400	372149	4633761	1448	372189	4633756
1305	372059	4633771	1353	372109	4633766	1401	372154	4633761	1449	372194	4633756
1306	372064	4633771	1354	372114	4633766	1402	372159	4633761	1450	372199	4633756
1307	372069	4633771	1355	372119	4633766	1403	372164	4633761	1451	372204	4633756
1308	372074	4633771	1356	372124	4633766	1404	372169	4633761	1452	372209	4633756
1309	372079	4633771	1357	372129	4633766	1405	372174	4633761	1453	372009	4633751
1310	372084	4633771	1358	372134	4633766	1406	372179	4633761	1454	372014	4633751
1311	372089	4633771	1359	372139	4633766	1407	372184	4633761	1455	372019	4633751
1312	372094	4633771	1360	372144	4633766	1408	372189	4633761	1456	372024	4633751
1313	372099	4633771	1361	372149	4633766	1409	372194	4633761	1457	372029	4633751
1314	372104	4633771	1362	372154	4633766	1410	372199	4633761	1458	372034	4633751
1315	372109	4633771	1363	372159	4633766	1411	372204	4633761	1459	372039	4633751
1316	372114	4633771	1364	372164	4633766	1412	372209	4633761	1460	372044	4633751
1317	372119	4633771	1365	372169	4633766	1413	372214	4633761	1461	372049	4633751
1318	372124	4633771	1366	372174	4633766	1414	372019	4633756	1462	372054	4633751
1319	372129	4633771	1367	372179	4633766	1415	372024	4633756	1463	372059	4633751
1320	372134	4633771	1368	372184	4633766	1416	372029	4633756	1464	372064	4633751
1321	372139	4633771	1369	372189	4633766	1417	372034	4633756	1465	372069	4633751
1322	372144	4633771	1370	372194	4633766	1418	372039	4633756	1466	372074	4633751
1323	372149	4633771	1371	372199	4633766	1419	372044	4633756	1467	372079	4633751
1324	372154	4633771	1372	372204	4633766	1420	372049	4633756	1468	372084	4633751
1325	372159	4633771	1373	372209	4633766	1421	372054	4633756	1469	372089	4633751
1326	372164	4633771	1374	372214	4633766	1422	372059	4633756	1470	372094	4633751
1327	372169	4633771	1375	372024	4633761	1423	372064	4633756	1471	372099	4633751
1328	372174	4633771	1376	372029	4633761	1424	372069	4633756	1472	372104	4633751
1329	372179	4633771	1377	372034	4633761	1425	372074	4633756	1473	372109	4633751

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1474	372114	4633751	1522	372144	4633746	1570	372174	4633741	1618	372199	4633736
1475	372119	4633751	1523	372149	4633746	1571	372179	4633741	1619	371984	4633731
1476	372124	4633751	1524	372154	4633746	1572	372184	4633741	1620	371989	4633731
1477	372129	4633751	1525	372159	4633746	1573	372189	4633741	1621	371994	4633731
1478	372134	4633751	1526	372164	4633746	1574	372194	4633741	1622	371999	4633731
1479	372139	4633751	1527	372169	4633746	1575	372199	4633741	1623	372004	4633731
1480	372144	4633751	1528	372174	4633746	1576	371989	4633736	1624	372009	4633731
1481	372149	4633751	1529	372179	4633746	1577	371994	4633736	1625	372014	4633731
1482	372154	4633751	1530	372184	4633746	1578	371999	4633736	1626	372019	4633731
1483	372159	4633751	1531	372189	4633746	1579	372004	4633736	1627	372024	4633731
1484	372164	4633751	1532	372194	4633746	1580	372009	4633736	1628	372029	4633731
1485	372169	4633751	1533	372199	4633746	1581	372014	4633736	1629	372034	4633731
1486	372174	4633751	1534	372204	4633746	1582	372019	4633736	1630	372039	4633731
1487	372179	4633751	1535	371999	4633741	1583	372024	4633736	1631	372044	4633731
1488	372184	4633751	1536	372004	4633741	1584	372029	4633736	1632	372049	4633731
1489	372189	4633751	1537	372009	4633741	1585	372034	4633736	1633	372054	4633731
1490	372194	4633751	1538	372014	4633741	1586	372039	4633736	1634	372059	4633731
1491	372199	4633751	1539	372019	4633741	1587	372044	4633736	1635	372064	4633731
1492	372204	4633751	1540	372024	4633741	1588	372049	4633736	1636	372069	4633731
1493	372209	4633751	1541	372029	4633741	1589	372054	4633736	1637	372074	4633731
1494	372004	4633746	1542	372034	4633741	1590	372059	4633736	1638	372079	4633731
1495	372009	4633746	1543	372039	4633741	1591	372064	4633736	1639	372084	4633731
1496	372014	4633746	1544	372044	4633741	1592	372069	4633736	1640	372089	4633731
1497	372019	4633746	1545	372049	4633741	1593	372074	4633736	1641	372094	4633731
1498	372024	4633746	1546	372054	4633741	1594	372079	4633736	1642	372099	4633731
1499	372029	4633746	1547	372059	4633741	1595	372084	4633736	1643	372104	4633731
1500	372034	4633746	1548	372064	4633741	1596	372089	4633736	1644	372109	4633731
1501	372039	4633746	1549	372069	4633741	1597	372094	4633736	1645	372114	4633731
1502	372044	4633746	1550	372074	4633741	1598	372099	4633736	1646	372119	4633731
1503	372049	4633746	1551	372079	4633741	1599	372104	4633736	1647	372124	4633731
1504	372054	4633746	1552	372084	4633741	1600	372109	4633736	1648	372129	4633731
1505	372059	4633746	1553	372089	4633741	1601	372114	4633736	1649	372134	4633731
1506	372064	4633746	1554	372094	4633741	1602	372119	4633736	1650	372139	4633731
1507	372069	4633746	1555	372099	4633741	1603	372124	4633736	1651	372144	4633731
1508	372074	4633746	1556	372104	4633741	1604	372129	4633736	1652	372149	4633731
1509	372079	4633746	1557	372109	4633741	1605	372134	4633736	1653	372154	4633731
1510	372084	4633746	1558	372114	4633741	1606	372139	4633736	1654	372159	4633731
1511	372089	4633746	1559	372119	4633741	1607	372144	4633736	1655	372164	4633731
1512	372094	4633746	1560	372124	4633741	1608	372149	4633736	1656	372169	4633731
1513	372099	4633746	1561	372129	4633741	1609	372154	4633736	1657	372174	4633731
1514	372104	4633746	1562	372134	4633741	1610	372159	4633736	1658	372179	4633731
1515	372109	4633746	1563	372139	4633741	1611	372164	4633736	1659	372184	4633731
1516	372114	4633746	1564	372144	4633741	1612	372169	4633736	1660	372189	4633731
1517	372119	4633746	1565	372149	4633741	1613	372174	4633736	1661	372194	4633731
1518	372124	4633746	1566	372154	4633741	1614	372179	4633736	1662	371974	4633726
1519	372129	4633746	1567	372159	4633741	1615	372184	4633736	1663	371979	4633726
1520	372134	4633746	1568	372164	4633741	1616	372189	4633736	1664	371984	4633726
1521	372139	4633746	1569	372169	4633741	1617	372194	4633736	1665	371989	4633726

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1666	371994	4633726	1714	372009	4633721	1762	372024	4633716	1810	372029	4633711
1667	371999	4633726	1715	372014	4633721	1763	372029	4633716	1811	372034	4633711
1668	372004	4633726	1716	372019	4633721	1764	372034	4633716	1812	372039	4633711
1669	372009	4633726	1717	372024	4633721	1765	372039	4633716	1813	372044	4633711
1670	372014	4633726	1718	372029	4633721	1766	372044	4633716	1814	372049	4633711
1671	372019	4633726	1719	372034	4633721	1767	372049	4633716	1815	372054	4633711
1672	372024	4633726	1720	372039	4633721	1768	372054	4633716	1816	372059	4633711
1673	372029	4633726	1721	372044	4633721	1769	372059	4633716	1817	372064	4633711
1674	372034	4633726	1722	372049	4633721	1770	372064	4633716	1818	372069	4633711
1675	372039	4633726	1723	372054	4633721	1771	372069	4633716	1819	372074	4633711
1676	372044	4633726	1724	372059	4633721	1772	372074	4633716	1820	372079	4633711
1677	372049	4633726	1725	372064	4633721	1773	372079	4633716	1821	372084	4633711
1678	372054	4633726	1726	372069	4633721	1774	372084	4633716	1822	372089	4633711
1679	372059	4633726	1727	372074	4633721	1775	372089	4633716	1823	372094	4633711
1680	372064	4633726	1728	372079	4633721	1776	372094	4633716	1824	372099	4633711
1681	372069	4633726	1729	372084	4633721	1777	372099	4633716	1825	372104	4633711
1682	372074	4633726	1730	372089	4633721	1778	372104	4633716	1826	372109	4633711
1683	372079	4633726	1731	372094	4633721	1779	372109	4633716	1827	372114	4633711
1684	372084	4633726	1732	372099	4633721	1780	372114	4633716	1828	372119	4633711
1685	372089	4633726	1733	372104	4633721	1781	372119	4633716	1829	372124	4633711
1686	372094	4633726	1734	372109	4633721	1782	372124	4633716	1830	372129	4633711
1687	372099	4633726	1735	372114	4633721	1783	372129	4633716	1831	372134	4633711
1688	372104	4633726	1736	372119	4633721	1784	372134	4633716	1832	372139	4633711
1689	372109	4633726	1737	372124	4633721	1785	372139	4633716	1833	372144	4633711
1690	372114	4633726	1738	372129	4633721	1786	372144	4633716	1834	372149	4633711
1691	372119	4633726	1739	372134	4633721	1787	372149	4633716	1835	372154	4633711
1692	372124	4633726	1740	372139	4633721	1788	372154	4633716	1836	372159	4633711
1693	372129	4633726	1741	372144	4633721	1789	372159	4633716	1837	372164	4633711
1694	372134	4633726	1742	372149	4633721	1790	372164	4633716	1838	372169	4633711
1695	372139	4633726	1743	372154	4633721	1791	372169	4633716	1839	372174	4633711
1696	372144	4633726	1744	372159	4633721	1792	372174	4633716	1840	372179	4633711
1697	372149	4633726	1745	372164	4633721	1793	372179	4633716	1841	371949	4633706
1698	372154	4633726	1746	372169	4633721	1794	372184	4633716	1842	371954	4633706
1699	372159	4633726	1747	372174	4633721	1795	371954	4633711	1843	371959	4633706
1700	372164	4633726	1748	372179	4633721	1796	371959	4633711	1844	371964	4633706
1701	372169	4633726	1749	372184	4633721	1797	371964	4633711	1845	371969	4633706
1702	372174	4633726	1750	371964	4633716	1798	371969	4633711	1846	371974	4633706
1703	372179	4633726	1751	371969	4633716	1799	371974	4633711	1847	371979	4633706
1704	372184	4633726	1752	371974	4633716	1800	371979	4633711	1848	371984	4633706
1705	372189	4633726	1753	371979	4633716	1801	371984	4633711	1849	371989	4633706
1706	371969	4633721	1754	371984	4633716	1802	371989	4633711	1850	371994	4633706
1707	371974	4633721	1755	371989	4633716	1803	371994	4633711	1851	371999	4633706
1708	371979	4633721	1756	371994	4633716	1804	371999	4633711	1852	372004	4633706
1709	371984	4633721	1757	371999	4633716	1805	372004	4633711	1853	372009	4633706
1710	371989	4633721	1758	372004	4633716	1806	372009	4633711	1854	372014	4633706
1711	371994	4633721	1759	372009	4633716	1807	372014	4633711	1855	372019	4633706
1712	371999	4633721	1760	372014	4633716	1808	372019	4633711	1856	372024	4633706
1713	372004	4633721	1761	372019	4633716	1809	372024	4633711	1857	372029	4633706

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
1858	372034	4633706	1906	372039	4633701	1954	372044	4633696	2002	372039	4633691
1859	372039	4633706	1907	372044	4633701	1955	372049	4633696	2003	372044	4633691
1860	372044	4633706	1908	372049	4633701	1956	372054	4633696	2004	372049	4633691
1861	372049	4633706	1909	372054	4633701	1957	372059	4633696	2005	372054	4633691
1862	372054	4633706	1910	372059	4633701	1958	372064	4633696	2006	372059	4633691
1863	372059	4633706	1911	372064	4633701	1959	372069	4633696	2007	372064	4633691
1864	372064	4633706	1912	372069	4633701	1960	372074	4633696	2008	372069	4633691
1865	372069	4633706	1913	372074	4633701	1961	372079	4633696	2009	372074	4633691
1866	372074	4633706	1914	372079	4633701	1962	372084	4633696	2010	372079	4633691
1867	372079	4633706	1915	372084	4633701	1963	372089	4633696	2011	372084	4633691
1868	372084	4633706	1916	372089	4633701	1964	372094	4633696	2012	372089	4633691
1869	372089	4633706	1917	372094	4633701	1965	372099	4633696	2013	372094	4633691
1870	372094	4633706	1918	372099	4633701	1966	372104	4633696	2014	372099	4633691
1871	372099	4633706	1919	372104	4633701	1967	372109	4633696	2015	372104	4633691
1872	372104	4633706	1920	372109	4633701	1968	372114	4633696	2016	372109	4633691
1873	372109	4633706	1921	372114	4633701	1969	372119	4633696	2017	372114	4633691
1874	372114	4633706	1922	372119	4633701	1970	372124	4633696	2018	372119	4633691
1875	372119	4633706	1923	372124	4633701	1971	372129	4633696	2019	372124	4633691
1876	372124	4633706	1924	372129	4633701	1972	372134	4633696	2020	372129	4633691
1877	372129	4633706	1925	372134	4633701	1973	372139	4633696	2021	372134	4633691
1878	372134	4633706	1926	372139	4633701	1974	372144	4633696	2022	372139	4633691
1879	372139	4633706	1927	372144	4633701	1975	372149	4633696	2023	372144	4633691
1880	372144	4633706	1928	372149	4633701	1976	372154	4633696	2024	372149	4633691
1881	372149	4633706	1929	372154	4633701	1977	372159	4633696	2025	372154	4633691
1882	372154	4633706	1930	372159	4633701	1978	372164	4633696	2026	372159	4633691
1883	372159	4633706	1931	372164	4633701	1979	372169	4633696	2027	372164	4633691
1884	372164	4633706	1932	372169	4633701	1980	371929	4633691	2028	371924	4633686
1885	372169	4633706	1933	371939	4633696	1981	371934	4633691	2029	371929	4633686
1886	372174	4633706	1934	371944	4633696	1982	371939	4633691	2030	371934	4633686
1887	371944	4633701	1935	371949	4633696	1983	371944	4633691	2031	371939	4633686
1888	371949	4633701	1936	371954	4633696	1984	371949	4633691	2032	371944	4633686
1889	371954	4633701	1937	371959	4633696	1985	371954	4633691	2033	371949	4633686
1890	371959	4633701	1938	371964	4633696	1986	371959	4633691	2034	371954	4633686
1891	371964	4633701	1939	371969	4633696	1987	371964	4633691	2035	371959	4633686
1892	371969	4633701	1940	371974	4633696	1988	371969	4633691	2036	371964	4633686
1893	371974	4633701	1941	371979	4633696	1989	371974	4633691	2037	371969	4633686
1894	371979	4633701	1942	371984	4633696	1990	371979	4633691	2038	371974	4633686
1895	371984	4633701	1943	371989	4633696	1991	371984	4633691	2039	371979	4633686
1896	371989	4633701	1944	371994	4633696	1992	371989	4633691	2040	371984	4633686
1897	371994	4633701	1945	371999	4633696	1993	371994	4633691	2041	371989	4633686
1898	371999	4633701	1946	372004	4633696	1994	371999	4633691	2042	371994	4633686
1899	372004	4633701	1947	372009	4633696	1995	372004	4633691	2043	371999	4633686
1900	372009	4633701	1948	372014	4633696	1996	372009	4633691	2044	372004	4633686
1901	372014	4633701	1949	372019	4633696	1997	372014	4633691	2045	372009	4633686
1902	372019	4633701	1950	372024	4633696	1998	372019	4633691	2046	372014	4633686
1903	372024	4633701	1951	372029	4633696	1999	372024	4633691	2047	372019	4633686
1904	372029	4633701	1952	372034	4633696	2000	372029	4633691	2048	372024	4633686
1905	372034	4633701	1953	372039	4633696	2001	372034	4633691	2049	372029	4633686

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
2150	372039	4633676	2198	372029	4633671	2246	372014	4633666	2294	371999	4633661
2151	372044	4633676	2199	372034	4633671	2247	372019	4633666	2295	372004	4633661
2152	372049	4633676	2200	372039	4633671	2248	372024	4633666	2296	372009	4633661
2153	372054	4633676	2201	372044	4633671	2249	372029	4633666	2297	372014	4633661
2154	372059	4633676	2202	372049	4633671	2250	372034	4633666	2298	372019	4633661
2155	372064	4633676	2203	372054	4633671	2251	372039	4633666	2299	372024	4633661
2156	372069	4633676	2204	372059	4633671	2252	372044	4633666	2300	372029	4633661
2157	372074	4633676	2205	372064	4633671	2253	372049	4633666	2301	372034	4633661
2158	372079	4633676	2206	372069	4633671	2254	372054	4633666	2302	372039	4633661
2159	372084	4633676	2207	372074	4633671	2255	372059	4633666	2303	372044	4633661
2160	372089	4633676	2208	372079	4633671	2256	372064	4633666	2304	372049	4633661
2161	372094	4633676	2209	372084	4633671	2257	372069	4633666	2305	372054	4633661
2162	372099	4633676	2210	372089	4633671	2258	372074	4633666	2306	372059	4633661
2163	372104	4633676	2211	372094	4633671	2259	372079	4633666	2307	372064	4633661
2164	372109	4633676	2212	372099	4633671	2260	372084	4633666	2308	372069	4633661
2165	372114	4633676	2213	372104	4633671	2261	372089	4633666	2309	372074	4633661
2166	372119	4633676	2214	372109	4633671	2262	372094	4633666	2310	372079	4633661
2167	372124	4633676	2215	372114	4633671	2263	372099	4633666	2311	372084	4633661
2168	372129	4633676	2216	372119	4633671	2264	372104	4633666	2312	372089	4633661
2169	372134	4633676	2217	372124	4633671	2265	372109	4633666	2313	372094	4633661
2170	372139	4633676	2218	372129	4633671	2266	372114	4633666	2314	372099	4633661
2171	372144	4633676	2219	372134	4633671	2267	372119	4633666	2315	372104	4633661
2172	372149	4633676	2220	372139	4633671	2268	372124	4633666	2316	372109	4633661
2173	371904	4633671	2221	372144	4633671	2269	372129	4633666	2317	372114	4633661
2174	371909	4633671	2222	372149	4633671	2270	372134	4633666	2318	372119	4633661
2175	371914	4633671	2223	371899	4633666	2271	372139	4633666	2319	372124	4633661
2176	371919	4633671	2224	371904	4633666	2272	372144	4633666	2320	372129	4633661
2177	371924	4633671	2225	371909	4633666	2273	371894	4633661	2321	372134	4633661
2178	371929	4633671	2226	371914	4633666	2274	371899	4633661	2322	372139	4633661
2179	371934	4633671	2227	371919	4633666	2275	371904	4633661	2323	371884	4633656
2180	371939	4633671	2228	371924	4633666	2276	371909	4633661	2324	371889	4633656
2181	371944	4633671	2229	371929	4633666	2277	371914	4633661	2325	371894	4633656
2182	371949	4633671	2230	371934	4633666	2278	371919	4633661	2326	371899	4633656
2183	371954	4633671	2231	371939	4633666	2279	371924	4633661	2327	371904	4633656
2184	371959	4633671	2232	371944	4633666	2280	371929	4633661	2328	371909	4633656
2185	371964	4633671	2233	371949	4633666	2281	371934	4633661	2329	371914	4633656
2186	371969	4633671	2234	371954	4633666	2282	371939	4633661	2330	371919	4633656
2187	371974	4633671	2235	371959	4633666	2283	371944	4633661	2331	371924	4633656
2188	371979	4633671	2236	371964	4633666	2284	371949	4633661	2332	371929	4633656
2189	371984	4633671	2237	371969	4633666	2285	371954	4633661	2333	371934	4633656
2190	371989	4633671	2238	371974	4633666	2286	371959	4633661	2334	371939	4633656
2191	371994	4633671	2239	371979	4633666	2287	371964	4633661	2335	371944	4633656
2192	371999	4633671	2240	371984	4633666	2288	371969	4633661	2336	371949	4633656
2193	372004	4633671	2241	371989	4633666	2289	371974	4633661	2337	371954	4633656
2194	372009	4633671	2242	371994	4633666	2290	371979	4633661	2338	371959	4633656
2195	372014	4633671	2243	371999	4633666	2291	371984	4633661	2339	371964	4633656
2196	372019	4633671	2244	372004	4633666	2292	371989	4633661	2340	371969	4633656
2197	372024	4633671	2245	372009	4633666	2293	371994	4633661	2341	371974	4633656

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
2342	371979	4633656	2390	371954	4633651	2438	371929	4633646	2486	371904	4633641
2343	371984	4633656	2391	371959	4633651	2439	371934	4633646	2487	371909	4633641
2344	371989	4633656	2392	371964	4633651	2440	371939	4633646	2488	371914	4633641
2345	371994	4633656	2393	371969	4633651	2441	371944	4633646	2489	371919	4633641
2346	371999	4633656	2394	371974	4633651	2442	371949	4633646	2490	371924	4633641
2347	372004	4633656	2395	371979	4633651	2443	371954	4633646	2491	371929	4633641
2348	372009	4633656	2396	371984	4633651	2444	371959	4633646	2492	371934	4633641
2349	372014	4633656	2397	371989	4633651	2445	371964	4633646	2493	371939	4633641
2350	372019	4633656	2398	371994	4633651	2446	371969	4633646	2494	371944	4633641
2351	372024	4633656	2399	371999	4633651	2447	371974	4633646	2495	371949	4633641
2352	372029	4633656	2400	372004	4633651	2448	371979	4633646	2496	371954	4633641
2353	372034	4633656	2401	372009	4633651	2449	371984	4633646	2497	371959	4633641
2354	372039	4633656	2402	372014	4633651	2450	371989	4633646	2498	371964	4633641
2355	372044	4633656	2403	372019	4633651	2451	371994	4633646	2499	371969	4633641
2356	372049	4633656	2404	372024	4633651	2452	371999	4633646	2500	371974	4633641
2357	372054	4633656	2405	372029	4633651	2453	372004	4633646	2501	371979	4633641
2358	372059	4633656	2406	372034	4633651	2454	372009	4633646	2502	371984	4633641
2359	372064	4633656	2407	372039	4633651	2455	372014	4633646	2503	371989	4633641
2360	372069	4633656	2408	372044	4633651	2456	372019	4633646	2504	371994	4633641
2361	372074	4633656	2409	372049	4633651	2457	372024	4633646	2505	371999	4633641
2362	372079	4633656	2410	372054	4633651	2458	372029	4633646	2506	372004	4633641
2363	372084	4633656	2411	372059	4633651	2459	372034	4633646	2507	372009	4633641
2364	372089	4633656	2412	372064	4633651	2460	372039	4633646	2508	372014	4633641
2365	372094	4633656	2413	372069	4633651	2461	372044	4633646	2509	372019	4633641
2366	372099	4633656	2414	372074	4633651	2462	372049	4633646	2510	372024	4633641
2367	372104	4633656	2415	372079	4633651	2463	372054	4633646	2511	372029	4633641
2368	372109	4633656	2416	372084	4633651	2464	372059	4633646	2512	372034	4633641
2369	372114	4633656	2417	372089	4633651	2465	372064	4633646	2513	372039	4633641
2370	372119	4633656	2418	372094	4633651	2466	372069	4633646	2514	372044	4633641
2371	372124	4633656	2419	372099	4633651	2467	372074	4633646	2515	372049	4633641
2372	372129	4633656	2420	372104	4633651	2468	372079	4633646	2516	372054	4633641
2373	372134	4633656	2421	372109	4633651	2469	372084	4633646	2517	372059	4633641
2374	372139	4633656	2422	372114	4633651	2470	372089	4633646	2518	372064	4633641
2375	371879	4633651	2423	372119	4633651	2471	372094	4633646	2519	372069	4633641
2376	371884	4633651	2424	372124	4633651	2472	372099	4633646	2520	372074	4633641
2377	371889	4633651	2425	372129	4633651	2473	372104	4633646	2521	372079	4633641
2378	371894	4633651	2426	372134	4633651	2474	372109	4633646	2522	372084	4633641
2379	371899	4633651	2427	371874	4633646	2475	372114	4633646	2523	372089	4633641
2380	371904	4633651	2428	371879	4633646	2476	372119	4633646	2524	372094	4633641
2381	371909	4633651	2429	371884	4633646	2477	372124	4633646	2525	372099	4633641
2382	371914	4633651	2430	371889	4633646	2478	372129	4633646	2526	372104	4633641
2383	371919	4633651	2431	371894	4633646	2479	371869	4633641	2527	372109	4633641
2384	371924	4633651	2432	371899	4633646	2480	371874	4633641	2528	372114	4633641
2385	371929	4633651	2433	371904	4633646	2481	371879	4633641	2529	372119	4633641
2386	371934	4633651	2434	371909	4633646	2482	371884	4633641	2530	372124	4633641
2387	371939	4633651	2435	371914	4633646	2483	371889	4633641	2531	371864	4633636
2388	371944	4633651	2436	371919	4633646	2484	371894	4633641	2532	371869	4633636
2389	371949	4633651	2437	371924	4633646	2485	371899	4633641	2533	371874	4633636

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
2534	371879	4633636	2582	372119	4633636	2630	372089	4633631	2678	372054	4633626
2535	371884	4633636	2583	371854	4633631	2631	372094	4633631	2679	372059	4633626
2536	371889	4633636	2584	371859	4633631	2632	372099	4633631	2680	372064	4633626
2537	371894	4633636	2585	371864	4633631	2633	372104	4633631	2681	372069	4633626
2538	371899	4633636	2586	371869	4633631	2634	372109	4633631	2682	372074	4633626
2539	371904	4633636	2587	371874	4633631	2635	372114	4633631	2683	372079	4633626
2540	371909	4633636	2588	371879	4633631	2636	371844	4633626	2684	372084	4633626
2541	371914	4633636	2589	371884	4633631	2637	371849	4633626	2685	372089	4633626
2542	371919	4633636	2590	371889	4633631	2638	371854	4633626	2686	372094	4633626
2543	371924	4633636	2591	371894	4633631	2639	371859	4633626	2687	372099	4633626
2544	371929	4633636	2592	371899	4633631	2640	371864	4633626	2688	372104	4633626
2545	371934	4633636	2593	371904	4633631	2641	371869	4633626	2689	372109	4633626
2546	371939	4633636	2594	371909	4633631	2642	371874	4633626	2690	371839	4633621
2547	371944	4633636	2595	371914	4633631	2643	371879	4633626	2691	371844	4633621
2548	371949	4633636	2596	371919	4633631	2644	371884	4633626	2692	371849	4633621
2549	371954	4633636	2597	371924	4633631	2645	371889	4633626	2693	371854	4633621
2550	371959	4633636	2598	371929	4633631	2646	371894	4633626	2694	371859	4633621
2551	371964	4633636	2599	371934	4633631	2647	371899	4633626	2695	371864	4633621
2552	371969	4633636	2600	371939	4633631	2648	371904	4633626	2696	371869	4633621
2553	371974	4633636	2601	371944	4633631	2649	371909	4633626	2697	371874	4633621
2554	371979	4633636	2602	371949	4633631	2650	371914	4633626	2698	371879	4633621
2555	371984	4633636	2603	371954	4633631	2651	371919	4633626	2699	371884	4633621
2556	371989	4633636	2604	371959	4633631	2652	371924	4633626	2700	371889	4633621
2557	371994	4633636	2605	371964	4633631	2653	371929	4633626	2701	371894	4633621
2558	371999	4633636	2606	371969	4633631	2654	371934	4633626	2702	371899	4633621
2559	372004	4633636	2607	371974	4633631	2655	371939	4633626	2703	371904	4633621
2560	372009	4633636	2608	371979	4633631	2656	371944	4633626	2704	371909	4633621
2561	372014	4633636	2609	371984	4633631	2657	371949	4633626	2705	371914	4633621
2562	372019	4633636	2610	371989	4633631	2658	371954	4633626	2706	371919	4633621
2563	372024	4633636	2611	371994	4633631	2659	371959	4633626	2707	371924	4633621
2564	372029	4633636	2612	371999	4633631	2660	371964	4633626	2708	371929	4633621
2565	372034	4633636	2613	372004	4633631	2661	371969	4633626	2709	371934	4633621
2566	372039	4633636	2614	372009	4633631	2662	371974	4633626	2710	371939	4633621
2567	372044	4633636	2615	372014	4633631	2663	371979	4633626	2711	371944	4633621
2568	372049	4633636	2616	372019	4633631	2664	371984	4633626	2712	371949	4633621
2569	372054	4633636	2617	372024	4633631	2665	371989	4633626	2713	371954	4633621
2570	372059	4633636	2618	372029	4633631	2666	371994	4633626	2714	371959	4633621
2571	372064	4633636	2619	372034	4633631	2667	371999	4633626	2715	371964	4633621
2572	372069	4633636	2620	372039	4633631	2668	372004	4633626	2716	371969	4633621
2573	372074	4633636	2621	372044	4633631	2669	372009	4633626	2717	371974	4633621
2574	372079	4633636	2622	372049	4633631	2670	372014	4633626	2718	371979	4633621
2575	372084	4633636	2623	372054	4633631	2671	372019	4633626	2719	371984	4633621
2576	372089	4633636	2624	372059	4633631	2672	372024	4633626	2720	371989	4633621
2577	372094	4633636	2625	372064	4633631	2673	372029	4633626	2721	371994	4633621
2578	372099	4633636	2626	372069	4633631	2674	372034	4633626	2722	371999	4633621
2579	372104	4633636	2627	372074	4633631	2675	372039	4633626	2723	372004	4633621
2580	372109	4633636	2628	372079	4633631	2676	372044	4633626	2724	372009	4633621
2581	372114	4633636	2629	372084	4633631	2677	372049	4633626	2725	372014	4633621

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
2726	372019	4633621	2774	371979	4633616	2822	371939	4633611	2870	371899	4633606
2727	372024	4633621	2775	371984	4633616	2823	371944	4633611	2871	371904	4633606
2728	372029	4633621	2776	371989	4633616	2824	371949	4633611	2872	371909	4633606
2729	372034	4633621	2777	371994	4633616	2825	371954	4633611	2873	371914	4633606
2730	372039	4633621	2778	371999	4633616	2826	371959	4633611	2874	371919	4633606
2731	372044	4633621	2779	372004	4633616	2827	371964	4633611	2875	371924	4633606
2732	372049	4633621	2780	372009	4633616	2828	371969	4633611	2876	371929	4633606
2733	372054	4633621	2781	372014	4633616	2829	371974	4633611	2877	371934	4633606
2734	372059	4633621	2782	372019	4633616	2830	371979	4633611	2878	371939	4633606
2735	372064	4633621	2783	372024	4633616	2831	371984	4633611	2879	371944	4633606
2736	372069	4633621	2784	372029	4633616	2832	371989	4633611	2880	371949	4633606
2737	372074	4633621	2785	372034	4633616	2833	371994	4633611	2881	371954	4633606
2738	372079	4633621	2786	372039	4633616	2834	371999	4633611	2882	371959	4633606
2739	372084	4633621	2787	372044	4633616	2835	372004	4633611	2883	371964	4633606
2740	372089	4633621	2788	372049	4633616	2836	372009	4633611	2884	371969	4633606
2741	372094	4633621	2789	372054	4633616	2837	372014	4633611	2885	371974	4633606
2742	372099	4633621	2790	372059	4633616	2838	372019	4633611	2886	371979	4633606
2743	372104	4633621	2791	372064	4633616	2839	372024	4633611	2887	371984	4633606
2744	371829	4633616	2792	372069	4633616	2840	372029	4633611	2888	371989	4633606
2745	371834	4633616	2793	372074	4633616	2841	372034	4633611	2889	371994	4633606
2746	371839	4633616	2794	372079	4633616	2842	372039	4633611	2890	371999	4633606
2747	371844	4633616	2795	372084	4633616	2843	372044	4633611	2891	372004	4633606
2748	371849	4633616	2796	372089	4633616	2844	372049	4633611	2892	372009	4633606
2749	371854	4633616	2797	372094	4633616	2845	372054	4633611	2893	372014	4633606
2750	371859	4633616	2798	372099	4633616	2846	372059	4633611	2894	372019	4633606
2751	371864	4633616	2799	371824	4633611	2847	372064	4633611	2895	372024	4633606
2752	371869	4633616	2800	371829	4633611	2848	372069	4633611	2896	372029	4633606
2753	371874	4633616	2801	371834	4633611	2849	372074	4633611	2897	372034	4633606
2754	371879	4633616	2802	371839	4633611	2850	372079	4633611	2898	372039	4633606
2755	371884	4633616	2803	371844	4633611	2851	372084	4633611	2899	372044	4633606
2756	371889	4633616	2804	371849	4633611	2852	372089	4633611	2900	372049	4633606
2757	371894	4633616	2805	371854	4633611	2853	372094	4633611	2901	372054	4633606
2758	371899	4633616	2806	371859	4633611	2854	371819	4633606	2902	372059	4633606
2759	371904	4633616	2807	371864	4633611	2855	371824	4633606	2903	372064	4633606
2760	371909	4633616	2808	371869	4633611	2856	371829	4633606	2904	372069	4633606
2761	371914	4633616	2809	371874	4633611	2857	371834	4633606	2905	372074	4633606
2762	371919	4633616	2810	371879	4633611	2858	371839	4633606	2906	372079	4633606
2763	371924	4633616	2811	371884	4633611	2859	371844	4633606	2907	372084	4633606
2764	371929	4633616	2812	371889	4633611	2860	371849	4633606	2908	372089	4633606
2765	371934	4633616	2813	371894	4633611	2861	371854	4633606	2909	371809	4633601
2766	371939	4633616	2814	371899	4633611	2862	371859	4633606	2910	371814	4633601
2767	371944	4633616	2815	371904	4633611	2863	371864	4633606	2911	371819	4633601
2768	371949	4633616	2816	371909	4633611	2864	371869	4633606	2912	371824	4633601
2769	371954	4633616	2817	371914	4633611	2865	371874	4633606	2913	371829	4633601
2770	371959	4633616	2818	371919	4633611	2866	371879	4633606	2914	371834	4633601
2771	371964	4633616	2819	371924	4633611	2867	371884	4633606	2915	371839	4633601
2772	371969	4633616	2820	371929	4633611	2868	371889	4633606	2916	371844	4633601
2773	371974	4633616	2821	371934	4633611	2869	371894	4633606	2917	371849	4633601

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
2918	371854	4633601	2966	371814	4633596	3014	372054	4633596	3062	372019	4633591
2919	371859	4633601	2967	371819	4633596	3015	372059	4633596	3063	372024	4633591
2920	371864	4633601	2968	371824	4633596	3016	372064	4633596	3064	372029	4633591
2921	371869	4633601	2969	371829	4633596	3017	372069	4633596	3065	372034	4633591
2922	371874	4633601	2970	371834	4633596	3018	371799	4633591	3066	372039	4633591
2923	371879	4633601	2971	371839	4633596	3019	371804	4633591	3067	372044	4633591
2924	371884	4633601	2972	371844	4633596	3020	371809	4633591	3068	372049	4633591
2925	371889	4633601	2973	371849	4633596	3021	371814	4633591	3069	372054	4633591
2926	371894	4633601	2974	371854	4633596	3022	371819	4633591	3070	372059	4633591
2927	371899	4633601	2975	371859	4633596	3023	371824	4633591	3071	372064	4633591
2928	371904	4633601	2976	371864	4633596	3024	371829	4633591	3072	371789	4633586
2929	371909	4633601	2977	371869	4633596	3025	371834	4633591	3073	371794	4633586
2930	371914	4633601	2978	371874	4633596	3026	371839	4633591	3074	371799	4633586
2931	371919	4633601	2979	371879	4633596	3027	371844	4633591	3075	371804	4633586
2932	371924	4633601	2980	371884	4633596	3028	371849	4633591	3076	371809	4633586
2933	371929	4633601	2981	371889	4633596	3029	371854	4633591	3077	371814	4633586
2934	371934	4633601	2982	371894	4633596	3030	371859	4633591	3078	371819	4633586
2935	371939	4633601	2983	371899	4633596	3031	371864	4633591	3079	371824	4633586
2936	371944	4633601	2984	371904	4633596	3032	371869	4633591	3080	371829	4633586
2937	371949	4633601	2985	371909	4633596	3033	371874	4633591	3081	371834	4633586
2938	371954	4633601	2986	371914	4633596	3034	371879	4633591	3082	371839	4633586
2939	371959	4633601	2987	371919	4633596	3035	371884	4633591	3083	371844	4633586
2940	371964	4633601	2988	371924	4633596	3036	371889	4633591	3084	371849	4633586
2941	371969	4633601	2989	371929	4633596	3037	371894	4633591	3085	371854	4633586
2942	371974	4633601	2990	371934	4633596	3038	371899	4633591	3086	371859	4633586
2943	371979	4633601	2991	371939	4633596	3039	371904	4633591	3087	371864	4633586
2944	371984	4633601	2992	371944	4633596	3040	371909	4633591	3088	371869	4633586
2945	371989	4633601	2993	371949	4633596	3041	371914	4633591	3089	371874	4633586
2946	371994	4633601	2994	371954	4633596	3042	371919	4633591	3090	371879	4633586
2947	371999	4633601	2995	371959	4633596	3043	371924	4633591	3091	371884	4633586
2948	372004	4633601	2996	371964	4633596	3044	371929	4633591	3092	371889	4633586
2949	372009	4633601	2997	371969	4633596	3045	371934	4633591	3093	371894	4633586
2950	372014	4633601	2998	371974	4633596	3046	371939	4633591	3094	371899	4633586
2951	372019	4633601	2999	371979	4633596	3047	371944	4633591	3095	371904	4633586
2952	372024	4633601	3000	371984	4633596	3048	371949	4633591	3096	371909	4633586
2953	372029	4633601	3001	371989	4633596	3049	371954	4633591	3097	371914	4633586
2954	372034	4633601	3002	371994	4633596	3050	371959	4633591	3098	371919	4633586
2955	372039	4633601	3003	371999	4633596	3051	371964	4633591	3099	371924	4633586
2956	372044	4633601	3004	372004	4633596	3052	371969	4633591	3100	371929	4633586
2957	372049	4633601	3005	372009	4633596	3053	371974	4633591	3101	371934	4633586
2958	372054	4633601	3006	372014	4633596	3054	371979	4633591	3102	371939	4633586
2959	372059	4633601	3007	372019	4633596	3055	371984	4633591	3103	371944	4633586
2960	372064	4633601	3008	372024	4633596	3056	371989	4633591	3104	371949	4633586
2961	372069	4633601	3009	372029	4633596	3057	371994	4633591	3105	371954	4633586
2962	372074	4633601	3010	372034	4633596	3058	371999	4633591	3106	371959	4633586
2963	372079	4633601	3011	372039	4633596	3059	372004	4633591	3107	371964	4633586
2964	371804	4633596	3012	372044	4633596	3060	372009	4633591	3108	371969	4633586
2965	371809	4633596	3013	372049	4633596	3061	372014	4633591	3109	371974	4633586

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
3110	371979	4633586	3158	371934	4633581	3206	371884	4633576	3254	371834	4633571
3111	371984	4633586	3159	371939	4633581	3207	371889	4633576	3255	371839	4633571
3112	371989	4633586	3160	371944	4633581	3208	371894	4633576	3256	371844	4633571
3113	371994	4633586	3161	371949	4633581	3209	371899	4633576	3257	371849	4633571
3114	371999	4633586	3162	371954	4633581	3210	371904	4633576	3258	371854	4633571
3115	372004	4633586	3163	371959	4633581	3211	371909	4633576	3259	371859	4633571
3116	372009	4633586	3164	371964	4633581	3212	371914	4633576	3260	371864	4633571
3117	372014	4633586	3165	371969	4633581	3213	371919	4633576	3261	371869	4633571
3118	372019	4633586	3166	371974	4633581	3214	371924	4633576	3262	371874	4633571
3119	372024	4633586	3167	371979	4633581	3215	371929	4633576	3263	371879	4633571
3120	372029	4633586	3168	371984	4633581	3216	371934	4633576	3264	371884	4633571
3121	372034	4633586	3169	371989	4633581	3217	371939	4633576	3265	371889	4633571
3122	372039	4633586	3170	371994	4633581	3218	371944	4633576	3266	371894	4633571
3123	372044	4633586	3171	371999	4633581	3219	371949	4633576	3267	371899	4633571
3124	372049	4633586	3172	372004	4633581	3220	371954	4633576	3268	371904	4633571
3125	372054	4633586	3173	372009	4633581	3221	371959	4633576	3269	371909	4633571
3126	372059	4633586	3174	372014	4633581	3222	371964	4633576	3270	371914	4633571
3127	372064	4633586	3175	372019	4633581	3223	371969	4633576	3271	371919	4633571
3128	371784	4633581	3176	372024	4633581	3224	371974	4633576	3272	371924	4633571
3129	371789	4633581	3177	372029	4633581	3225	371979	4633576	3273	371929	4633571
3130	371794	4633581	3178	372034	4633581	3226	371984	4633576	3274	371934	4633571
3131	371799	4633581	3179	372039	4633581	3227	371989	4633576	3275	371939	4633571
3132	371804	4633581	3180	372044	4633581	3228	371994	4633576	3276	371944	4633571
3133	371809	4633581	3181	372049	4633581	3229	371999	4633576	3277	371949	4633571
3134	371814	4633581	3182	372054	4633581	3230	372004	4633576	3278	371954	4633571
3135	371819	4633581	3183	372059	4633581	3231	372009	4633576	3279	371959	4633571
3136	371824	4633581	3184	371774	4633576	3232	372014	4633576	3280	371964	4633571
3137	371829	4633581	3185	371779	4633576	3233	372019	4633576	3281	371969	4633571
3138	371834	4633581	3186	371784	4633576	3234	372024	4633576	3282	371974	4633571
3139	371839	4633581	3187	371789	4633576	3235	372029	4633576	3283	371979	4633571
3140	371844	4633581	3188	371794	4633576	3236	372034	4633576	3284	371984	4633571
3141	371849	4633581	3189	371799	4633576	3237	372039	4633576	3285	371989	4633571
3142	371854	4633581	3190	371804	4633576	3238	372044	4633576	3286	371994	4633571
3143	371859	4633581	3191	371809	4633576	3239	372049	4633576	3287	371999	4633571
3144	371864	4633581	3192	371814	4633576	3240	372054	4633576	3288	372004	4633571
3145	371869	4633581	3193	371819	4633576	3241	371769	4633571	3289	372009	4633571
3146	371874	4633581	3194	371824	4633576	3242	371774	4633571	3290	372014	4633571
3147	371879	4633581	3195	371829	4633576	3243	371779	4633571	3291	372019	4633571
3148	371884	4633581	3196	371834	4633576	3244	371784	4633571	3292	372024	4633571
3149	371889	4633581	3197	371839	4633576	3245	371789	4633571	3293	372029	4633571
3150	371894	4633581	3198	371844	4633576	3246	371794	4633571	3294	372034	4633571
3151	371899	4633581	3199	371849	4633576	3247	371799	4633571	3295	372039	4633571
3152	371904	4633581	3200	371854	4633576	3248	371804	4633571	3296	372044	4633571
3153	371909	4633581	3201	371859	4633576	3249	371809	4633571	3297	372049	4633571
3154	371914	4633581	3202	371864	4633576	3250	371814	4633571	3298	371764	4633566
3155	371919	4633581	3203	371869	4633576	3251	371819	4633571	3299	371769	4633566
3156	371924	4633581	3204	371874	4633576	3252	371824	4633571	3300	371774	4633566
3157	371929	4633581	3205	371879	4633576	3253	371829	4633571	3301	371779	4633566

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
3302	371784	4633566	3350	372024	4633566	3398	371974	4633561	3446	371929	4633556
3303	371789	4633566	3351	372029	4633566	3399	371979	4633561	3447	371934	4633556
3304	371794	4633566	3352	372034	4633566	3400	371984	4633561	3448	371939	4633556
3305	371799	4633566	3353	372039	4633566	3401	371989	4633561	3449	371944	4633556
3306	371804	4633566	3354	372044	4633566	3402	371994	4633561	3450	371949	4633556
3307	371809	4633566	3355	371759	4633561	3403	371999	4633561	3451	371954	4633556
3308	371814	4633566	3356	371764	4633561	3404	372004	4633561	3452	371959	4633556
3309	371819	4633566	3357	371769	4633561	3405	372009	4633561	3453	371964	4633556
3310	371824	4633566	3358	371774	4633561	3406	372014	4633561	3454	371969	4633556
3311	371829	4633566	3359	371779	4633561	3407	372019	4633561	3455	371974	4633556
3312	371834	4633566	3360	371784	4633561	3408	372024	4633561	3456	371979	4633556
3313	371839	4633566	3361	371789	4633561	3409	372029	4633561	3457	371984	4633556
3314	371844	4633566	3362	371794	4633561	3410	372034	4633561	3458	371989	4633556
3315	371849	4633566	3363	371799	4633561	3411	372039	4633561	3459	371994	4633556
3316	371854	4633566	3364	371804	4633561	3412	371759	4633556	3460	371999	4633556
3317	371859	4633566	3365	371809	4633561	3413	371764	4633556	3461	372004	4633556
3318	371864	4633566	3366	371814	4633561	3414	371769	4633556	3462	372009	4633556
3319	371869	4633566	3367	371819	4633561	3415	371774	4633556	3463	372014	4633556
3320	371874	4633566	3368	371824	4633561	3416	371779	4633556	3464	372019	4633556
3321	371879	4633566	3369	371829	4633561	3417	371784	4633556	3465	372024	4633556
3322	371884	4633566	3370	371834	4633561	3418	371789	4633556	3466	372029	4633556
3323	371889	4633566	3371	371839	4633561	3419	371794	4633556	3467	372034	4633556
3324	371894	4633566	3372	371844	4633561	3420	371799	4633556	3468	371759	4633551
3325	371899	4633566	3373	371849	4633561	3421	371804	4633556	3469	371764	4633551
3326	371904	4633566	3374	371854	4633561	3422	371809	4633556	3470	371769	4633551
3327	371909	4633566	3375	371859	4633561	3423	371814	4633556	3471	371774	4633551
3328	371914	4633566	3376	371864	4633561	3424	371819	4633556	3472	371779	4633551
3329	371919	4633566	3377	371869	4633561	3425	371824	4633556	3473	371784	4633551
3330	371924	4633566	3378	371874	4633561	3426	371829	4633556	3474	371789	4633551
3331	371929	4633566	3379	371879	4633561	3427	371834	4633556	3475	371794	4633551
3332	371934	4633566	3380	371884	4633561	3428	371839	4633556	3476	371799	4633551
3333	371939	4633566	3381	371889	4633561	3429	371844	4633556	3477	371804	4633551
3334	371944	4633566	3382	371894	4633561	3430	371849	4633556	3478	371809	4633551
3335	371949	4633566	3383	371899	4633561	3431	371854	4633556	3479	371814	4633551
3336	371954	4633566	3384	371904	4633561	3432	371859	4633556	3480	371819	4633551
3337	371959	4633566	3385	371909	4633561	3433	371864	4633556	3481	371824	4633551
3338	371964	4633566	3386	371914	4633561	3434	371869	4633556	3482	371829	4633551
3339	371969	4633566	3387	371919	4633561	3435	371874	4633556	3483	371834	4633551
3340	371974	4633566	3388	371924	4633561	3436	371879	4633556	3484	371839	4633551
3341	371979	4633566	3389	371929	4633561	3437	371884	4633556	3485	371844	4633551
3342	371984	4633566	3390	371934	4633561	3438	371889	4633556	3486	371849	4633551
3343	371989	4633566	3391	371939	4633561	3439	371894	4633556	3487	371854	4633551
3344	371994	4633566	3392	371944	4633561	3440	371899	4633556	3488	371859	4633551
3345	371999	4633566	3393	371949	4633561	3441	371904	4633556	3489	371864	4633551
3346	372004	4633566	3394	371954	4633561	3442	371909	4633556	3490	371869	4633551
3347	372009	4633566	3395	371959	4633561	3443	371914	4633556	3491	371874	4633551
3348	372014	4633566	3396	371964	4633561	3444	371919	4633556	3492	371879	4633551
3349	372019	4633566	3397	371969	4633561	3445	371924	4633556	3493	371884	4633551

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
3494	371889	4633551	3542	371849	4633546	3590	371814	4633541	3638	371784	4633536
3495	371894	4633551	3543	371854	4633546	3591	371819	4633541	3639	371789	4633536
3496	371899	4633551	3544	371859	4633546	3592	371824	4633541	3640	371794	4633536
3497	371904	4633551	3545	371864	4633546	3593	371829	4633541	3641	371799	4633536
3498	371909	4633551	3546	371869	4633546	3594	371834	4633541	3642	371804	4633536
3499	371914	4633551	3547	371874	4633546	3595	371839	4633541	3643	371809	4633536
3500	371919	4633551	3548	371879	4633546	3596	371844	4633541	3644	371814	4633536
3501	371924	4633551	3549	371884	4633546	3597	371849	4633541	3645	371819	4633536
3502	371929	4633551	3550	371889	4633546	3598	371854	4633541	3646	371824	4633536
3503	371934	4633551	3551	371894	4633546	3599	371859	4633541	3647	371829	4633536
3504	371939	4633551	3552	371899	4633546	3600	371864	4633541	3648	371834	4633536
3505	371944	4633551	3553	371904	4633546	3601	371869	4633541	3649	371839	4633536
3506	371949	4633551	3554	371909	4633546	3602	371874	4633541	3650	371844	4633536
3507	371954	4633551	3555	371914	4633546	3603	371879	4633541	3651	371849	4633536
3508	371959	4633551	3556	371919	4633546	3604	371884	4633541	3652	371854	4633536
3509	371964	4633551	3557	371924	4633546	3605	371889	4633541	3653	371859	4633536
3510	371969	4633551	3558	371929	4633546	3606	371894	4633541	3654	371864	4633536
3511	371974	4633551	3559	371934	4633546	3607	371899	4633541	3655	371869	4633536
3512	371979	4633551	3560	371939	4633546	3608	371904	4633541	3656	371874	4633536
3513	371984	4633551	3561	371944	4633546	3609	371909	4633541	3657	371879	4633536
3514	371989	4633551	3562	371949	4633546	3610	371914	4633541	3658	371884	4633536
3515	371994	4633551	3563	371954	4633546	3611	371919	4633541	3659	371889	4633536
3516	371999	4633551	3564	371959	4633546	3612	371924	4633541	3660	371894	4633536
3517	372004	4633551	3565	371964	4633546	3613	371929	4633541	3661	371899	4633536
3518	372009	4633551	3566	371969	4633546	3614	371934	4633541	3662	371904	4633536
3519	372014	4633551	3567	371974	4633546	3615	371939	4633541	3663	371909	4633536
3520	372019	4633551	3568	371979	4633546	3616	371944	4633541	3664	371914	4633536
3521	372024	4633551	3569	371984	4633546	3617	371949	4633541	3665	371919	4633536
3522	372029	4633551	3570	371989	4633546	3618	371954	4633541	3666	371924	4633536
3523	372034	4633551	3571	371994	4633546	3619	371959	4633541	3667	371929	4633536
3524	371759	4633546	3572	371999	4633546	3620	371964	4633541	3668	371934	4633536
3525	371764	4633546	3573	372004	4633546	3621	371969	4633541	3669	371939	4633536
3526	371769	4633546	3574	372009	4633546	3622	371974	4633541	3670	371944	4633536
3527	371774	4633546	3575	372014	4633546	3623	371979	4633541	3671	371949	4633536
3528	371779	4633546	3576	372019	4633546	3624	371984	4633541	3672	371954	4633536
3529	371784	4633546	3577	372024	4633546	3625	371989	4633541	3673	371959	4633536
3530	371789	4633546	3578	372029	4633546	3626	371994	4633541	3674	371964	4633536
3531	371794	4633546	3579	371759	4633541	3627	371999	4633541	3675	371969	4633536
3532	371799	4633546	3580	371764	4633541	3628	372004	4633541	3676	371974	4633536
3533	371804	4633546	3581	371769	4633541	3629	372009	4633541	3677	371979	4633536
3534	371809	4633546	3582	371774	4633541	3630	372014	4633541	3678	371984	4633536
3535	371814	4633546	3583	371779	4633541	3631	372019	4633541	3679	371989	4633536
3536	371819	4633546	3584	371784	4633541	3632	372024	4633541	3680	371994	4633536
3537	371824	4633546	3585	371789	4633541	3633	371759	4633536	3681	371999	4633536
3538	371829	4633546	3586	371794	4633541	3634	371764	4633536	3682	372004	4633536
3539	371834	4633546	3587	371799	4633541	3635	371769	4633536	3683	372009	4633536
3540	371839	4633546	3588	371804	4633541	3636	371774	4633536	3684	372014	4633536
3541	371844	4633546	3589	371809	4633541	3637	371779	4633536	3685	372019	4633536

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
3686	371759	4633531	3734	371999	4633531	3782	371984	4633526	3830	371979	4633521
3687	371764	4633531	3735	372004	4633531	3783	371989	4633526	3831	371984	4633521
3688	371769	4633531	3736	372009	4633531	3784	371994	4633526	3832	371989	4633521
3689	371774	4633531	3737	372014	4633531	3785	371999	4633526	3833	371994	4633521
3690	371779	4633531	3738	371764	4633526	3786	372004	4633526	3834	371999	4633521
3691	371784	4633531	3739	371769	4633526	3787	372009	4633526	3835	372004	4633521
3692	371789	4633531	3740	371774	4633526	3788	371769	4633521	3836	372009	4633521
3693	371794	4633531	3741	371779	4633526	3789	371774	4633521	3837	371769	4633516
3694	371799	4633531	3742	371784	4633526	3790	371779	4633521	3838	371774	4633516
3695	371804	4633531	3743	371789	4633526	3791	371784	4633521	3839	371779	4633516
3696	371809	4633531	3744	371794	4633526	3792	371789	4633521	3840	371784	4633516
3697	371814	4633531	3745	371799	4633526	3793	371794	4633521	3841	371789	4633516
3698	371819	4633531	3746	371804	4633526	3794	371799	4633521	3842	371794	4633516
3699	371824	4633531	3747	371809	4633526	3795	371804	4633521	3843	371799	4633516
3700	371829	4633531	3748	371814	4633526	3796	371809	4633521	3844	371804	4633516
3701	371834	4633531	3749	371819	4633526	3797	371814	4633521	3845	371809	4633516
3702	371839	4633531	3750	371824	4633526	3798	371819	4633521	3846	371814	4633516
3703	371844	4633531	3751	371829	4633526	3799	371824	4633521	3847	371819	4633516
3704	371849	4633531	3752	371834	4633526	3800	371829	4633521	3848	371824	4633516
3705	371854	4633531	3753	371839	4633526	3801	371834	4633521	3849	371829	4633516
3706	371859	4633531	3754	371844	4633526	3802	371839	4633521	3850	371834	4633516
3707	371864	4633531	3755	371849	4633526	3803	371844	4633521	3851	371839	4633516
3708	371869	4633531	3756	371854	4633526	3804	371849	4633521	3852	371844	4633516
3709	371874	4633531	3757	371859	4633526	3805	371854	4633521	3853	371849	4633516
3710	371879	4633531	3758	371864	4633526	3806	371859	4633521	3854	371854	4633516
3711	371884	4633531	3759	371869	4633526	3807	371864	4633521	3855	371859	4633516
3712	371889	4633531	3760	371874	4633526	3808	371869	4633521	3856	371864	4633516
3713	371894	4633531	3761	371879	4633526	3809	371874	4633521	3857	371869	4633516
3714	371899	4633531	3762	371884	4633526	3810	371879	4633521	3858	371874	4633516
3715	371904	4633531	3763	371889	4633526	3811	371884	4633521	3859	371879	4633516
3716	371909	4633531	3764	371894	4633526	3812	371889	4633521	3860	371884	4633516
3717	371914	4633531	3765	371899	4633526	3813	371894	4633521	3861	371889	4633516
3718	371919	4633531	3766	371904	4633526	3814	371899	4633521	3862	371894	4633516
3719	371924	4633531	3767	371909	4633526	3815	371904	4633521	3863	371899	4633516
3720	371929	4633531	3768	371914	4633526	3816	371909	4633521	3864	371904	4633516
3721	371934	4633531	3769	371919	4633526	3817	371914	4633521	3865	371909	4633516
3722	371939	4633531	3770	371924	4633526	3818	371919	4633521	3866	371914	4633516
3723	371944	4633531	3771	371929	4633526	3819	371924	4633521	3867	371919	4633516
3724	371949	4633531	3772	371934	4633526	3820	371929	4633521	3868	371924	4633516
3725	371954	4633531	3773	371939	4633526	3821	371934	4633521	3869	371929	4633516
3726	371959	4633531	3774	371944	4633526	3822	371939	4633521	3870	371934	4633516
3727	371964	4633531	3775	371949	4633526	3823	371944	4633521	3871	371939	4633516
3728	371969	4633531	3776	371954	4633526	3824	371949	4633521	3872	371944	4633516
3729	371974	4633531	3777	371959	4633526	3825	371954	4633521	3873	371949	4633516
3730	371979	4633531	3778	371964	4633526	3826	371959	4633521	3874	371954	4633516
3731	371984	4633531	3779	371969	4633526	3827	371964	4633521	3875	371959	4633516
3732	371989	4633531	3780	371974	4633526	3828	371969	4633521	3876	371964	4633516
3733	371994	4633531	3781	371979	4633526	3829	371974	4633521	3877	371969	4633516

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
3878	371974	4633516	3926	371979	4633511	3974	371984	4633506	4022	371994	4633501
3879	371979	4633516	3927	371984	4633511	3975	371989	4633506	4023	371999	4633501
3880	371984	4633516	3928	371989	4633511	3976	371994	4633506	4024	371774	4633496
3881	371989	4633516	3929	371994	4633511	3977	371999	4633506	4025	371779	4633496
3882	371994	4633516	3930	371999	4633511	3978	371774	4633501	4026	371784	4633496
3883	371999	4633516	3931	372004	4633511	3979	371779	4633501	4027	371789	4633496
3884	372004	4633516	3932	371774	4633506	3980	371784	4633501	4028	371794	4633496
3885	371774	4633511	3933	371779	4633506	3981	371789	4633501	4029	371799	4633496
3886	371779	4633511	3934	371784	4633506	3982	371794	4633501	4030	371804	4633496
3887	371784	4633511	3935	371789	4633506	3983	371799	4633501	4031	371809	4633496
3888	371789	4633511	3936	371794	4633506	3984	371804	4633501	4032	371814	4633496
3889	371794	4633511	3937	371799	4633506	3985	371809	4633501	4033	371819	4633496
3890	371799	4633511	3938	371804	4633506	3986	371814	4633501	4034	371824	4633496
3891	371804	4633511	3939	371809	4633506	3987	371819	4633501	4035	371829	4633496
3892	371809	4633511	3940	371814	4633506	3988	371824	4633501	4036	371834	4633496
3893	371814	4633511	3941	371819	4633506	3989	371829	4633501	4037	371839	4633496
3894	371819	4633511	3942	371824	4633506	3990	371834	4633501	4038	371844	4633496
3895	371824	4633511	3943	371829	4633506	3991	371839	4633501	4039	371849	4633496
3896	371829	4633511	3944	371834	4633506	3992	371844	4633501	4040	371854	4633496
3897	371834	4633511	3945	371839	4633506	3993	371849	4633501	4041	371859	4633496
3898	371839	4633511	3946	371844	4633506	3994	371854	4633501	4042	371864	4633496
3899	371844	4633511	3947	371849	4633506	3995	371859	4633501	4043	371869	4633496
3900	371849	4633511	3948	371854	4633506	3996	371864	4633501	4044	371874	4633496
3901	371854	4633511	3949	371859	4633506	3997	371869	4633501	4045	371879	4633496
3902	371859	4633511	3950	371864	4633506	3998	371874	4633501	4046	371884	4633496
3903	371864	4633511	3951	371869	4633506	3999	371879	4633501	4047	371889	4633496
3904	371869	4633511	3952	371874	4633506	4000	371884	4633501	4048	371894	4633496
3905	371874	4633511	3953	371879	4633506	4001	371889	4633501	4049	371899	4633496
3906	371879	4633511	3954	371884	4633506	4002	371894	4633501	4050	371904	4633496
3907	371884	4633511	3955	371889	4633506	4003	371899	4633501	4051	371909	4633496
3908	371889	4633511	3956	371894	4633506	4004	371904	4633501	4052	371914	4633496
3909	371894	4633511	3957	371899	4633506	4005	371909	4633501	4053	371919	4633496
3910	371899	4633511	3958	371904	4633506	4006	371914	4633501	4054	371924	4633496
3911	371904	4633511	3959	371909	4633506	4007	371919	4633501	4055	371929	4633496
3912	371909	4633511	3960	371914	4633506	4008	371924	4633501	4056	371934	4633496
3913	371914	4633511	3961	371919	4633506	4009	371929	4633501	4057	371939	4633496
3914	371919	4633511	3962	371924	4633506	4010	371934	4633501	4058	371944	4633496
3915	371924	4633511	3963	371929	4633506	4011	371939	4633501	4059	371949	4633496
3916	371929	4633511	3964	371934	4633506	4012	371944	4633501	4060	371954	4633496
3917	371934	4633511	3965	371939	4633506	4013	371949	4633501	4061	371959	4633496
3918	371939	4633511	3966	371944	4633506	4014	371954	4633501	4062	371964	4633496
3919	371944	4633511	3967	371949	4633506	4015	371959	4633501	4063	371969	4633496
3920	371949	4633511	3968	371954	4633506	4016	371964	4633501	4064	371974	4633496
3921	371954	4633511	3969	371959	4633506	4017	371969	4633501	4065	371979	4633496
3922	371959	4633511	3970	371964	4633506	4018	371974	4633501	4066	371984	4633496
3923	371964	4633511	3971	371969	4633506	4019	371979	4633501	4067	371989	4633496
3924	371969	4633511	3972	371974	4633506	4020	371984	4633501	4068	371994	4633496
3925	371974	4633511	3973	371979	4633506	4021	371989	4633501	4069	371999	4633496

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
4070	371774	4633491	4118	371789	4633486	4166	371799	4633481	4214	371814	4633476
4071	371779	4633491	4119	371794	4633486	4167	371804	4633481	4215	371819	4633476
4072	371784	4633491	4120	371799	4633486	4168	371809	4633481	4216	371824	4633476
4073	371789	4633491	4121	371804	4633486	4169	371814	4633481	4217	371829	4633476
4074	371794	4633491	4122	371809	4633486	4170	371819	4633481	4218	371834	4633476
4075	371799	4633491	4123	371814	4633486	4171	371824	4633481	4219	371839	4633476
4076	371804	4633491	4124	371819	4633486	4172	371829	4633481	4220	371844	4633476
4077	371809	4633491	4125	371824	4633486	4173	371834	4633481	4221	371849	4633476
4078	371814	4633491	4126	371829	4633486	4174	371839	4633481	4222	371854	4633476
4079	371819	4633491	4127	371834	4633486	4175	371844	4633481	4223	371859	4633476
4080	371824	4633491	4128	371839	4633486	4176	371849	4633481	4224	371864	4633476
4081	371829	4633491	4129	371844	4633486	4177	371854	4633481	4225	371869	4633476
4082	371834	4633491	4130	371849	4633486	4178	371859	4633481	4226	371874	4633476
4083	371839	4633491	4131	371854	4633486	4179	371864	4633481	4227	371879	4633476
4084	371844	4633491	4132	371859	4633486	4180	371869	4633481	4228	371884	4633476
4085	371849	4633491	4133	371864	4633486	4181	371874	4633481	4229	371889	4633476
4086	371854	4633491	4134	371869	4633486	4182	371879	4633481	4230	371894	4633476
4087	371859	4633491	4135	371874	4633486	4183	371884	4633481	4231	371899	4633476
4088	371864	4633491	4136	371879	4633486	4184	371889	4633481	4232	371904	4633476
4089	371869	4633491	4137	371884	4633486	4185	371894	4633481	4233	371909	4633476
4090	371874	4633491	4138	371889	4633486	4186	371899	4633481	4234	371914	4633476
4091	371879	4633491	4139	371894	4633486	4187	371904	4633481	4235	371919	4633476
4092	371884	4633491	4140	371899	4633486	4188	371909	4633481	4236	371924	4633476
4093	371889	4633491	4141	371904	4633486	4189	371914	4633481	4237	371929	4633476
4094	371894	4633491	4142	371909	4633486	4190	371919	4633481	4238	371934	4633476
4095	371899	4633491	4143	371914	4633486	4191	371924	4633481	4239	371939	4633476
4096	371904	4633491	4144	371919	4633486	4192	371929	4633481	4240	371944	4633476
4097	371909	4633491	4145	371924	4633486	4193	371934	4633481	4241	371949	4633476
4098	371914	4633491	4146	371929	4633486	4194	371939	4633481	4242	371954	4633476
4099	371919	4633491	4147	371934	4633486	4195	371944	4633481	4243	371959	4633476
4100	371924	4633491	4148	371939	4633486	4196	371949	4633481	4244	371964	4633476
4101	371929	4633491	4149	371944	4633486	4197	371954	4633481	4245	371969	4633476
4102	371934	4633491	4150	371949	4633486	4198	371959	4633481	4246	371974	4633476
4103	371939	4633491	4151	371954	4633486	4199	371964	4633481	4247	371979	4633476
4104	371944	4633491	4152	371959	4633486	4200	371969	4633481	4248	371984	4633476
4105	371949	4633491	4153	371964	4633486	4201	371974	4633481	4249	371989	4633476
4106	371954	4633491	4154	371969	4633486	4202	371979	4633481	4250	371769	4633471
4107	371959	4633491	4155	371974	4633486	4203	371984	4633481	4251	371774	4633471
4108	371964	4633491	4156	371979	4633486	4204	371989	4633481	4252	371779	4633471
4109	371969	4633491	4157	371984	4633486	4205	371769	4633476	4253	371784	4633471
4110	371974	4633491	4158	371989	4633486	4206	371774	4633476	4254	371789	4633471
4111	371979	4633491	4159	371994	4633486	4207	371779	4633476	4255	371794	4633471
4112	371984	4633491	4160	371769	4633481	4208	371784	4633476	4256	371799	4633471
4113	371989	4633491	4161	371774	4633481	4209	371789	4633476	4257	371804	4633471
4114	371994	4633491	4162	371779	4633481	4210	371794	4633476	4258	371809	4633471
4115	371774	4633486	4163	371784	4633481	4211	371799	4633476	4259	371814	4633471
4116	371779	4633486	4164	371789	4633481	4212	371804	4633476	4260	371819	4633471
4117	371784	4633486	4165	371794	4633481	4213	371809	4633476	4261	371824	4633471

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
4262	371829	4633471	4310	371849	4633466	4358	371869	4633461	4406	371894	4633456
4263	371834	4633471	4311	371854	4633466	4359	371874	4633461	4407	371899	4633456
4264	371839	4633471	4312	371859	4633466	4360	371879	4633461	4408	371904	4633456
4265	371844	4633471	4313	371864	4633466	4361	371884	4633461	4409	371909	4633456
4266	371849	4633471	4314	371869	4633466	4362	371889	4633461	4410	371914	4633456
4267	371854	4633471	4315	371874	4633466	4363	371894	4633461	4411	371919	4633456
4268	371859	4633471	4316	371879	4633466	4364	371899	4633461	4412	371924	4633456
4269	371864	4633471	4317	371884	4633466	4365	371904	4633461	4413	371929	4633456
4270	371869	4633471	4318	371889	4633466	4366	371909	4633461	4414	371934	4633456
4271	371874	4633471	4319	371894	4633466	4367	371914	4633461	4415	371939	4633456
4272	371879	4633471	4320	371899	4633466	4368	371919	4633461	4416	371944	4633456
4273	371884	4633471	4321	371904	4633466	4369	371924	4633461	4417	371949	4633456
4274	371889	4633471	4322	371909	4633466	4370	371929	4633461	4418	371954	4633456
4275	371894	4633471	4323	371914	4633466	4371	371934	4633461	4419	371959	4633456
4276	371899	4633471	4324	371919	4633466	4372	371939	4633461	4420	371964	4633456
4277	371904	4633471	4325	371924	4633466	4373	371944	4633461	4421	371969	4633456
4278	371909	4633471	4326	371929	4633466	4374	371949	4633461	4422	371974	4633456
4279	371914	4633471	4327	371934	4633466	4375	371954	4633461	4423	371979	4633456
4280	371919	4633471	4328	371939	4633466	4376	371959	4633461	4424	371764	4633451
4281	371924	4633471	4329	371944	4633466	4377	371964	4633461	4425	371769	4633451
4282	371929	4633471	4330	371949	4633466	4378	371969	4633461	4426	371774	4633451
4283	371934	4633471	4331	371954	4633466	4379	371974	4633461	4427	371779	4633451
4284	371939	4633471	4332	371959	4633466	4380	371979	4633461	4428	371784	4633451
4285	371944	4633471	4333	371964	4633466	4381	371769	4633456	4429	371789	4633451
4286	371949	4633471	4334	371969	4633466	4382	371774	4633456	4430	371794	4633451
4287	371954	4633471	4335	371974	4633466	4383	371779	4633456	4431	371799	4633451
4288	371959	4633471	4336	371979	4633466	4384	371784	4633456	4432	371804	4633451
4289	371964	4633471	4337	371984	4633466	4385	371789	4633456	4433	371809	4633451
4290	371969	4633471	4338	371769	4633461	4386	371794	4633456	4434	371814	4633451
4291	371974	4633471	4339	371774	4633461	4387	371799	4633456	4435	371819	4633451
4292	371979	4633471	4340	371779	4633461	4388	371804	4633456	4436	371824	4633451
4293	371984	4633471	4341	371784	4633461	4389	371809	4633456	4437	371829	4633451
4294	371769	4633466	4342	371789	4633461	4390	371814	4633456	4438	371834	4633451
4295	371774	4633466	4343	371794	4633461	4391	371819	4633456	4439	371839	4633451
4296	371779	4633466	4344	371799	4633461	4392	371824	4633456	4440	371844	4633451
4297	371784	4633466	4345	371804	4633461	4393	371829	4633456	4441	371849	4633451
4298	371789	4633466	4346	371809	4633461	4394	371834	4633456	4442	371854	4633451
4299	371794	4633466	4347	371814	4633461	4395	371839	4633456	4443	371859	4633451
4300	371799	4633466	4348	371819	4633461	4396	371844	4633456	4444	371864	4633451
4301	371804	4633466	4349	371824	4633461	4397	371849	4633456	4445	371869	4633451
4302	371809	4633466	4350	371829	4633461	4398	371854	4633456	4446	371874	4633451
4303	371814	4633466	4351	371834	4633461	4399	371859	4633456	4447	371879	4633451
4304	371819	4633466	4352	371839	4633461	4400	371864	4633456	4448	371884	4633451
4305	371824	4633466	4353	371844	4633461	4401	371869	4633456	4449	371889	4633451
4306	371829	4633466	4354	371849	4633461	4402	371874	4633456	4450	371894	4633451
4307	371834	4633466	4355	371854	4633461	4403	371879	4633456	4451	371899	4633451
4308	371839	4633466	4356	371859	4633461	4404	371884	4633456	4452	371904	4633451
4309	371844	4633466	4357	371864	4633461	4405	371889	4633456	4453	371909	4633451

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
4454	371914	4633451	4502	371934	4633446	4550	371959	4633441	4598	371769	4633431
4455	371919	4633451	4503	371939	4633446	4551	371964	4633441	4599	371774	4633431
4456	371924	4633451	4504	371944	4633446	4552	371969	4633441	4600	371779	4633431
4457	371929	4633451	4505	371949	4633446	4553	371974	4633441	4601	371784	4633431
4458	371934	4633451	4506	371954	4633446	4554	371764	4633436	4602	371789	4633431
4459	371939	4633451	4507	371959	4633446	4555	371769	4633436	4603	371794	4633431
4460	371944	4633451	4508	371964	4633446	4556	371774	4633436	4604	371799	4633431
4461	371949	4633451	4509	371969	4633446	4557	371779	4633436	4605	371804	4633431
4462	371954	4633451	4510	371974	4633446	4558	371784	4633436	4606	371809	4633431
4463	371959	4633451	4511	371764	4633441	4559	371789	4633436	4607	371814	4633431
4464	371964	4633451	4512	371769	4633441	4560	371794	4633436	4608	371819	4633431
4465	371969	4633451	4513	371774	4633441	4561	371799	4633436	4609	371824	4633431
4466	371974	4633451	4514	371779	4633441	4562	371804	4633436	4610	371829	4633431
4467	371979	4633451	4515	371784	4633441	4563	371809	4633436	4611	371834	4633431
4468	371764	4633446	4516	371789	4633441	4564	371814	4633436	4612	371839	4633431
4469	371769	4633446	4517	371794	4633441	4565	371819	4633436	4613	371844	4633431
4470	371774	4633446	4518	371799	4633441	4566	371824	4633436	4614	371849	4633431
4471	371779	4633446	4519	371804	4633441	4567	371829	4633436	4615	371854	4633431
4472	371784	4633446	4520	371809	4633441	4568	371834	4633436	4616	371859	4633431
4473	371789	4633446	4521	371814	4633441	4569	371839	4633436	4617	371864	4633431
4474	371794	4633446	4522	371819	4633441	4570	371844	4633436	4618	371869	4633431
4475	371799	4633446	4523	371824	4633441	4571	371849	4633436	4619	371874	4633431
4476	371804	4633446	4524	371829	4633441	4572	371854	4633436	4620	371879	4633431
4477	371809	4633446	4525	371834	4633441	4573	371859	4633436	4621	371884	4633431
4478	371814	4633446	4526	371839	4633441	4574	371864	4633436	4622	371889	4633431
4479	371819	4633446	4527	371844	4633441	4575	371869	4633436	4623	371894	4633431
4480	371824	4633446	4528	371849	4633441	4576	371874	4633436	4624	371899	4633431
4481	371829	4633446	4529	371854	4633441	4577	371879	4633436	4625	371904	4633431
4482	371834	4633446	4530	371859	4633441	4578	371884	4633436	4626	371909	4633431
4483	371839	4633446	4531	371864	4633441	4579	371889	4633436	4627	371914	4633431
4484	371844	4633446	4532	371869	4633441	4580	371894	4633436	4628	371919	4633431
4485	371849	4633446	4533	371874	4633441	4581	371899	4633436	4629	371924	4633431
4486	371854	4633446	4534	371879	4633441	4582	371904	4633436	4630	371929	4633431
4487	371859	4633446	4535	371884	4633441	4583	371909	4633436	4631	371934	4633431
4488	371864	4633446	4536	371889	4633441	4584	371914	4633436	4632	371939	4633431
4489	371869	4633446	4537	371894	4633441	4585	371919	4633436	4633	371944	4633431
4490	371874	4633446	4538	371899	4633441	4586	371924	4633436	4634	371949	4633431
4491	371879	4633446	4539	371904	4633441	4587	371929	4633436	4635	371954	4633431
4492	371884	4633446	4540	371909	4633441	4588	371934	4633436	4636	371959	4633431
4493	371889	4633446	4541	371914	4633441	4589	371939	4633436	4637	371964	4633431
4494	371894	4633446	4542	371919	4633441	4590	371944	4633436	4638	371969	4633431
4495	371899	4633446	4543	371924	4633441	4591	371949	4633436	4639	371974	4633431
4496	371904	4633446	4544	371929	4633441	4592	371954	4633436	4640	371764	4633426
4497	371909	4633446	4545	371934	4633441	4593	371959	4633436	4641	371769	4633426
4498	371914	4633446	4546	371939	4633441	4594	371964	4633436	4642	371774	4633426
4499	371919	4633446	4547	371944	4633441	4595	371969	4633436	4643	371779	4633426
4500	371924	4633446	4548	371949	4633441	4596	371974	4633436	4644	371784	4633426
4501	371929	4633446	4549	371954	4633441	4597	371764	4633431	4645	371789	4633426

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
4646	371794	4633426	4694	371814	4633421	4742	371834	4633416	4790	371859	4633411
4647	371799	4633426	4695	371819	4633421	4743	371839	4633416	4791	371864	4633411
4648	371804	4633426	4696	371824	4633421	4744	371844	4633416	4792	371869	4633411
4649	371809	4633426	4697	371829	4633421	4745	371849	4633416	4793	371874	4633411
4650	371814	4633426	4698	371834	4633421	4746	371854	4633416	4794	371879	4633411
4651	371819	4633426	4699	371839	4633421	4747	371859	4633416	4795	371884	4633411
4652	371824	4633426	4700	371844	4633421	4748	371864	4633416	4796	371889	4633411
4653	371829	4633426	4701	371849	4633421	4749	371869	4633416	4797	371894	4633411
4654	371834	4633426	4702	371854	4633421	4750	371874	4633416	4798	371899	4633411
4655	371839	4633426	4703	371859	4633421	4751	371879	4633416	4799	371904	4633411
4656	371844	4633426	4704	371864	4633421	4752	371884	4633416	4800	371909	4633411
4657	371849	4633426	4705	371869	4633421	4753	371889	4633416	4801	371914	4633411
4658	371854	4633426	4706	371874	4633421	4754	371894	4633416	4802	371919	4633411
4659	371859	4633426	4707	371879	4633421	4755	371899	4633416	4803	371924	4633411
4660	371864	4633426	4708	371884	4633421	4756	371904	4633416	4804	371929	4633411
4661	371869	4633426	4709	371889	4633421	4757	371909	4633416	4805	371934	4633411
4662	371874	4633426	4710	371894	4633421	4758	371914	4633416	4806	371939	4633411
4663	371879	4633426	4711	371899	4633421	4759	371919	4633416	4807	371944	4633411
4664	371884	4633426	4712	371904	4633421	4760	371924	4633416	4808	371949	4633411
4665	371889	4633426	4713	371909	4633421	4761	371929	4633416	4809	371954	4633411
4666	371894	4633426	4714	371914	4633421	4762	371934	4633416	4810	371959	4633411
4667	371899	4633426	4715	371919	4633421	4763	371939	4633416	4811	371964	4633411
4668	371904	4633426	4716	371924	4633421	4764	371944	4633416	4812	371969	4633411
4669	371909	4633426	4717	371929	4633421	4765	371949	4633416	4813	371754	4633406
4670	371914	4633426	4718	371934	4633421	4766	371954	4633416	4814	371759	4633406
4671	371919	4633426	4719	371939	4633421	4767	371959	4633416	4815	371764	4633406
4672	371924	4633426	4720	371944	4633421	4768	371964	4633416	4816	371769	4633406
4673	371929	4633426	4721	371949	4633421	4769	371969	4633416	4817	371774	4633406
4674	371934	4633426	4722	371954	4633421	4770	371759	4633411	4818	371779	4633406
4675	371939	4633426	4723	371959	4633421	4771	371764	4633411	4819	371784	4633406
4676	371944	4633426	4724	371964	4633421	4772	371769	4633411	4820	371789	4633406
4677	371949	4633426	4725	371969	4633421	4773	371774	4633411	4821	371794	4633406
4678	371954	4633426	4726	371974	4633421	4774	371779	4633411	4822	371799	4633406
4679	371959	4633426	4727	371759	4633416	4775	371784	4633411	4823	371804	4633406
4680	371964	4633426	4728	371764	4633416	4776	371789	4633411	4824	371809	4633406
4681	371969	4633426	4729	371769	4633416	4777	371794	4633411	4825	371814	4633406
4682	371974	4633426	4730	371774	4633416	4778	371799	4633411	4826	371819	4633406
4683	371759	4633421	4731	371779	4633416	4779	371804	4633411	4827	371824	4633406
4684	371764	4633421	4732	371784	4633416	4780	371809	4633411	4828	371829	4633406
4685	371769	4633421	4733	371789	4633416	4781	371814	4633411	4829	371834	4633406
4686	371774	4633421	4734	371794	4633416	4782	371819	4633411	4830	371839	4633406
4687	371779	4633421	4735	371799	4633416	4783	371824	4633411	4831	371844	4633406
4688	371784	4633421	4736	371804	4633416	4784	371829	4633411	4832	371849	4633406
4689	371789	4633421	4737	371809	4633416	4785	371834	4633411	4833	371854	4633406
4690	371794	4633421	4738	371814	4633416	4786	371839	4633411	4834	371859	4633406
4691	371799	4633421	4739	371819	4633416	4787	371844	4633411	4835	371864	4633406
4692	371804	4633421	4740	371824	4633416	4788	371849	4633411	4836	371869	4633406
4693	371809	4633421	4741	371829	4633416	4789	371854	4633411	4837	371874	4633406

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
4838	371879	4633406	4886	371899	4633401	4934	371919	4633396	4982	371939	4633391
4839	371884	4633406	4887	371904	4633401	4935	371924	4633396	4983	371944	4633391
4840	371889	4633406	4888	371909	4633401	4936	371929	4633396	4984	371949	4633391
4841	371894	4633406	4889	371914	4633401	4937	371934	4633396	4985	371954	4633391
4842	371899	4633406	4890	371919	4633401	4938	371939	4633396	4986	371959	4633391
4843	371904	4633406	4891	371924	4633401	4939	371944	4633396	4987	371964	4633391
4844	371909	4633406	4892	371929	4633401	4940	371949	4633396	4988	371749	4633386
4845	371914	4633406	4893	371934	4633401	4941	371954	4633396	4989	371754	4633386
4846	371919	4633406	4894	371939	4633401	4942	371959	4633396	4990	371759	4633386
4847	371924	4633406	4895	371944	4633401	4943	371964	4633396	4991	371764	4633386
4848	371929	4633406	4896	371949	4633401	4944	371749	4633391	4992	371769	4633386
4849	371934	4633406	4897	371954	4633401	4945	371754	4633391	4993	371774	4633386
4850	371939	4633406	4898	371959	4633401	4946	371759	4633391	4994	371779	4633386
4851	371944	4633406	4899	371964	4633401	4947	371764	4633391	4995	371784	4633386
4852	371949	4633406	4900	371969	4633401	4948	371769	4633391	4996	371789	4633386
4853	371954	4633406	4901	371754	4633396	4949	371774	4633391	4997	371794	4633386
4854	371959	4633406	4902	371759	4633396	4950	371779	4633391	4998	371799	4633386
4855	371964	4633406	4903	371764	4633396	4951	371784	4633391	4999	371804	4633386
4856	371969	4633406	4904	371769	4633396	4952	371789	4633391	5000	371809	4633386
4857	371754	4633401	4905	371774	4633396	4953	371794	4633391	5001	371814	4633386
4858	371759	4633401	4906	371779	4633396	4954	371799	4633391	5002	371819	4633386
4859	371764	4633401	4907	371784	4633396	4955	371804	4633391	5003	371824	4633386
4860	371769	4633401	4908	371789	4633396	4956	371809	4633391	5004	371829	4633386
4861	371774	4633401	4909	371794	4633396	4957	371814	4633391	5005	371834	4633386
4862	371779	4633401	4910	371799	4633396	4958	371819	4633391	5006	371839	4633386
4863	371784	4633401	4911	371804	4633396	4959	371824	4633391	5007	371844	4633386
4864	371789	4633401	4912	371809	4633396	4960	371829	4633391	5008	371849	4633386
4865	371794	4633401	4913	371814	4633396	4961	371834	4633391	5009	371854	4633386
4866	371799	4633401	4914	371819	4633396	4962	371839	4633391	5010	371859	4633386
4867	371804	4633401	4915	371824	4633396	4963	371844	4633391	5011	371864	4633386
4868	371809	4633401	4916	371829	4633396	4964	371849	4633391	5012	371869	4633386
4869	371814	4633401	4917	371834	4633396	4965	371854	4633391	5013	371874	4633386
4870	371819	4633401	4918	371839	4633396	4966	371859	4633391	5014	371879	4633386
4871	371824	4633401	4919	371844	4633396	4967	371864	4633391	5015	371884	4633386
4872	371829	4633401	4920	371849	4633396	4968	371869	4633391	5016	371889	4633386
4873	371834	4633401	4921	371854	4633396	4969	371874	4633391	5017	371894	4633386
4874	371839	4633401	4922	371859	4633396	4970	371879	4633391	5018	371899	4633386
4875	371844	4633401	4923	371864	4633396	4971	371884	4633391	5019	371904	4633386
4876	371849	4633401	4924	371869	4633396	4972	371889	4633391	5020	371909	4633386
4877	371854	4633401	4925	371874	4633396	4973	371894	4633391	5021	371914	4633386
4878	371859	4633401	4926	371879	4633396	4974	371899	4633391	5022	371919	4633386
4879	371864	4633401	4927	371884	4633396	4975	371904	4633391	5023	371924	4633386
4880	371869	4633401	4928	371889	4633396	4976	371909	4633391	5024	371929	4633386
4881	371874	4633401	4929	371894	4633396	4977	371914	4633391	5025	371934	4633386
4882	371879	4633401	4930	371899	4633396	4978	371919	4633391	5026	371939	4633386
4883	371884	4633401	4931	371904	4633396	4979	371924	4633391	5027	371944	4633386
4884	371889	4633401	4932	371909	4633396	4980	371929	4633391	5028	371949	4633386
4885	371894	4633401	4933	371914	4633396	4981	371934	4633391	5029	371954	4633386

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
5030	371959	4633386	5078	371764	4633376	5126	371784	4633371	5174	371809	4633366
5031	371744	4633381	5079	371769	4633376	5127	371789	4633371	5175	371814	4633366
5032	371749	4633381	5080	371774	4633376	5128	371794	4633371	5176	371819	4633366
5033	371754	4633381	5081	371779	4633376	5129	371799	4633371	5177	371824	4633366
5034	371759	4633381	5082	371784	4633376	5130	371804	4633371	5178	371829	4633366
5035	371764	4633381	5083	371789	4633376	5131	371809	4633371	5179	371834	4633366
5036	371769	4633381	5084	371794	4633376	5132	371814	4633371	5180	371839	4633366
5037	371774	4633381	5085	371799	4633376	5133	371819	4633371	5181	371844	4633366
5038	371779	4633381	5086	371804	4633376	5134	371824	4633371	5182	371849	4633366
5039	371784	4633381	5087	371809	4633376	5135	371829	4633371	5183	371854	4633366
5040	371789	4633381	5088	371814	4633376	5136	371834	4633371	5184	371859	4633366
5041	371794	4633381	5089	371819	4633376	5137	371839	4633371	5185	371864	4633366
5042	371799	4633381	5090	371824	4633376	5138	371844	4633371	5186	371869	4633366
5043	371804	4633381	5091	371829	4633376	5139	371849	4633371	5187	371874	4633366
5044	371809	4633381	5092	371834	4633376	5140	371854	4633371	5188	371879	4633366
5045	371814	4633381	5093	371839	4633376	5141	371859	4633371	5189	371884	4633366
5046	371819	4633381	5094	371844	4633376	5142	371864	4633371	5190	371889	4633366
5047	371824	4633381	5095	371849	4633376	5143	371869	4633371	5191	371894	4633366
5048	371829	4633381	5096	371854	4633376	5144	371874	4633371	5192	371899	4633366
5049	371834	4633381	5097	371859	4633376	5145	371879	4633371	5193	371904	4633366
5050	371839	4633381	5098	371864	4633376	5146	371884	4633371	5194	371909	4633366
5051	371844	4633381	5099	371869	4633376	5147	371889	4633371	5195	371914	4633366
5052	371849	4633381	5100	371874	4633376	5148	371894	4633371	5196	371919	4633366
5053	371854	4633381	5101	371879	4633376	5149	371899	4633371	5197	371924	4633366
5054	371859	4633381	5102	371884	4633376	5150	371904	4633371	5198	371929	4633366
5055	371864	4633381	5103	371889	4633376	5151	371909	4633371	5199	371934	4633366
5056	371869	4633381	5104	371894	4633376	5152	371914	4633371	5200	371939	4633366
5057	371874	4633381	5105	371899	4633376	5153	371919	4633371	5201	371944	4633366
5058	371879	4633381	5106	371904	4633376	5154	371924	4633371	5202	371949	4633366
5059	371884	4633381	5107	371909	4633376	5155	371929	4633371	5203	371739	4633361
5060	371889	4633381	5108	371914	4633376	5156	371934	4633371	5204	371744	4633361
5061	371894	4633381	5109	371919	4633376	5157	371939	4633371	5205	371749	4633361
5062	371899	4633381	5110	371924	4633376	5158	371944	4633371	5206	371754	4633361
5063	371904	4633381	5111	371929	4633376	5159	371949	4633371	5207	371759	4633361
5064	371909	4633381	5112	371934	4633376	5160	371739	4633366	5208	371764	4633361
5065	371914	4633381	5113	371939	4633376	5161	371744	4633366	5209	371769	4633361
5066	371919	4633381	5114	371944	4633376	5162	371749	4633366	5210	371774	4633361
5067	371924	4633381	5115	371949	4633376	5163	371754	4633366	5211	371779	4633361
5068	371929	4633381	5116	371954	4633376	5164	371759	4633366	5212	371784	4633361
5069	371934	4633381	5117	371739	4633371	5165	371764	4633366	5213	371789	4633361
5070	371939	4633381	5118	371744	4633371	5166	371769	4633366	5214	371794	4633361
5071	371944	4633381	5119	371749	4633371	5167	371774	4633366	5215	371799	4633361
5072	371949	4633381	5120	371754	4633371	5168	371779	4633366	5216	371804	4633361
5073	371954	4633381	5121	371759	4633371	5169	371784	4633366	5217	371809	4633361
5074	371744	4633376	5122	371764	4633371	5170	371789	4633366	5218	371814	4633361
5075	371749	4633376	5123	371769	4633371	5171	371794	4633366	5219	371819	4633361
5076	371754	4633376	5124	371774	4633371	5172	371799	4633366	5220	371824	4633361
5077	371759	4633376	5125	371779	4633371	5173	371804	4633366	5221	371829	4633361

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
5222	371834	4633361	5270	371854	4633356	5318	371874	4633351	5366	371889	4633346
5223	371839	4633361	5271	371859	4633356	5319	371879	4633351	5367	371894	4633346
5224	371844	4633361	5272	371864	4633356	5320	371884	4633351	5368	371899	4633346
5225	371849	4633361	5273	371869	4633356	5321	371889	4633351	5369	371904	4633346
5226	371854	4633361	5274	371874	4633356	5322	371894	4633351	5370	371909	4633346
5227	371859	4633361	5275	371879	4633356	5323	371899	4633351	5371	371914	4633346
5228	371864	4633361	5276	371884	4633356	5324	371904	4633351	5372	371919	4633346
5229	371869	4633361	5277	371889	4633356	5325	371909	4633351	5373	371924	4633346
5230	371874	4633361	5278	371894	4633356	5326	371914	4633351	5374	371929	4633346
5231	371879	4633361	5279	371899	4633356	5327	371919	4633351	5375	371934	4633346
5232	371884	4633361	5280	371904	4633356	5328	371924	4633351	5376	371939	4633346
5233	371889	4633361	5281	371909	4633356	5329	371929	4633351	5377	371944	4633346
5234	371894	4633361	5282	371914	4633356	5330	371934	4633351	5378	371949	4633346
5235	371899	4633361	5283	371919	4633356	5331	371939	4633351	5379	371729	4633341
5236	371904	4633361	5284	371924	4633356	5332	371944	4633351	5380	371734	4633341
5237	371909	4633361	5285	371929	4633356	5333	371949	4633351	5381	371739	4633341
5238	371914	4633361	5286	371934	4633356	5334	371729	4633346	5382	371744	4633341
5239	371919	4633361	5287	371939	4633356	5335	371734	4633346	5383	371749	4633341
5240	371924	4633361	5288	371944	4633356	5336	371739	4633346	5384	371754	4633341
5241	371929	4633361	5289	371949	4633356	5337	371744	4633346	5385	371759	4633341
5242	371934	4633361	5290	371734	4633351	5338	371749	4633346	5386	371764	4633341
5243	371939	4633361	5291	371739	4633351	5339	371754	4633346	5387	371769	4633341
5244	371944	4633361	5292	371744	4633351	5340	371759	4633346	5388	371774	4633341
5245	371949	4633361	5293	371749	4633351	5341	371764	4633346	5389	371779	4633341
5246	371734	4633356	5294	371754	4633351	5342	371769	4633346	5390	371784	4633341
5247	371739	4633356	5295	371759	4633351	5343	371774	4633346	5391	371789	4633341
5248	371744	4633356	5296	371764	4633351	5344	371779	4633346	5392	371794	4633341
5249	371749	4633356	5297	371769	4633351	5345	371784	4633346	5393	371799	4633341
5250	371754	4633356	5298	371774	4633351	5346	371789	4633346	5394	371804	4633341
5251	371759	4633356	5299	371779	4633351	5347	371794	4633346	5395	371809	4633341
5252	371764	4633356	5300	371784	4633351	5348	371799	4633346	5396	371814	4633341
5253	371769	4633356	5301	371789	4633351	5349	371804	4633346	5397	371819	4633341
5254	371774	4633356	5302	371794	4633351	5350	371809	4633346	5398	371824	4633341
5255	371779	4633356	5303	371799	4633351	5351	371814	4633346	5399	371829	4633341
5256	371784	4633356	5304	371804	4633351	5352	371819	4633346	5400	371834	4633341
5257	371789	4633356	5305	371809	4633351	5353	371824	4633346	5401	371839	4633341
5258	371794	4633356	5306	371814	4633351	5354	371829	4633346	5402	371844	4633341
5259	371799	4633356	5307	371819	4633351	5355	371834	4633346	5403	371849	4633341
5260	371804	4633356	5308	371824	4633351	5356	371839	4633346	5404	371854	4633341
5261	371809	4633356	5309	371829	4633351	5357	371844	4633346	5405	371859	4633341
5262	371814	4633356	5310	371834	4633351	5358	371849	4633346	5406	371864	4633341
5263	371819	4633356	5311	371839	4633351	5359	371854	4633346	5407	371869	4633341
5264	371824	4633356	5312	371844	4633351	5360	371859	4633346	5408	371874	4633341
5265	371829	4633356	5313	371849	4633351	5361	371864	4633346	5409	371879	4633341
5266	371834	4633356	5314	371854	4633351	5362	371869	4633346	5410	371884	4633341
5267	371839	4633356	5315	371859	4633351	5363	371874	4633346	5411	371889	4633341
5268	371844	4633356	5316	371864	4633351	5364	371879	4633346	5412	371894	4633341
5269	371849	4633356	5317	371869	4633351	5365	371884	4633346	5413	371899	4633341

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
5414	371904	4633341	5462	371919	4633336	5510	371934	4633331	5558	371949	4633326
5415	371909	4633341	5463	371924	4633336	5511	371939	4633331	5559	371954	4633326
5416	371914	4633341	5464	371929	4633336	5512	371944	4633331	5560	371729	4633321
5417	371919	4633341	5465	371934	4633336	5513	371949	4633331	5561	371734	4633321
5418	371924	4633341	5466	371939	4633336	5514	371729	4633326	5562	371739	4633321
5419	371929	4633341	5467	371944	4633336	5515	371734	4633326	5563	371744	4633321
5420	371934	4633341	5468	371949	4633336	5516	371739	4633326	5564	371749	4633321
5421	371939	4633341	5469	371729	4633331	5517	371744	4633326	5565	371754	4633321
5422	371944	4633341	5470	371734	4633331	5518	371749	4633326	5566	371759	4633321
5423	371949	4633341	5471	371739	4633331	5519	371754	4633326	5567	371764	4633321
5424	371729	4633336	5472	371744	4633331	5520	371759	4633326	5568	371769	4633321
5425	371734	4633336	5473	371749	4633331	5521	371764	4633326	5569	371774	4633321
5426	371739	4633336	5474	371754	4633331	5522	371769	4633326	5570	371779	4633321
5427	371744	4633336	5475	371759	4633331	5523	371774	4633326	5571	371784	4633321
5428	371749	4633336	5476	371764	4633331	5524	371779	4633326	5572	371789	4633321
5429	371754	4633336	5477	371769	4633331	5525	371784	4633326	5573	371794	4633321
5430	371759	4633336	5478	371774	4633331	5526	371789	4633326	5574	371799	4633321
5431	371764	4633336	5479	371779	4633331	5527	371794	4633326	5575	371804	4633321
5432	371769	4633336	5480	371784	4633331	5528	371799	4633326	5576	371809	4633321
5433	371774	4633336	5481	371789	4633331	5529	371804	4633326	5577	371814	4633321
5434	371779	4633336	5482	371794	4633331	5530	371809	4633326	5578	371819	4633321
5435	371784	4633336	5483	371799	4633331	5531	371814	4633326	5579	371824	4633321
5436	371789	4633336	5484	371804	4633331	5532	371819	4633326	5580	371829	4633321
5437	371794	4633336	5485	371809	4633331	5533	371824	4633326	5581	371834	4633321
5438	371799	4633336	5486	371814	4633331	5534	371829	4633326	5582	371839	4633321
5439	371804	4633336	5487	371819	4633331	5535	371834	4633326	5583	371844	4633321
5440	371809	4633336	5488	371824	4633331	5536	371839	4633326	5584	371849	4633321
5441	371814	4633336	5489	371829	4633331	5537	371844	4633326	5585	371854	4633321
5442	371819	4633336	5490	371834	4633331	5538	371849	4633326	5586	371859	4633321
5443	371824	4633336	5491	371839	4633331	5539	371854	4633326	5587	371864	4633321
5444	371829	4633336	5492	371844	4633331	5540	371859	4633326	5588	371869	4633321
5445	371834	4633336	5493	371849	4633331	5541	371864	4633326	5589	371874	4633321
5446	371839	4633336	5494	371854	4633331	5542	371869	4633326	5590	371879	4633321
5447	371844	4633336	5495	371859	4633331	5543	371874	4633326	5591	371884	4633321
5448	371849	4633336	5496	371864	4633331	5544	371879	4633326	5592	371889	4633321
5449	371854	4633336	5497	371869	4633331	5545	371884	4633326	5593	371894	4633321
5450	371859	4633336	5498	371874	4633331	5546	371889	4633326	5594	371899	4633321
5451	371864	4633336	5499	371879	4633331	5547	371894	4633326	5595	371904	4633321
5452	371869	4633336	5500	371884	4633331	5548	371899	4633326	5596	371909	4633321
5453	371874	4633336	5501	371889	4633331	5549	371904	4633326	5597	371914	4633321
5454	371879	4633336	5502	371894	4633331	5550	371909	4633326	5598	371919	4633321
5455	371884	4633336	5503	371899	4633331	5551	371914	4633326	5599	371924	4633321
5456	371889	4633336	5504	371904	4633331	5552	371919	4633326	5600	371929	4633321
5457	371894	4633336	5505	371909	4633331	5553	371924	4633326	5601	371934	4633321
5458	371899	4633336	5506	371914	4633331	5554	371929	4633326	5602	371939	4633321
5459	371904	4633336	5507	371919	4633331	5555	371934	4633326	5603	371944	4633321
5460	371909	4633336	5508	371924	4633331	5556	371939	4633326	5604	371949	4633321
5461	371914	4633336	5509	371929	4633331	5557	371944	4633326	5605	371954	4633321

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
5606	371729	4633316	5654	371739	4633311	5702	371749	4633306	5750	371759	4633301
5607	371734	4633316	5655	371744	4633311	5703	371754	4633306	5751	371764	4633301
5608	371739	4633316	5656	371749	4633311	5704	371759	4633306	5752	371769	4633301
5609	371744	4633316	5657	371754	4633311	5705	371764	4633306	5753	371774	4633301
5610	371749	4633316	5658	371759	4633311	5706	371769	4633306	5754	371779	4633301
5611	371754	4633316	5659	371764	4633311	5707	371774	4633306	5755	371784	4633301
5612	371759	4633316	5660	371769	4633311	5708	371779	4633306	5756	371789	4633301
5613	371764	4633316	5661	371774	4633311	5709	371784	4633306	5757	371794	4633301
5614	371769	4633316	5662	371779	4633311	5710	371789	4633306	5758	371799	4633301
5615	371774	4633316	5663	371784	4633311	5711	371794	4633306	5759	371804	4633301
5616	371779	4633316	5664	371789	4633311	5712	371799	4633306	5760	371809	4633301
5617	371784	4633316	5665	371794	4633311	5713	371804	4633306	5761	371814	4633301
5618	371789	4633316	5666	371799	4633311	5714	371809	4633306	5762	371819	4633301
5619	371794	4633316	5667	371804	4633311	5715	371814	4633306	5763	371824	4633301
5620	371799	4633316	5668	371809	4633311	5716	371819	4633306	5764	371829	4633301
5621	371804	4633316	5669	371814	4633311	5717	371824	4633306	5765	371834	4633301
5622	371809	4633316	5670	371819	4633311	5718	371829	4633306	5766	371839	4633301
5623	371814	4633316	5671	371824	4633311	5719	371834	4633306	5767	371844	4633301
5624	371819	4633316	5672	371829	4633311	5720	371839	4633306	5768	371849	4633301
5625	371824	4633316	5673	371834	4633311	5721	371844	4633306	5769	371854	4633301
5626	371829	4633316	5674	371839	4633311	5722	371849	4633306	5770	371859	4633301
5627	371834	4633316	5675	371844	4633311	5723	371854	4633306	5771	371864	4633301
5628	371839	4633316	5676	371849	4633311	5724	371859	4633306	5772	371869	4633301
5629	371844	4633316	5677	371854	4633311	5725	371864	4633306	5773	371874	4633301
5630	371849	4633316	5678	371859	4633311	5726	371869	4633306	5774	371879	4633301
5631	371854	4633316	5679	371864	4633311	5727	371874	4633306	5775	371884	4633301
5632	371859	4633316	5680	371869	4633311	5728	371879	4633306	5776	371889	4633301
5633	371864	4633316	5681	371874	4633311	5729	371884	4633306	5777	371894	4633301
5634	371869	4633316	5682	371879	4633311	5730	371889	4633306	5778	371899	4633301
5635	371874	4633316	5683	371884	4633311	5731	371894	4633306	5779	371904	4633301
5636	371879	4633316	5684	371889	4633311	5732	371899	4633306	5780	371909	4633301
5637	371884	4633316	5685	371894	4633311	5733	371904	4633306	5781	371914	4633301
5638	371889	4633316	5686	371899	4633311	5734	371909	4633306	5782	371919	4633301
5639	371894	4633316	5687	371904	4633311	5735	371914	4633306	5783	371924	4633301
5640	371899	4633316	5688	371909	4633311	5736	371919	4633306	5784	371929	4633301
5641	371904	4633316	5689	371914	4633311	5737	371924	4633306	5785	371934	4633301
5642	371909	4633316	5690	371919	4633311	5738	371929	4633306	5786	371939	4633301
5643	371914	4633316	5691	371924	4633311	5739	371934	4633306	5787	371944	4633301
5644	371919	4633316	5692	371929	4633311	5740	371939	4633306	5788	371949	4633301
5645	371924	4633316	5693	371934	4633311	5741	371944	4633306	5789	371954	4633301
5646	371929	4633316	5694	371939	4633311	5742	371949	4633306	5790	371959	4633301
5647	371934	4633316	5695	371944	4633311	5743	371954	4633306	5791	371729	4633296
5648	371939	4633316	5696	371949	4633311	5744	371729	4633301	5792	371734	4633296
5649	371944	4633316	5697	371954	4633311	5745	371734	4633301	5793	371739	4633296
5650	371949	4633316	5698	371729	4633306	5746	371739	4633301	5794	371744	4633296
5651	371954	4633316	5699	371734	4633306	5747	371744	4633301	5795	371749	4633296
5652	371729	4633311	5700	371739	4633306	5748	371749	4633301	5796	371754	4633296
5653	371734	4633311	5701	371744	4633306	5749	371754	4633301	5797	371759	4633296

Tabla 1 (Cont.). Coordenadas GPS de la situación de cada planta.

	UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y		UTM X	UTM Y
5798	371764	4633296	5846	371769	4633291	5894	371784	4633286	5942	371759	4633276
5799	371769	4633296	5847	371774	4633291	5895	371789	4633286	5943	371764	4633276
5800	371774	4633296	5848	371779	4633291	5896	371794	4633286	5944	371769	4633276
5801	371779	4633296	5849	371784	4633291	5897	371799	4633286	5945	371774	4633276
5802	371784	4633296	5850	371789	4633291	5898	371804	4633286	5946	371779	4633276
5803	371789	4633296	5851	371794	4633291	5899	371809	4633286	5947	371784	4633276
5804	371794	4633296	5852	371799	4633291	5900	371814	4633286	5948	371789	4633276
5805	371799	4633296	5853	371804	4633291	5901	371819	4633286	5949	371794	4633276
5806	371804	4633296	5854	371809	4633291	5902	371824	4633286	5950	371799	4633276
5807	371809	4633296	5855	371814	4633291	5903	371829	4633286	5951	371804	4633276
5808	371814	4633296	5856	371819	4633291	5904	371834	4633286	5952	371809	4633276
5809	371819	4633296	5857	371824	4633291	5905	371839	4633286	5953	371814	4633276
5810	371824	4633296	5858	371829	4633291	5906	371844	4633286	5954	371819	4633276
5811	371829	4633296	5859	371834	4633291	5907	371849	4633286	5955	371824	4633276
5812	371834	4633296	5860	371839	4633291	5908	371924	4633286	5956	371829	4633276
5813	371839	4633296	5861	371844	4633291	5909	371929	4633286	5957	371834	4633276
5814	371844	4633296	5862	371849	4633291	5910	371934	4633286	5958	371744	4633271
5815	371849	4633296	5863	371854	4633291	5911	371939	4633286	5959	371749	4633271
5816	371854	4633296	5864	371859	4633291	5912	371944	4633286	5960	371754	4633271
5817	371859	4633296	5865	371864	4633291	5913	371949	4633286	5961	371759	4633271
5818	371864	4633296	5866	371869	4633291	5914	371954	4633286	5962	371764	4633271
5819	371869	4633296	5867	371874	4633291	5915	371959	4633286	5963	371769	4633271
5820	371874	4633296	5868	371879	4633291	5916	371734	4633281	5964	371774	4633271
5821	371879	4633296	5869	371884	4633291	5917	371739	4633281	5965	371779	4633271
5822	371884	4633296	5870	371889	4633291	5918	371744	4633281	5966	371784	4633271
5823	371889	4633296	5871	371894	4633291	5919	371749	4633281	5967	371789	4633271
5824	371894	4633296	5872	371904	4633291	5920	371754	4633281	5968	371794	4633271
5825	371899	4633296	5873	371909	4633291	5921	371759	4633281	5969	371799	4633271
5826	371904	4633296	5874	371914	4633291	5922	371764	4633281	5970	371804	4633271
5827	371909	4633296	5875	371919	4633291	5923	371769	4633281	5971	371809	4633271
5828	371914	4633296	5876	371924	4633291	5924	371774	4633281	5972	371814	4633271
5829	371919	4633296	5877	371929	4633291	5925	371779	4633281	5973	371819	4633271
5830	371924	4633296	5878	371934	4633291	5926	371784	4633281	5974	371824	4633271
5831	371929	4633296	5879	371939	4633291	5927	371789	4633281	5975	371829	4633271
5832	371934	4633296	5880	371944	4633291	5928	371794	4633281	5976	371759	4633266
5833	371939	4633296	5881	371949	4633291	5929	371799	4633281	5977	371764	4633266
5834	371944	4633296	5882	371954	4633291	5930	371804	4633281	5978	371769	4633266
5835	371949	4633296	5883	371959	4633291	5931	371809	4633281	5979	371774	4633266
5836	371954	4633296	5884	371734	4633286	5932	371814	4633281	5980	371779	4633266
5837	371959	4633296	5885	371739	4633286	5933	371819	4633281	5981	371784	4633266
5838	371729	4633291	5886	371744	4633286	5934	371824	4633281	5982	371789	4633266
5839	371734	4633291	5887	371749	4633286	5935	371829	4633281	5983	371794	4633266
5840	371739	4633291	5888	371754	4633286	5936	371834	4633281	5984	371799	4633266
5841	371744	4633291	5889	371759	4633286	5937	371839	4633281	5985	371804	4633266
5842	371749	4633291	5890	371764	4633286	5938	371739	4633276	5986	371809	4633266
5843	371754	4633291	5891	371769	4633286	5939	371744	4633276	5987	371814	4633266
5844	371759	4633291	5892	371774	4633286	5940	371749	4633276	5988	371819	4633266
5845	371764	4633291	5893	371779	4633286	5941	371754	4633276	5989	371779	4633261

Tabla 1 (Cont.). *Coordenadas GPS de la situación de cada planta.*

	UTM X	UTM Y
5990	371784	4633261
5991	371789	4633261
5992	371794	4633261
5993	371799	4633261
5994	371804	4633261
5995	371809	4633261
5996	371814	4633261
5997	372238	4633801
5998	372269	4633842
5999	372085	4633602
6000	371793	4633591

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Repoblación de Terrenos Agrícolas (15 ha)
para la Producción de Madera de Calidad en
el Término Municipal de Dueñas (Palencia)**

Documento N^o6: Presupuesto

Alumna: Maribel Medina López

**Tutor: Fermín Antonio Garrido Larnaga
Cotutor: Carlos Emilio Del Peso Taranco**

Noviembre 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO N3 6: PRESUPUESTO

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS 1	01
CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO	01
CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL	01
CUADRO DE PRECIOS 2	02
CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO	02
CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL	03
PRESUPUESTOS PARCIALES	04
CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO	04
CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL	04
PRESUPUESTO GENERAL	05
PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	05
PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	06

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de orden	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Importe (€)	
			Cifra	Letra
1.1	ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsulado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsolado cruzado a marco real de 5x5).	379,47	Tres cientos setenta y nueve con cuarenta y siete céntimos

CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de orden	Unidad	Descripción	Importe (€)	
			Cifra	Letra
2.1	ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.	2 055,58	Dos mil cincuenta y cinco con cincuenta y ocho céntimos

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº orden	Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
1.1			ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsulado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsolado cruzado a marco real de 5x5).			
	M01044	1,4	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra y grada	40,04	56,06	
	MOB.4	1,2	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	17,27	
	M01036	4,4	h	Tractor de oruga (1 rejón) 101/130 CV con mano de obra	65,47	288,07	
				2% medio auxiliar		7,23	
				3% costes indirectos		10,84	
				Total de partida			379,47

CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	cantidad	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
2.1			ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.			
	M01044	1,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV Con mano de obra, y remolque.	40,04	40,04	
	MOB.4	7,10	h	1-Jefe de cuadrilla	14,39	102,69	
	MOB.2	7,10	h	10-Peón	12,97*10	920,87	
	M01036	5,00	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con remolque y cuba, mano de obra incluida así como el tiempo llenado de la cuba y regado.	42,02	210,10	
	NRP01	400	Ud.	<i>Fraxinus angustifolia</i> (2 savias), con transporte, carga y descarga.	0,74	296	
	P0407	400	Ud.	Malla protectora con transporte carga y descarga.	0,82	328	
	P0420	400	Ud.	Tutor de bambú y atadura con transporte carga y descarga.	0,15	60	
				2% medio auxiliar		39,15	
				3% costes indirectos		58,73	
Total de partida						2 055,58	

PRESUPUESTOS PARCIALES**CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Nº de orden	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio €	Importe €
1.1	ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsulado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsulado cruzado a marco real de 5x5).	15	379,47	5 692,05

CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de orden	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio €	Importe €
2.1	ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.	15	2 055,58	30 833,70

PRESUPUESTO GENERAL**PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº de orden	Ud.	Descripción	
1.1	ha	Preparación del terreno: esta fase conlleva 3 actuaciones: - Pase de grada con tractor agrícola (laboreo con grada de disco a una profundidad mínima de 40 cm). - replanteo (marcación de las líneas de subsolado 5x5). - Subsulado > 60 cm con ripper 1 vástago en pendiente < al 20 % (Subsulado cruzado a marco real de 5x5).	5 692,05 (€)
2.1	ha	Implantación vegetal: esta fase conlleva 3 actuaciones. - Distribución de la planta, malla y tutor (distribución durante los días que dure la plantación). - Plantación manual y colocación de malla y tutor (plantación con azada, en hoyos, apertura y tapado por el operario). - Riego de asentamiento (a cada planta se le administrará 15 litros). **se incluye el 1% estimado de reposición de marras.	30 833,70 (€)
Seguridad y salud			730,52 (€)
COSTE TOTAL EJECUCIÓN DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL			37 256,27 €

ASCIENTE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 ha) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **TREINTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (37 256,27 €)**

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López

PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	37 256,27 €
Gastos generales de la empresa (15,0 %)	5 588,44 €
Beneficio industrial (6,0 %)	2 235,38 €
TOTAL PARCIAL	45 080,09 €
I.V.A (21% sobre el total parcial)	9 466,82 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	54 546,91 €

ASCIENDE **EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** DE LA REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS (15 HA) PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE DUEÑAS (PALENCIA) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS con NOVENTA Y UN CÉNTIMO (54 546,91 €)**

Palencia, a 21 de Noviembre de 2016

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: Maribel Medina López