



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Laurnaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del trabajo	1
1.1. Carácter de la transformación	1
1.2. Localización	1
1.3. Dimensiones	2
2. Antecedentes	2
2.1. Motivación del proyecto	2
2.2. Planes y programas	2
2.3. Estudios previos	4
3. Bases del proyecto	5
3.1. Directrices del proyecto	5
3.1.1. Finalidad del proyecto	5
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor	5
3.1.3. Criterios de valor	5
3.2. Condicionantes del proyecto	5
3.2.1. Condicionantes internos	5
3.2.2. Condicionantes externos	9
3.3. Situación actual	9
3.3.1. Evolución sin proyecto	9
4. Estudio de alternativas	10
4.1. Elección de especie	10
4.2. Tratamientos previos	12
4.3. Preparación del terreno	13
4.4. Implantación vegetal	14
4.5. Tratamientos complementarios	14
5. Ingeniería del proyecto	15
5.1. Ingeniería del proyecto	15
5.2. Ingeniería de las obras	17
6. Programación y puesta en marcha de las obras	18
7. Normas para la ejecución del proyecto	19

8. Justificación de precios _____	20
9. Evaluación del proyecto _____	21
9.1. Evaluación de impacto ambiental	21
9.2. Evaluación económica.....	21
10. Seguridad y salud en el trabajo _____	22

MEMORIA

1. OBJETO DEL TRABAJO

1.1. Carácter de la transformación

Este proyecto tiene por objeto la restauración forestal con carácter protector-productor de un erial-helechal de una de las zonas de área de alta protección paisajística, territorios de alta vulnerabilidad visual y escenográfica de la reserva de la biosfera de Urdaibai, así como la redacción de su plan técnico de gestión forestal sostenible (PTGFS). Para ello se realizará una plantación de una especie autóctona de crecimiento lento que sirva para proteger el terreno, y una especie de crecimiento rápido para obtener beneficio económico.

1.2. Localización

La zona de proyecto se encuentra en el límite suroeste de la reserva de la biosfera de Urdaibai, concretamente en el monte Arburu, en el Barrio de Gorozika, perteneciente al municipio de Muxika en Bizkaia. Unos km al oeste se encuentra Bilbao, hacia el norte Gernika y al sur Amorebieta. Sus coordenadas son:



Ilustración 1. Localización de la comunidad del País Vasco.



Ilustración 2. Provincia de Bizkaia y localización del municipio de Muxika dentro del territorio histórico.



Ilustración 3. Barrio de Gorozika y Monte Arburu en el municipio de Muxika.

Como se puede observar en el plano 1 de localización, el acceso desde Bilbao se realizado por la N-637 dirección Mungia/Donosti/SS, cogiendo la salida nº 100 dirección BI-635 Amorebieta/Gernika hasta encontrar la señal de Gorozika auzoa, que nos llevará por la BI-4251 hasta el Barrio de Gorozika.

Una vez en el barrio de Gorozika y habiendo llegado hasta el final del mismo, tras pasar el aparcamiento, se toma el camino de la derecha hasta llegar a otro cruce tomando el camino ascendente de la izquierda. Tras aproximadamente 1,5 km, al volver a salir de la cobertura arbórea, hay una repoblación joven con cierre perimetral, antes de la última casa del camino, donde se puede aparcar, ya que en general tras el depósito de agua que hay 200 m más adelante, la pista se vuelve impracticable por los regueros producidos por la erosión hídrica. Desde este punto se puede acceder a la zona inferior del proyecto, por el eucaliptal que hay antes del depósito. Para acceder por la parte superior, hay que continuar 1 km por la pista hasta llegar a un cruce donde se toma el camino de la derecha, si la pista estuviese en condiciones este sería otro punto para aparcar. Después de caminar unos 300 m por ese camino, se llega a la cima de la colina siguiendo un pequeño sendero.

Desde Gernika, se toma la BI-635 sentido Amorebieta hasta el Barrio de Gorozika y desde Amorebieta en sentido contrario. Las coordenadas de la zona de proyecto son:

Coordenadas UTM (ETRS89 30N): geográficas:	Coordenadas
X: 522750,0 10,83" W	<u>Longitud</u> : 2° 43'
Y: 4790250,0 52,98" N	<u>Latitud</u> : 42° 15'

1.3. Dimensiones

El Plan Técnico de Gestión Forestal Sostenible (PTGFS) abarca 6,59 ha, de las cuales 4,83 están incluidas en la restauración forestal.

2. ANTECEDENTES

2.1. Motivación del proyecto

Uno de los motivos de la redacción del presente proyecto de restauración ambiental, es la necesidad de su elaboración para la finalización de los estudios de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la ETSIIAA de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid.

El segundo motivo es que con las actuaciones descritas en él se corregirán fenómenos erosivos relacionados con la gran pendiente del terreno, así como la generación de bienes económicos futuros para el propietario.

2.2. Planes y programas

Los Principales planes y programas que rigen la Reserva de la Biosfera y por tanto la zona de proyecto son los siguientes:

- Estrategia de Desarrollo Sostenible.
- Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG).
- Plan para la interpretación, investigación, capacitación y educación para el desarrollo sostenible.
- Programa de Armonización y desarrollo de las Actividades Socioeconómicas (PADAS).
- Plan de ayudas Forestales.
- PTGFS que se redacta con el proyecto y que está basado en los planes y programas anteriormente mencionados.
- Normativa

Europea:

- ◆ Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.
- ◆ Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.
- ◆ Directiva 2001/32/CE de la Comisión, de 8 de mayo de 2001, por la que se reconocen determinadas zonas protegidas en la Comunidad expuestas a riesgos fitosanitarios específicos.
- ◆ Directiva 2004/105/CE de la Comisión, de 15 de octubre de 2004, por la que se fijan los modelos oficiales de certificados fitosanitarios o certificados fitosanitarios de reexportación que deben acompañar a los vegetales, productos vegetales y otros objetos procedentes de terceros países y enumerados en la Directiva 2000/29/CE del Consejo.

Estatal:

- ◆ Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal
- ◆ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ◆ Ley 21/2015, de 20 de julio, de Montes
- ◆ Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción de modificación del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo.

Autonómica:

- ◆ Plan forestal 1994-2030

- ◆ Ley 5/1989, de 6 de Julio, de Protección y Ordenación de la reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- ◆ Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco
- ◆ Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- ◆ Decreto 27/1992, de 11 de febrero, sobre mejora de la calidad del Pino radiata (*Pinus radiata*) en la CAPV.
- ◆ Decreto 197/1997, de 29 de agosto, por el que se crea el Consejo de Cooperación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, de modificación del decreto 164/1994, de 14 de febrero.
- ◆ Decreto 258/1998, de 29 de septiembre, por el que se aprueba el programa de armonización y desarrollo de actividades socioeconómicas de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- ◆ Decreto 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 16/1994, de 20 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.
- ◆ Resolución, de 22 de noviembre de 2004, del Director de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la relación de los materiales base para la reproducción de materiales forestales de reproducción seleccionados en la Comunidad autónoma del País Vasco.
- ◆ Decreto 139/2016, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

Provincial:

- ◆ Decreto Foral 101/1994, de 20 de diciembre, por el que se determinan las distancias entre plantaciones forestales y parcelas colindantes, de modificación del Decreto Foral 94/2000, de 4 de junio,
- ◆ Decreto Foral 60/2016, de 22 de marzo, por el que se establecen plazos de convocatoria, se regulan las consignaciones presupuestarias y se modifican ciertos aspectos del Decreto Foral 75/2015, de 19 de mayo, por el que se establece el régimen de medidas de fomento para la conservación, mejora y desarrollo de los bosques en el Territorio Histórico de Bizkaia.
- ◆ Norma Foral 11/1997, de 14 de octubre, de régimen específico de diversas especies forestales autóctonas.
- ◆ Norma foral 3/2007, de 20 de marzo, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos, de modificación de la Norma Foral 3/1994, de 2 de junio.

2.3. Estudios previos

No hay estudios previos sobre la zona de proyecto.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad del proyecto

Restauración forestal de una ladera mediante la repoblación con rebollo (*Quercus pyrenaica*) y pino radiata (*Pinus radiata*).

3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

Obtención de beneficios económicos a largo plazo que supongan al menos el 2,5 % del total de la inversión.

3.1.3. Criterios de valor

Mantenimiento o aumento de la biodiversidad.

Integración paisajística.

Disminución de la escorrentía superficial y la erosión.

3.2. Condicionantes del proyecto

3.2.1 Condicionantes internos

3.2.1.1. Topografía

La zona de proyecto se encuentra en la cresta del monte Arburu. La cota inferior de la zona de trabajo es de 440 m y la cota superior 540 m, siendo la altitud media de la zona 490 m (ver plano 3). En cuanto a la pendiente del terreno, esta varía desde el 35 % hasta el 85 % como se puede ver en el plano 4. Siendo más pronunciada en la mitad inferior de la zona de proyecto con un valor superior al 50%.

3.2.1.2. Orientación

Toda la superficie está orientada en dirección sur como se ve en el plano 5.

3.2.1.3. Geología

La zona está formada por microconglomerados y areniscas silíceas de grano grueso, provenientes de facies de relleno detrítico de cañón submarino, formados durante el cretácico.

3.2.1.4. Estudio climático

Según la clasificación climática de Köppen, pertenece al clima atlántico, templado y húmedo. Donde la temperatura media del mes más frío se sitúa ente -3°C y 18°C y la del mes más cálido supera los 10°C. Además no hay estación seca, la temperatura media del mes más cálido es inferior a 22°C y hay un mínimo de cuatro meses al año con temperaturas medias superiores a 10°C. Por lo que se clasifica como Cfb. Todo esto se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Temperatura media corregida y precipitación media para la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
tm (°C)	6,1	6,5	8,3	9,4	12,5	15,2	17,2	17,7	16,0	13,2	9,2	6,7	11,5
Pmed (mm)	120	86	90	107	78	60	51	77	73	111	147	122	1120

Fuente: Aemet

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

En la siguiente ilustración se puede apreciar visualmente lo anteriormente mencionado, el verano es la estación con menor precipitación, siendo julio el mes menos lluvioso y noviembre el mes con más lluvias.



Fuente: Aemet.

Figura 1. Diagrama ombrotérmico para la zona de proyecto. Intervalo de años 1981-2010.

3.2.1.5. Estudio edafológico

Resumiendo los análisis de laboratorio (anejo A.2), el suelo tiene una textura arenosa, no se han detectado carbonatos ni sales, la cantidad de nutrientes asimilables es muy baja, en cambio, la cantidad de materia orgánica es bastante elevada, 8,14 g /100 g, además, tiene un pH bastante ácido con un valor de 4,13.

3.2.1.6. Estudio hidrológico

Según los mapas de erosión actual de la USLE proporcionados por el Gobierno Vasco, la zona de proyecto tiene dos valores diferentes 75 y 150 t/ha · año (plano 8). Tras la actuación, como muestran los cálculos realizados en el anejo tres, la erosión media anual (A) disminuye considerablemente en ambas zonas, siendo 1,46 t/ha · año en la zona superior y 2,93 t/ha · año en la zona inferior.

Sin proyecto, ambas zonas se sitúan en una **pérdida de suelo alta**, mientras que tras la actuación bajan a la categoría de **ninguna pérdida o ligera pérdida de suelo**, según la FAO (1981), tal y como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 2. Clasificación de la FAO para las pérdidas de suelo medias anuales

A (t/ha · año)	Clasificación FAO
< 10	Ninguna o ligera
10 - 50	Moderada
50-200	Alta
> 200	Muy alta

Fuente: FAO

3.2.1.7. Estudio de vegetación

Para estudiar la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai se han creado 47 categorías vegetales a partir de los datos obtenidos del IFN4. La lista completa de estas categorías así como la superficie total que ocupa cada una de ellas

y su respectivo porcentaje se encuentran en el anejo A4. En él, y en los planos 9.1.1 y 9.1.2, se observa como la especie mayoritaria en la reserva es el pino radiata (*Pinus radiata*), superando el 44% de la superficie vegetal seguido de los prados con casi el 20%. El bosque mixto atlántico, las encinas y los arbustedos ocupan un 6,93%, un 6,79% y un 5,81% respectivamente. La superficie de eucaliptos (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*) asciende al 7,78% de la superficie vegetal. Las dos últimas categorías con más de 1% de superficie son el pino marítimo (*Pinus pinaster*) con un 1,85% y el Roble pedunculado (*Quercus robur*) con un 1,02%. El resto de las categorías de vegetación, 38 categorías, suman un 5,67% de la superficie total. En la siguiente figura se muestra un gráfico circular que expresa visualmente lo anteriormente dicho.

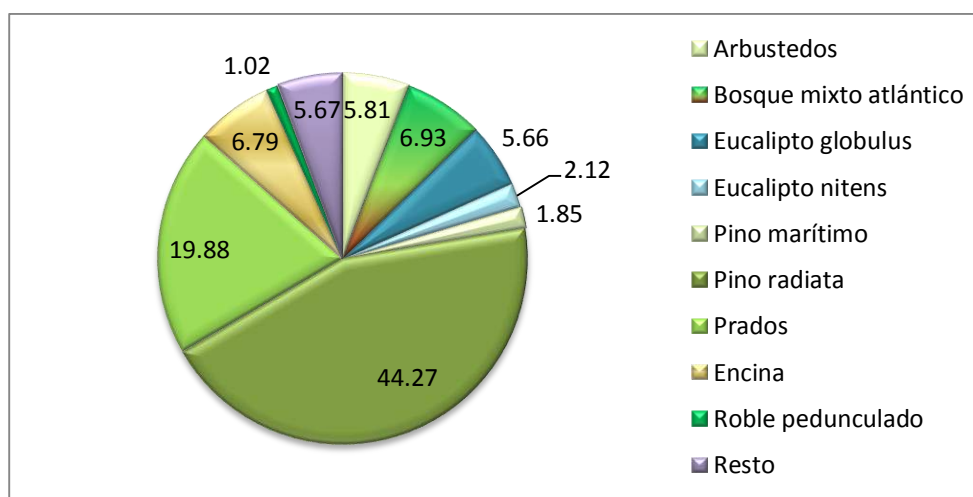


Figura 2. Principales categorías de vegetación con más de 1% de superficie respecto a la superficie vegetal total y su porcentaje correspondiente.

Respecto a la vegetación de la zona de proyecto (plano 9.2), es una zona de matorral cuyas especies principales son brezos (*Erica sp.*), argomas (*Ulex sp.*) y el helecho común (*Pteridium aquilinum*) con pequeños grupos de rebollo (*Quercus pyrenaica*) así como pies sueltos de la misma especie y de pino radiata (*Pinus radiata*). Estos últimos provienen de regeneración natural de las masas que rodean el área de trabajo.

Este tipo de matorral ocupa suelos degradados de naturaleza silíceo, en ocasiones podsolizados y constituyen mayoritariamente los matorrales de degradación de bosques caducifolios como hayedos, robledales y marojales.

Respecto a la vegetación potencial de la reserva, como se puede ver en el mapa 9.3. Vegetación potencial de la reserva, es el robledal acidófilo/bosque mixto atlántico que en la actualidad solo representa un 7% de la vegetación. Para la zona de proyecto, la vegetación potencial es el rebollar como se puede observar en el mapa 9.4. Vegetación potencial de la zona de proyecto. Esto concuerda con las asociaciones potenciales definidas por la clasificación fitoclimática de Allue (1990) a la que pertenece la zona de proyecto, VI(V), siendo estas: Quejigares, melojares/rebollares, encinares, robledales pubescentes y pedunculados así como hayedos.

3.2.1.8. Estudio de fauna

Tras las múltiples salidas de campo durante el invierno, solo se encontraron excrementos de oveja. En el anejo A.5 se puede ver una lista completa de especies animales de la zona de proyecto obtenida del Inventario Español de Especies Terrestres.



En el gráfico superior, se observa que el 65 % de las especies pertenece a la clase aves, el 23 % a la clase mamíferos y el 12 % restante a anfibios y reptiles.

Cada especie pertenece a un régimen de protección y de conservación diferente. Se pueden encontrar desde especies que no pertenecen a ningún tipo de régimen de protección o de conservación, como puede ser el ratón casero (*Mus musculus*), hasta especies con régimen de protección y conservación muy altos, como es el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*).

A parte de las posibles plagas de insectos, hay dos especies de mamíferos que repercutirían de manera en el asentamiento, crecimiento y supervivencia de los árboles implantados, el corzo y el jabalí (*Capreolus capreolus* y *Sus scrofa* respectivamente), sobre todo el jabalí, por lo que se recomienda la protección de las plántulas jóvenes mediante protectores individuales o un cierre perimetral.

3.2.1.9. Estudio de plagas y enfermedades

En los pocos pies dispersos que hay por la zona de proyecto se han observado algunos bolsones de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) en los pinos (*Pinus radiata*). En los rebollos (*Quercus pyrenaica*) no se ha visto ningún signo de plaga o enfermedad. Pero al estar rodeado de otras masas forestales, en el anejo A6. Estudio de plagas y enfermedades, se han descrito los principales agentes bióticos que pueden afectar al proyecto una vez realizada la plantación.

3.2.2. Condicionantes externos

3.2.2.1. Estudio socioeconómico

Según los datos obtenidos en el Eustat, el municipio de Muxika tiene una población¹ de 1433 habitantes, de los cuales 704 son mujeres y 729 hombres. Su tasa de paro² (12 %) es inferior a la media de la provincia (17,4).

El 60 % del suelo³ (cerca de 3000 ha) está dedicado a las explotaciones forestales. En cuanto a la industria, la principal actividad industrial es la industria forestal, que genera el 67,46 % del valor añadido municipal.

3.2.2.2. Estado legal

Propiedad y posesión actual

La propiedad y posesión actual están en manos de un único propietario en plena propiedad.

Situación administrativa

Comunidad autónoma: Euskadi

Provincia: Bizkaia

Comarca:

Término municipal: Muxika

Pueblo: Muxika

Barrio: Gorozika

Pertenece a la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

Servidumbres, enclavados y ocupaciones

La única servidumbre que existe en la zona de proyecto son los caminos que lo atraviesan.

Usos y costumbres

Uso recreativo, por la zona de proyecto atraviesa una ruta de senderismo.

3.3. Situación actual

3.3.1 Evolución sin proyecto

El área sujeta a la restauración es un erial-helechal con pequeños grupos y pies sueltos de rebollo (*Quercus pyrenaica*). Sin la actuación el lugar seguirá usándose como zona de paso y recreo de senderistas así como para el ganado ovino, sin generar ingreso alguno para el propietario.

¹ Datos a 1 de enero de 2016 (Eustat)

² Datos año 2015 (Eustat)

³ Datos año 2012 (Eustat)

4. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. Elección de especies

4.1.1. Identificación de las alternativas

Las especies forestales más utilizadas en la provincia de Bizkaia (según la diputación de Bizkaia) son las que se muestran a continuación:

Fam. Cupressaceae

Chamaecyparis lawsoniana (A Murray) Parl.
Ciprés de Lawson

Fam. Pinaceae

Larix sp.
Alerce

Pinus pinaster Ait. subsp. *atlantica* H. de Vill
Pino marítimo

Pinus radiata D. Don
Pino insigne

Pseudotsuga menziessii (Mirb.) Franco
Abeto Douglas

Fam. Aquifoliaceae

Ilex aquifolium L.
Acebo

Fam. Betulaceae

Alnus glutinosa (L.) Gaertn
Aliso

Fam. Fagaceae

Castanea sativa Mill.
Castaño

Fagus sylvatica L.

Haya

Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Encina

Quercus pyrenaica Willd.
Rebollo

Quercus robur L.
Roble del país

Quercus rubra L.
Roble americano

Fam. Magnoliaceae

Liriodendron tulipifera L.
Tulipero

Fam. Myrtaceae

Eucalyptus globulus Labill.
Eucalipto

Fam. Rosaceae

Prunus avium L.
Cerezo

Fam. Salicaceae

Populus tremula L.
Chopo temblón

Fam. Tiliaceae

Tilia platyphyllos Scop.
Tilo común

4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

4.1.2.1. Condicionantes internos

Orientación	Altitud (m)	PMA (mm)	P verano (mm)	TMA (°C)	TMF (°C)	TMC (°C)	Textura *1	pH
Sur	490	1120	188	11,5	6,1	17,2	Arenosa	4,13

*1 Clasificado según ISSS

4.1.2.2. Condicionantes externos

Según el PRUG:

- ◆ Se impulsará la restauración ambiental mediante la plantación o siembra de especies arbóreas o arbustivas autóctonas.
- ◆ Se orientará prioritariamente a la creación de bosques originarios con capacidad de regeneración.
- ◆ El empleo de las especies arbóreas más adecuadas a cada zona, con el objetivo de recuperar, proteger o crear una cubierta vegetal protectora y facilitar la regeneración de las especies más deseables.
- ◆ Se tenderá a aumentar o mantener la biodiversidad.

4.1.4. Evaluación de las alternativas

4.1.4.1. Selección según los condicionantes

Teniendo en cuenta la NF 11/1994, de 14 de octubre, de régimen de especies forestales autóctonas, las alternativas listadas en el apartado 4.1.1. del presente proyecto la lista de alternativas para la especie autóctona de crecimiento lento se reduce a la siguiente:

Ilex aquifolium, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus ilex ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Populus tremula* y *Tilia platyphyllos*.

En el caso de la selección de la especie acompañante de la frondosa y que generará beneficio económico en el futuro, la lista de candidatos se resume en:

Pinus pinaster subsp. *atlantica*, *Pinus radiata* y *Eucalyptus* sp.

4.1.4.2. Experiencias previas en la zona

Rodeando la zona hay plantaciones de pino insigne (*Pinus radiata*) de diferentes edades.

4.1.5. Elección definitiva de especies tras el análisis de las alternativas

La elección definitiva se realiza tras comparar los condicionantes internos del proyecto con las características y necesidades de cada una de las especies. Estas características y necesidades están descritas en el anejo A7.1.

Aún con esta criba, la elección definitiva se queda con dos opciones para ambos casos: *Quercus pyrenaica* y *Quercus robur* como frondosa autóctona de crecimiento lento y *Pinus radiata* y *Pinus pinaster* subsp. *atlantica* para la especie de crecimiento rápido. Teniendo en cuenta que *Quercus pyrenaica* se asienta generalmente sobre suelos con escasa retención hídrica y en el mapa de vegetación potencial de la zona, indica que esa especie es la potencial, *Quercus pyrenaica* será la frondosa autóctona.

En el caso de la especie acompañante, tras la criba mediante las necesidades y las características de las alternativas seleccionadas, la especie seleccionada es *Pinus radiata*.

4.2. Tratamientos previos

4.2.1. Restricciones impuestas por los condicionantes

4.2.1.1. Condicionantes internos

Pendiente	Vegetación
>50 %	Abundante matorral arbustivo h <0,50 m

4.2.1.2. Condicionantes externos

Según el PRUG:

- ◆ Las labores forestales tratarán de mejorar el estado de conservación y la productividad de las masas sin poner el peligro la potencialidad de otros usos ni los recursos forestales futuros.
- ◆ Garantizar la conservación de los recursos edáficos e hídricos.
- ◆ Limitar al mínimo el uso del fuego y los desbroces extensivos.

4.2.2. Evaluación de las alternativas

Las alternativas para los tratamientos previos a la preparación del terreno e implantación vegetal pueden ser:

- L Desbroce manual
- L Quema de matorral
- L Desbroce mecanizado por laboreo
- L Desbroce mecanizado por trituración
- L Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer
- L Desbroce con herbicidas
- L Desbroce combinados con otras operaciones
- L Destoconados

4.2.3. Elección definitiva tras el análisis de las alternativas

Tras el análisis de los criterios de cada alternativa en el anejo A.7.2, se llega a la conclusión de que el tratamiento seleccionado debe ser selectivo en cuanto a las especies, manual, puntual consistente en una roza del matorral.

4.3. Preparación del terreno

4.3.1. Restricciones impuestas por los condicionantes

4.3.1.1. Condicionantes internos

EDAFOLOGÍA				FISIOGRAFÍA	
Profundidad	Textura	Afloramientos rocosos	Pedregosidad	Pendiente	Vegetación
< 40 cm	Arenosa	Presencia media	Abundancia media de gravas gruesas, cantos y bloques	>50 %	Abundante matorral arbustivo h <0,50 m

4.3.1.2. Condicionantes externos

El promotor quiere obtener beneficio con la menor inversión posible.

Como solicita el PRUG, la gestión forestal en la reserva perseguirá los siguientes objetivos: la persistencia de la masa, el rendimiento sostenido y el uso múltiple. Por lo que cualquier labor forestal tratará de mejorar el estado de conservación y la productividad de las masas sin poner en peligro la potencialidad de otros usos ni los recursos forestales futuros. Además prohíbe el uso de maquinaria o la inversión de horizontes en la fase de preparación del terreno.

- ◆ Las labores forestales tratarán de mejorar el estado de conservación y la productividad de las masas sin poner el peligro la potencialidad de otros usos ni los recursos forestales futuros.
- ◆ Garantizar la conservación de los recursos edáficos e hídricos.

4.3.2. Evaluación de las alternativas

Los tratamientos propuestos para la preparación del terreno pueden ser mecanizados o manuales, a continuación se nombran estos tratamientos dependiendo de la superficie a la que afectan:

- Puntuales
 - └ *Ahoyado manual*
 - └ *Ahoyado con barrón o plantamón*
 - └ *Raspas o casillas*
 - └ *Ahoyado con pico mecánico*
 - └ *Ahoyado con barrena*
 - └ *Ahoyado con retroexcavadora*
 - └ *Ahoyado con ripper*
 - └ *Ahoyado con retroaraña*

- Lineales

- └ *Acaballonado de superficie*
- └ *Acaballonado con desfonde*
- └ *Aterrazado con subsolado*
- └ *Subsolado lineal con Bulldozer*

- Areales

- └ *Subsolado*
- └ *Laboreo pleno*

4.3.2. Elección según los condicionantes

Como se explica en el anejo A.7.3, tras el análisis de cada una de las opciones y teniendo en cuenta los condicionantes del proyecto se opta por una de estas tres opciones: Ahoyado manual, raspas o casillas y ahoyado con barrón o plantamón.

4.3.4. Elección definitiva tras el análisis de las alternativas

Tras analizar las tres alternativas elegidas (anejo A.7.3), se va a llevar a cabo una raspa o casilla con plantación simultánea.

4.4. Implantación vegetal

La implantación vegetal se realiza a la vez que la preparación del terreno

4.5. Tratamientos complementarios

4.5.1. Prevención de incendios

En la mayoría de las masas contiguas a la zona de proyecto el riesgo de incendio es bajo según los datos del gobierno vasco. Siendo el peso seco del matorral de 20-40 t/ha de media y no superando 1 m de altura. La altura a la primera rama del arbolado oscila entre 3 y 12 m. En general, el riesgo de la zona es bajo, exceptuando una masa situada al noroeste de la zona del proyecto debido a su juventud.

No se van a llevar a cabo tratamientos complementarios contra incendios tales como áreas o fajas cortafuegos, ya que la superficie de repoblación es muy pequeña, pero a lo largo de los siguientes años, se realizarán desbroces que disminuyan la cantidad y la continuidad del combustible del suelo.

5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Ingeniería del proyecto

5.1.1. Definición de las necesidades

5.1.1.1. Programa productivo

A principios de otoño de 2017, octubre, se llevará a cabo la instalación del cierre y las diferentes labores para la restauración ambiental (eliminación de la vegetación preexistente, preparación del terreno e implantación vegetal).

Una vez pasado un año desde la implantación vegetal, se realizará un desbroce y una reposición de marras, si procede. Además, se aprovechará para una inspección visual en busca de plagas y enfermedades.

Durante la vigencia del Plan Técnico de Gestión Forestal Sostenible, adjunto con el presente proyecto, 20 años, se van a realizar las siguientes actuaciones dentro de la masa creada.

Año 0: Implantación vegetal

Año 1: Reposición de marras y desbroce.

Año 2: Desbroce

Año 3: Desbroce

Año 5: Desbroce

Año 8: Poda baja de pinos

Año 12: Poda baja de rebollo, poda alta de pinos en los 400 pies de porvenir, desbroce y clara de pinos

Año 15: Retirada del cierre

Año 18: Clara de pinos y rebollos, poda alta de rebollo y desbroce

5.1.1.2. Proceso productivo

5.1.1.2.1. Replanteo

Se señalarán con estacas los puntos indicados en el anejo A8.1, diferenciando los puntos del cierre, las plantas de *Quercus pyrenaica* y *Pinus radiata*.

5.1.1.2.2. Tratamientos previos

Se realizará un desbroce selectivo de forma manual mediante la roza del matorral con la ayuda de una azada, dejando los restos en el monte.

5.1.1.2.3. Cierre perimetral

Rodeando la repoblación se realiza un cierre perimetral con malla ganadera y alambre de espino. Tanto en la parte norte como en la sur del cerramiento se instalan dos portillos para facilitar el tránsito de personas.

5.1.1.2.4. Preparación del terreno y plantación

La preparación del terreno se realiza mediante azada o herramienta similar que permita el arranque del matorral a la vez que se realiza una casilla de 40 x 40 cm no superando los 30 cm de profundidad, tras la cual se realiza la implantación vegetal. La plantación se finaliza realizando un pequeño alcorque para incrementar la recogida del agua de cada planta.

5.1.1.2.2.1. Procedencia de la planta

Mientras los viveros puedan garantizar la producción de planta autóctona de región de procedencia litoral vasco, está será la que se use. En caso contrario, se usará una procedencia cuyas características sean lo más similar posible.

Toda planta que vaya a utilizarse, tiene que tener toda la documentación obligatoria.

5.1.1.2.2.2. Características de la planta

◆ *Quercus pyrenaica*:

- 1-2 savias
- Alveolo forestal
- 300 cc

◆ *Pinus radiata*:

- 1 savia
- Alveolo forestal
- 250 cc

5.1.1.2.2.3. Transporte y aviverado en el monte

Las plantas se transportaran en un remolque de 6 tn desde el vivero hasta la zona de proyecto. Una vez allí, las plantas en bandejas forestales se mantendrán húmedas y las de raíz desnuda se cubrirán sus raíces con tierra que también se mantendrá húmeda. En ambos casos las plantas se protegen en lugar sombreado y si no lo hay, se tapan con malla de sombreado para protegerlas de posibles insolaciones.

5.1.1.2.2.4. Época de plantación

El crecimiento de las raíces tiene dos máximos a lo largo del año, primavera y otoño (*Serrada, 2000*). Como la preparación del terreno tiene lugar en otoño, y la plantación es simultánea a la preparación del terreno, la plantación también será en otoño.

5.1.1.2.2.5. Evaluación de la planta necesaria en la repoblación

5.1.1.2.2.6. Herramientas

La herramienta principal que se usa en todas estas labores es una azada de boca estrecha, aunque también se puede usar barrón o plantamón, que permita introducir por completo el cepellón en el caso de que las plantas sean de contenedor o el sistema radical completo y recto en caso de plantas a raíz desnuda.

5.1.1.2.2.7. Proceso operativo de la plantación

◆ Plantación manual de planta en envase

Con tempero adecuado, los operarios cargan la planta necesaria para minimizar los tiempos muertos, y avanzan por el monte localizando los puntos señalados para realizar las casillas. Una vez preparada la casilla, con ayuda de una azada, se abre el hueco donde se va a colocar la planta.

Una vez realizados los pasos anteriores, se extrae la planta del envase y se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, rellenando el resto con tierra. Antes de realizar el aporcado, mientras se levanta ligeramente la planta, se pisa alrededor de la misma para comprimir la tierra y que las raíces entren en contacto con la tierra.

5.1.1.3. Cuidados posteriores

5.1.1.3.1. Desbroces

Alrededor de cada una de las plantas se realiza una roza de 0,5 m² del matorral.

5.1.2. Satisfacción de las necesidades

5.1.2.1. Medios humanos

Para realizar todas los trabajos será necesaria una cuadrilla de 8 trabajadores y un capataz, excepto para el replanteo que será necesaria una cuadrilla de 4 peones y un capataz.

5.1.2.2. Medios materiales

El cálculo del material necesario para realizar las labores se ha realizado en el anejo A10.2.1. Un resumen de los resultados se muestra a continuación:

Material	Cantidad	Ud
Estacas de replanteo	4562	Ud
Piquetes	873	Ud
Alambre	3855,63	m
Malla ganadera	1902,81	m
Planta <i>Pinus radiata</i>	797	Ud
Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	2900	ud

5.2. Ingeniería de obras

No es necesario realizar ninguna obra de infraestructuras ya que la zona de proyecto está comunicada por pistas forestales y caminos suficientes como para que los operarios puedan llegar a ella.

6. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS

6.1. Calendario de actuaciones

A continuación se muestra un calendario con las actividades a realizar en cada fecha. Para una descripción más detallada ver anejo A9.

		Actividad(es)	
septiembre	22	Replanteo	
	23		
	24		
	25	Roza cierre	Instalación cierre
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	octubre	1	
2			Instalación cierre
3			Roza plantación
4			Preparación del terreno e implantación vegetal
5			
6			
7			
8			
9			Preparación del terreno e implantación vegetal
10			
11			

Las obras tendrán una duración total de 14 días laborables, empezando el 22 de septiembre con el replanteo y finalizando el 11 de septiembre, tras seis días dedicados a la preparación del terreno y a la implantación vegetal.

7. NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1. Método de control de ejecución del proyecto

7.1.1. Restricciones y acotamientos

Durante las labores de instalación del cierre y los portillos, se tendrá especial cuidado cuando se esté trabajando en la parte norte del perímetro por la cercanía del camino.

La zona de actuación permanecerá acotada mediante un cierre perimetral con acceso al interior mediante dos portillos durante los primeros 15 años para proteger las plantas de posibles depredadores y así garantizar el correcto desarrollo de la masa.

7.1.2. Control durante la ejecución

Para controlar la calidad de los trabajos y los materiales de cada actividad se realizarán los controles descritos en el pliego de condiciones, documento nº3, y que se resumen de la siguiente manera:

- ◆ *Replanteo* :
 - Control de las distancias mínimas
- ◆ *Colocación de cierre y portillos*:
 - Comprobar estado de los piquetes
 - Comprobar la estabilidad de los piquetes
- ◆ *Preparación del terreno e implantación vegetal*:
 - Comprobar dimensiones de la casilla
 - Comprobar número de casillas
 - Comprobar las características morfológicas de las plantas
 - Comprobar que las plantas estén bien plantadas

7.1.3. Control durante el plazo de garantía

Para controlar el porcentaje de marras de realizará un muestreo tal y como se explica en el pliego de condiciones (Documento nº 3).

8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

8.1. Resumen presupuestos parciales

Nº capítulo	Título	Importe (€)
1	Replanteo	2380,00
2	Obras	10155,03
3	Tratamientos previos	628,49
4	Preparación del terreno e implantación vegetal	6038,50
5	Cuidados posteriores	683,30
6	Tratamientos parciales	628,49
TOTAL:		20513,81

8.2. Presupuesto general de Ejecución por Contrata

Presupuesto de ejecución material (PEM)	20513,81 €
Presupuesto seguridad y salud (2 % PEM)	410,28 €
Gastos generales de la empresa (6 % sobre PEM)	1230,83 €
Beneficio industrial (16 % sobre PEM)	3282,21 €
TOTAL PARCIAL	25437,13 €
IVA (10 % sobre el total parcial).	2543,71 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	27980,84 €

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra del PROYECTO DE RESTAURACIÓN FORESTAL Y PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN EL MONTE ARBURU (MUXIKA, BIZKAIA) a la cantidad de **VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (27980,84 €)**

9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

9.1. Evaluación de impacto ambiental

Tras la evaluación de impacto ambiental simplificada realizada en el anejo A11.1, se llega a la conclusión de que el proyecto es compatible en su fase de ejecución y positivo en la fase de explotación como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 9.1. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsibles durante la fase de ejecución

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	-	4	2	4	2	1	1	1	1	1	2	-29	0,21	Compatible
Atmósfera	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-30	0,23	Compatible
Erosión hídrica	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible
Fauna	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-28	0,20	Compatible
Paisaje	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-27	0,19	Compatible
Salud	-	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	0,16	Compatible
Vegetación	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible
Σ												-187		

Tabla 9.2. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsibles durante la fase de explotación

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	+	5	2	2	4	4	1	4	1	2	4	41	0,37	Positivo
Atmósfera	+	5	4	2	4	4	1	4	4	4	4	50	0,49	Positivo
Erosión hídrica	+	4	4	2	4	4	1	4	1	2	4	42	0,39	Positivo
Fauna	+	4	2	2	4	4	1	4	4	4	4	43	0,40	Positivo
Paisaje	+	6	4	2	4	4	1	4	4	4	4	53	0,53	Muy positivo
Salud	+	4	1	2	4	4	1	1	4	4	4	38	0,33	Positivo
Vegetación	+	5	2	2	4	4	1	1	1	4	4	40	0,36	Positivo
Σ												307		

9.2. Evaluación económica

Como conclusión a la evaluación económica del anejo A11.2 se puede afirmar que el proyecto es rentable ya que el TIR es positivo y para la tasa de actualización mínima exigida por el propietario hay beneficios.

10. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuya revisión está vigente desde el 24 de marzo de 2010, todo promotor que promueva una obra sujeta a la obligatoriedad de redacción de proyecto, tiene el deber de encargar a un técnico competente la redacción de un estudio o estudio básico de seguridad y salud que acompañará al proyecto. Cuando exista un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

El estudio básico de seguridad y salud correspondiente del presente proyecto se encuentra en el anejo A13.

ÍNDICE ANEJOS

A1. Estudio climático _____	1
A2. Estudio edafológico _____	4
A3. Estudio hidrológico _____	6
A4. Estudio de vegetación _____	9
A5. Estudio de fauna _____	11
A6. Estudio de plagas y enfermedades _____	23
A7. Estudio de alternativas _____	36
A7.1. Elección de especies	36
A7.2. Tratamientos previos.....	42
A7.3. Preparación del terreno.....	43
A8. Ingeniería del proyecto _____	47
A9. Programación y puesta en marcha _____	79
A10. Justificación de precios _____	84
A11. Evaluación del proyecto _____	94
A7.1. Estudio de impacto ambiental simplificado	94
A7.2. Estudio de viabilidad económica	104
A12. Estudio básico de Seguridad y salud en el trabajo _____	111
BIBLIOGRAFÍA _____	127

MEMORIA

Anejo A1: Estudio climático

A1. Estudio climático

Tras realizar un análisis de Voronoi, para averiguar mediante una simple interpolación cuál de las estaciones meteorológicas influye en la zona, la estación adecuada es la codificada como G063, como se puede ver en el plano 7. Para el estudio del clima se necesita una serie completa de 30 años de datos de precipitación y 15 años para las temperaturas que la estación meteorológica seleccionada no tiene, ni las que las colindantes, por lo que se ha optado por la única estación que tiene series temporales lo suficientemente largas, la del aeropuerto de Bilbao, codificada en el plano X como AER. A continuación, en la tabla A1.1 se muestran los datos climáticos en bruto obtenidos de la guía resumida del clima 1981-2010.

Tabla A1.1. Resumen de datos climáticos de temperatura para la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao. Intervalo de años 1981-2010. Siendo: T_a , temperatura máxima absoluta mensual; T'_a , temperatura media de las máximas absolutas; T , temperatura media de las máximas; t_m , temperatura media; t , temperatura media de las mínimas; t'_a , temperatura media de las mínimas absolutas; y t_a , temperatura mínima absoluta.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
T_a (°C)	23,4	26,8	29,1	33,1	36,0	38,2	40,4	41,9	41,7	33,4	27,6	23,7	41,9
T'_a (°C)	16,1	18,7	19,7	20,6	23,8	26,0	28,1	29,9	28,9	25,0	19,5	18,4	21,1
T (°C)	13,4	14,3	16,5	17,6	20,8	23,4	25,4	26,0	24,6	21,4	16,6	13,9	19,5
t_m (°C)	9,3	9,7	11,5	12,6	15,7	18,4	20,4	20,9	19,2	16,4	12,4	9,9	14,7
t (°C)	5,1	5,1	6,4	7,6	10,6	13,4	15,4	15,7	13,8	11,4	8,1	5,9	9,9
t'_a (°C)	1,8	2,6	3,6	5,1	8,3	11,0	13,6	13,9	11,1	8,8	5,3	2,0	8,9
t_a (°C)	-6,6	-5,7	-3,9	-1,2	2,8	4,4	9,0	8,0	5,1	1,4	-6,2	-6,0	-6,6

Fuente: Aemet.

Como la estación de la que se han obtenido los datos y la zona de proyecto se encuentran a una altitud diferente se aplica un coeficiente de variación de la temperatura al aumentar la altitud, asumiendo que la variación de la temperatura se mantiene constante durante los primeros 11 kilómetros (Elias y Castellvi, 2001). Con este coeficiente, la temperatura disminuye 0,65 °C cada 100 m ascendidos, dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla A1.2. Datos climáticos de temperatura para la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao tras la aplicación del coeficiente de variación de la temperatura al aumentar la altitud. Intervalo de años 1981-2010. Siendo: T_a , temperatura máxima absoluta mensual; T'_a , temperatura media de las máximas absolutas; T , temperatura media de las máximas; t_m , temperatura media; t , temperatura media de las mínimas; t'_a , temperatura media de las mínimas absolutas; y t_a , temperatura mínima absoluta.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
T_a (°C)	20,2	23,6	25,9	29,9	32,8	35,0	37,2	38,7	38,5	30,2	24,4	20,5	38,7
T'_a (°C)	12,9	15,5	16,5	17,4	20,6	22,8	24,9	26,7	25,7	21,8	16,3	15,2	19,6
T (°C)	10,2	11,1	13,3	14,4	17,6	20,2	22,2	22,8	21,4	18,2	13,4	10,7	16,2
t_m (°C)	6,1	6,5	8,3	9,4	12,5	15,2	17,2	17,7	16,0	13,2	9,2	6,7	11,5
t (°C)	1,9	1,9	3,2	4,4	7,4	10,2	12,2	12,5	10,6	8,2	4,9	2,7	6,6
t'_a (°C)	-1,5	-0,7	0,4	1,9	5,1	7,8	10,4	10,7	7,9	5,6	2,1	-1,3	4,0
t_a (°C)	-9,9	-9,0	-7,2	-4,5	-0,5	1,2	5,8	4,8	1,9	-1,9	-9,5	-9,3	-9,9

Fuente: Aemet.

Las precipitaciones también varían, pero no de manera constante en función de la altitud como lo hace la temperatura. Para la variación de la precipitación hay que tener en cuenta más factores como la orientación, topografía... y al no encontrar un artículo sobre la variación de la precipitación para la zona, ni datos suficientes para realizar un mapa de isoyetas, así como no tener una serie pluviométrica lo suficientemente larga de la estación meteorológica, G063, que le corresponde a la zona tras utilizar los polígonos de Thiessen (como se puede ver en el plano 7), se usarán los datos de la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao, AER, ya que es la única que tiene una serie pluviométrica de 30 años y no dista demasiado de la zona de proyecto.

Tabla A1.3. Precipitación media anual para la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao. Intervalo de años 1981-2010. Siendo: Pmed, precipitación media.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
Pmed (mm)	120	86	90	107	78	60	51	77	73	111	147	122	1120

Fuente: Aemet

Los datos de las tablas A1.2 y A1.3 se pueden calcular para cada una de las estaciones, así a la hora de tomar decisiones sobre especies a introducir, trabajos a realizar... facilitan la toma de decisiones. A continuación se muestra la tabla A1.4. Resumen de temperaturas por estación y A1.5. Precipitación media por estación.

Tabla A1.4. Resumen de temperatura por estaciones para los datos corregidos del periodo 1981-2010 de la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao. Siendo: T_a , temperatura máxima absoluta mensual; T'_a , temperatura media de las máximas absolutas; T , temperatura media de las máximas; t_m , temperatura media; t , temperatura media de las mínimas; t'_a , temperatura media de las mínimas absolutas; y t_a , temperatura mínima absoluta.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
T_a	32,8	38,7	38,5	23,5
T'_a	18,1	24,8	21,2	14,5
T	15,1	21,7	17,6	10,6
t_m	10,0	16,7	12,8	6,4
t	5,0	11,6	7,9	2,1
t'_a	2,4	9,6	5,2	-1,1
t_a	-7,2	1,2	-9,5	-9,9

Fuente: Aemet

Tabla A1.5. Resumen de precipitación media por estación para el periodo 1981-2010 de la estación meteorológica del aeropuerto de Bilbao. Siendo: Pmed, precipitación media.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Pmed (mm)	275	188	331	328

Fuente: Aemet

En lo que ha heladas se refiere, se utiliza el método de estimación indirecto de Emberger, ya que con este método indirecto no hace falta conocer los datos directos de heladas de la estación meteorológica. Además, como hay un desnivel importante

entre la estación y la zona de proyecto, no se pueden hacer cálculos con las fechas que aportan los datos directos de heladas.

Emberguer divide el año en cuatro periodos diferentes de heladas, dependiendo de tramos de temperatura, siendo:

Hs → Periodo de heladas seguras	$t \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
Hp → Periodo de heladas muy probables	$0 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 3 \text{ } ^\circ\text{C}$
H'p → Periodo de heladas probables	$3 \text{ } ^\circ\text{C} < t \leq 7 \text{ } ^\circ\text{C}$
d → Periodo libre de heladas seguras	$t > 7 \text{ } ^\circ\text{C}$

Además, considera que la temperatura media de las mínimas (t) ocurre el día 15 de cada mes y va variando linealmente hasta el siguiente mes, por lo que la fecha exacta en la que ocurre una temperatura concreta se calcula mediante interpolación, como se explica a continuación:

Heladas seguras ($t < 0^\circ\text{C}$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t	1,9	1,9	3,2	4,4	7,4	10,2	12,2	12,5	10,6	8,2	4,9	2,7

No hay

Heladas muy probables ($0^\circ\text{C} < t \leq 3^\circ\text{C}$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t	1,9	1,9	3,2	4,4	7,4	10,2	12,2	12,5	10,6	8,2	4,9	2,7

Comienzo

Redondeo ^{*1}

$(4,9-2,7)/30 = (4,9-3)/X \quad X = 25,91$

25

Final

$(3,2-1,9)/28 = (3-1,9)/X \quad X = 23,69$

24

Heladas probables ($3^\circ\text{C} < t \leq 7^\circ\text{C}$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t	1,9	1,9	3,2	4,4	7,4	10,2	12,2	12,5	10,6	8,2	4,9	2,7

Comienzo periodo 1

Redondeo ^{*1}

$(8,2-4,9)/31 = (8,2-7)/X \quad X = 11,27$

11

Final periodo 2

$(7,4-4,4)/30 = (7-4,4)/X \quad X = 26$

26

Libre de Heladas ($t \geq 7^\circ\text{C}$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t	1,9	1,9	3,2	4,4	7,4	10,2	12,2	12,5	10,6	8,2	4,9	2,7

Periodo de heladas seguras: No hay

Periodo de heladas muy probable: 10 diciembre hasta 11 marzo

Periodo de heladas probables: 26 octubre hasta 10 diciembre y 11 marzo al 11 mayo

Periodo libre de heladas: 11 mayo al 26 octubre

^{*1} redondeo a favor de la seguridad

MEMORIA

Anejo A2: Estudio edafológico

A2. Estudio edafológico



Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario



INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Eguskiñe Fernández de Pinedo NIF : 78939965 D Domicilio : C/ Juan de Antxeta, 13.3ºE Población : 48015 Bilbao (BIZKAIA)	Núm.Boletín: 18020 Reg. Salida: 6897 Nº Muestra: 170368 Registro muestra : 28/02/2017 Inicio análisis : 02/03/2017 Finalización análisis : 23/03/2017
Muestra de : Suelo	

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1,2,5)	4.13	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.08 mS/cm		Conductivímetro (1,2,5)
Arena ISSS	89.00 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	3.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	7.44 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arenoso		
Materia orgánica oxidable	8.41 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT < 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	4.8 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	46 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	1.0 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.35 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.17 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 24.2º C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

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

Emitido por:

Laboratorio

PALENCIA, 23 de Marzo de 2017

Director técnico del laboratorio

MARTÁ SÁNCHEZ MARTÍN



Valoración

Cliente: Eguskiñe Fernández de Pinedo Nº de muestra: 170368 Fecha Muestreo:		Descripción: Suelo Localidad: Parcela:																																					
<p>Propiedades químicas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Interpretación</th> <th>Observaciones</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Muy bajo Bajo Normal Alto Muy alto</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 8.41</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carbonatos Bernard. PNT-S-03</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 4.8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 46</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 1.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.35</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07</td> <td>Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.17</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Interpretación	Observaciones			Muy bajo Bajo Normal Alto Muy alto		Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: 8.41			Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete			Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: 4.8			Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 46			Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 1.0			Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.35			Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.17		
		Interpretación	Observaciones																																				
		Muy bajo Bajo Normal Alto Muy alto																																					
Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: 8.41																																						
Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete																																						
Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: 4.8																																						
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 46																																						
Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 1.0																																						
Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.35																																						
Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.17																																						
<p>NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín</p>																																							

MEMORIA

Anejo A3: Estudio hidrológico

A3. Estudio hidrológico

La erosión real se ha obtenido del mapa de erosión real USLE del Gobierno Vasco, dando un valor medio para la zona superior de 75 t/ha·año y del doble, 150 t/ha·año para la zona inferior, como se puede ver en el plano 8. Los cálculos para la erosión tras la actuación en la zona y una vez que la masa nueva se ha establecido se han realizado de la siguiente manera:

Primero se han localizado los valores que son constantes en la ecuación universal de pérdida de suelo de la USLE. Esta ecuación es:

$$A = K \times R \times C \times P \times LS$$

Siendo:

A → Erosión media anual (t/ha·año)

K → Factor de erosionabilidad del suelo ($\frac{m^2}{J} \cdot \frac{h}{cm} \cdot \frac{t}{ha \cdot año}$)

R → Factor de erosión pluvial ($\frac{J}{m^2} \cdot \frac{cm}{h}$)

C → Factor de cubierta vegetal

P → Factor de prácticas de conservación

LS → Factor topográfico, en función de la longitud de la ladera y su pendiente

De todos estos factores, los que cambian tras la actuación son el factor de cubierta vegetal (C) y el factor de prácticas de conservación (P), los demás dependen del suelo, de la lluvia y de la topografía, que no se van a ver alterados en ningún momento, por lo que en principio, no les afecta la actuación y se mantienen constantes. Los valores de C y P están tabulados, como se puede ver a continuación en las tablas A3.1 y A3.2.

Tabla A3.1. Valores numéricos para el factor prácticas de conservación del suelo.

Prácticas de conservación del suelo	Valor P
Sin prácticas de conservación	1
En curvas de nivel (15-25 % pendiente)	0,85
En curvas de nivel	0,60
Terrazas (desagües encespados)	0,14
Hoyos de nivel	0,13
Terrazas (desagües subterráneos)	0,05

Tabla A3.2. Valores del factor Cubierta Vegetal, C, para matorrales y vegetación permanente (1).

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

Fuente: Revista Ecología (1991)

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

Tras obtener los valores actuales de C y P, y sabiendo la erosión media de cada zona, se introducen todos los datos en la ecuación universal de pérdida de suelo para obtener el valor de las constantes en cada una de las dos zonas. Se considerarán todos los valores constantes como un único valor constante de la siguiente manera:

Zona superior

Factor	A	K	R	C	P	LS
Valor	75	Constante	Constante	0,20	1,00	Constante

$$A = K \times R \times C \times P \times LS$$

$$75 = cte. \times 0,20 \times 1,00 \rightarrow cte = 375$$

Zona inferior

Factor	A	K	R	C	P	LS
Valor	150	Constante	Constante	0,20	1,00	Constante

$$A = K \times R \times C \times P \times LS$$

$$150 = cte. \times 0,20 \times 1,00 \rightarrow Cte = 750$$

Una vez obtenidos los valores que no cambian tras la actuación se calcula el valor de la erosión media futura con la misma fórmula y los nuevos valores de C y P obtenidos de las tablas A3.1 y A3.2.

Zona superior

Factor	$K \cdot R \cdot LS$	C	P
Valor	375	0.03	0.13

$$A = K \times R \times C \times P \times LS$$

$$A = 375 \times 0,03 \times 0,13 = 1,46 \text{ t/ha} \cdot \text{año}$$

Zona inferior

Factor	$K \times R \times LS$	C	P
Valor	750	0.03	0.13

$$A = K \times R \times C \times P \times LS$$

$$A = 750 \times 0,03 \times 0,13 = 2,93 \text{ t/ha} \cdot \text{año}$$

MEMORIA

Anejo A4: Estudio de vegetación

A4. Estudio de vegetación

El estudio de vegetación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai se ha realizado a partir de los datos obtenidos en el IFN4 para el País Vasco. Los tipos estructurales 11. Bosque, que incluye toda agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas, en espesura y uso netamente forestal, cuyo origen es natural o de repoblación claramente integrada, y 12. Bosque de plantación, que aúna toda agrupación de árboles en espesura y uso netamente forestal, cuyo origen es el de plantación, se han subdividido, dependiendo de la especie arbórea principal, para un mejor estudio posterior. Los demás tipos estructurales definidos por el IFN4 y relacionados con la vegetación se han mantenido tal y como aparecen en él, dando lugar a las siguientes 47 categorías vegetales:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Abedul | 31. Pastizal-matorral |
| 2. Abedul pubescente | 32. Picea europea |
| 3. Abeto Douglas | 33. Pinabete |
| 4. Álamo | 34. Pino laricio |
| 5. Alerce | 35. Pino marítimo |
| 6. Aliso | 36. Pino radiata |
| 7. Arbustedos | 37. Pino silvestre |
| 8. Bosque de ribera | 38. Plátano |
| 9. Bosque mixto atlántico | 39. Prados |
| 10. Castaño | 40. Prados con setos |
| 11. Cedro | 41. Rebollo |
| 12. Cerezo | 42. Roble americano |
| 13. Chamaecyparis | 43. Roble pedunculado |
| 14. Cultivos | 44. Sauces |
| 15. Encina | 45. Serbal |
| 16. Enebro | 46. Tsuga |
| 17. Eucalipto globulus | 47. Tulipero |
| 18. Eucalipto nitens | |
| 19. Falsa acacia | |
| 20. Fresno | |
| 21. Frondosa de pequeño porte | |
| 22. Frondosas variadas | |
| 23. Frondosas y conífera | |
| 24. Haya | |
| 25. Herbazal-Pastizal | |
| 26. Liquidámbar | |
| 27. Nogal | |
| 28. Otras coníferas | |
| 29. Otras frondosas | |
| 30. Otros eucaliptos | |

A continuación se muestra la tabla A4.1, con los porcentajes según la superficie que ocupa cada una de los nuevos tipos estructurales definidos.

Tabla A4.1. Superficie (S) en hectáreas y porcentaje relativo (%) de cada uno de los tipos estructurales de la reserva.

Categoría	S(ha)	%	Categoría	S(ha)	%
Pino radiata	10095,29	44,27	Fresno	10,63	0,047
Prados	4532,59	19,88	Fronosas variadas	10,58	0,046
Bosque mixto atlántico	1580,13	6,93	Fronosas y coníferas	5,57	0,024
Encina	1547,92	6,79	Cedro del Atlas	5,2	0,023
Arbustedo	1325,74	5,81	Falsa acacia	5,13	0,022
Eucalipto globulus	1291,65	5,66	Alerce	4,67	0,020
Eucalipto nitens	483,39	2,12	Rebollo	4,28	0,019
Pino marítimo	421,82	1,85	Otras coníferas	3,98	0,017
Roble pedunculado	232,86	1,02	Plátano	3,2	0,014
Herbazal-pastizal	217,54	0,95	Enebro	2,84	0,012
Cultivos	212,73	0,93	Otras frondosas	2,57	0,011
Pastizal-matorral	190,65	0,84	Nogal	2,41	0,011
Pino laricio	151,63	0,66	Tsuga	2,39	0,010
Bosque de ribera	94,43	0,41	Álamo	2,36	0,010
Abeto Douglas	68,23	0,30	Abedul	2,19	0,0096
Roble americano	67,38	0,30	Picea europea	2,07	0,0091
Chamaecyparis	61,44	0,27	Serbal	1,95	0,0086
Haya	45,57	0,20	Fronosa de pequeño porte	1,86	0,0082
Castaño	23,50	0,10	Aliso	1,42	0,0062
Cerezo	22,72	0,10	Tulipero	1,08	0,0047
Pino silvestre	21,29	0,09	Liquidámbar	0,98	0,0043
Prados con setos	14,40	0,06	Pinabete	0,39	0,0017
Abedul pubescente	12,39	0,05	Sauces	0,27	0,0012
Otros eucaliptos	11,17	0,05	TOTAL	22804,48	100,00

Fuente: IFN4

MEMORIA

Anejo A5: Estudio de fauna

A5. Estudio de la fauna

Durante las salidas de campo, al ser en invierno, no fue posible ver ninguna especie faunística en el lugar, si que se encontraron excrementos de oveja, por lo que el estudio de fauna se realiza utilizando los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) editado por el Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente en el año 2013. Esta base de datos indica la distribución, abundancia y estado de las especies en cuadrículas UTM de 10 x 10 km.

A continuación explica la nomenclatura de cada uno de los estados de protección y conservación en los que pueden estar incluidas las especies del inventario.

El estado de conservación está clasificado según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2001), y son las siguientes para los casos de los **Atlas y libro rojo a nivel de España, Europa y mundial:**

- NE → TAXÓN NO EVALUADO:** Taxón no evaluado en relación a los criterios objetivos proporcionados por UICN.
- DD → DATOS INSUFICIENTES:** La información disponible no es adecuada para hacer una evaluación del grado de amenaza.
- EX → EXTINTO O EXTINGUIDO:** Con certeza absoluta tu extinción.
- EW → EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE:** Solo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.
- CR → EN PELIGRO CRÍTICO:** Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato
- EN → EN PELIGRO:** No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
- VU → VULNERABLE:** Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo
- NT → CASI AMENAZADO:** Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro
- LC → PREOCUPACIÓN MENOR:** No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores.

En el caso del **Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA)** los niveles de amenaza son los siguientes:

- IE → DE INTERÉS ESPECIAL:** Categoría en la que se incluyen los taxones que, sin estar contemplados en ninguna otra categoría, son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- VU → VULNERABLE:** Categoría destinada a aquellos taxones que corran el riesgo de pasar a la categoría En Peligro de Extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas o sus hábitats no son corregidos.
- R → RARA:** Categoría en la que se incluyen las especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentren en peligro de extinción ni sean vulnerables.
- EN → EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** Categoría reservada para aquellas especies, subespecies o poblaciones de fauna o flora cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

El **RD 139/2011** de 4 de febrero, para el listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas (CEA), clasifica las especies según su amenaza en el catálogo pero no en el listado. Estar en el listado no incluye a esa especie directamente en el catálogo por lo que:

- X** → La especie está incluida en la lista pero no en el catálogo de especies amenazadas.
- → La especie no está incluida en la lista.
- VU** → Aparece en la lista y su nivel de amenaza es “*vulnerable*”. En esta categoría se sitúa aquella especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos
- EN** → Aparece en la lista y su nivel de amenaza es “*en peligro de extinción*”. En esta categoría se sitúa aquella especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

Según la **Directiva Hábitat** las especies pueden clasificarse en los siguientes grupos dependiendo del Anexo al que pertenezcan:

- II → Taxones que deben ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat (Anexo II).
- II* → Taxones prioritarios del Anexo II.
- IV → Taxones estrictamente protegidos (Anexo IV)
- V → Taxones que pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso del **Convenio de Berna** (convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa), las especies pueden clasificarse en:

- I → Especie de flora estrictamente protegida.
- II → Especie de fauna estrictamente protegida.
- III → Especie de fauna protegidas, cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.
- IV → Especie de fauna protegida.

El **Convenio de Bonn**, cuyo propósito es la conservación de especies migratorias en el conjunto del territorio, clasifica las especies en:

- I → Especies migratorias en peligro de extinción.
- II → Especies migratorias que deban ser objeto de acuerdos.

A su vez, la **Directiva de Aves**, relativa a la conservación de las aves silvestres, clasifica las especies en:

- I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.
- II → Especies que pueden ser objeto de caza.
- III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Por último, el **Reglamento CITES**, que controla el comercio de la fauna y flora silvestre aplica el máximo rigor en el siguiente orden: **C1, I, C2, II**.

La zona de proyecto se encuentra al sur de la cuadrícula 30TWN29 por lo que para asegurar la presencia de una especie se ha solapado la lista de esa cuadrícula con la lista de especies de la cuadrícula 30TWN28. Las especies que aparecen en las siguientes tablas son las que aparecen en ambas cuadrículas.

Tabla A5.1. Estado de conservación y de protección de los anfibios encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores.

CLASE ANFIBIOS	Directiva Hábitat	Convenio de Berna	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
					España	Europa	Mundial
O. ANUROS							
Fam. Discoglossidae							
<i>Alytes obstetricans</i> (Sapo partero común)	IV	II	X	--	NT	--	LC
<i>Pelophylax perezi</i> (Rana común)	V	III	-	--	LC	--	LC
<i>Rana temporaria</i> (Rana bermeja)	V	III	X	--	LC	--	LC
O. URODELOS							
Fam. Salamandridae							
<i>Lissotriton helveticus</i> (Tritón palmeado)	--	III	--	--	LC	--	LC

Fuente: Gobierno Vasco

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva Hábitat: IV → Especie estrictamente protegida; V → Taxones que pueden ser objeto de medidas de gestión.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista.

Atlas y libro rojo: NT → Casi amenazado; LC → Preocupación menor.

Tabla A5.2. Estado de conservación y de protección de las aves encontrados en el IEET para la zona de proyecto y los alrededores.

CLASE AVES	Directiva de Aves	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Cites	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
							España	Europa	Mundial
O. APODIFORMES									
Fam. Apodidae									
<i>Apus apus</i> (Vencejo común)	--	III	--	--	X	--	NE	--	LC
O. CICONIIFORMES									
Fam. Ardeidae									
<i>Ardea cinerea</i> (Garza real)	--	III	--	--	X	--	NE	--	LC
<i>Ardea purpurea</i> (Garza imperial)	I	II	--	--	X	R	LC	--	LC
Fam. Ciconiidae									
<i>Ciconia ciconia</i> (Cigüeña blanca)	I	II	II	--	X	R	NE	--	LC
O. COLUMBIFORMES									
Fam. Columbidae									
<i>Columba domestica</i> (Paloma doméstica)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Columba palumbus</i> ¹ (Paloma torcaz)	I / II / III	--	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Streptopelia turtur</i> ¹ (Tórtola común)	II	III	--	--	--	--	VU	VU	LC
O. CORACIIFORMES									
Fam. Alcedinidae									
<i>Alcedo atthis</i> (Martín pescador)	I	II	--	--	X	IE	NT	--	LC
O. CUCULIFORMES									
Fam. Cuculidae									
<i>Cuculus canorus</i> (Cuco común)	--	III	--	--	X	--	NE	--	LC
O. FALCONIFORMES									
Fam. Accipitridae									
<i>Accipiter nisus</i> (Gavilán común)	I	II	II	C1	X	IE	NE	--	LC
<i>Buteo buteo</i> (Busardo ratonero)	--	II	II	C1	X	--	NE	--	LC

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva de Aves: I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat; II → Especies que pueden ser objeto de caza; III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

¹ Listado de especies cinegéticas de la CAPV

Tabla A5.2 (continuación). Estado de conservación y de protección de las aves encontrados en el IEEET para la zona de proyecto y los alrededores

	Directiva de Aves	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Cites	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
							España	Europa	Mundial
<i>Gyps fulvus</i> (Buitre leonado)	I	II	II	C1	X	IE	NE	--	LC
<i>Milvus migrans</i> (Milano negro)	I	II	II	C1	X	--	NT	--	LC
<i>Neophron percnopterus</i> (Alimoche común)	I	II	II	C1	--	VU	CR	EN	EN
<i>Pernis apivorus</i> (Abejero europeo)	I	II	II	C1	X	VU	VU	--	LC
Fam. Falconidae									
<i>Falco subbuteo</i> (Alcotán europeo)	--	II	II	C1	X	IE	NE	--	LC
<i>Falco tinnunculus</i> (Cernícalo vulgar)	--	II	II	C1	X	IE	NE	--	LC
O. GALLIFORMES									
Fam. Phasianidae									
<i>Gallinula chloropus</i> (Gallineta común)	II	III	--	--	--	--	NE	--	LC
O. PASSERIFORMES									
Fam. Aegithalidae									
<i>Aegithalos caudatus</i> (Mito común)	--	III	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Certhiidae									
<i>Certhia brachydactyla</i> (Agateador europeo)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Cinclidae									
<i>Cinclus cinclus</i> (Mirlo acuático)	--	II	--	--	X	IE	NE	--	LC
Fam. Corvidae									
<i>Corvus corax</i> (Cuervo)	--	III	--	--	--	IE	EN	--	LC
<i>Corvus corone</i> ¹ (Corneja común)	II	--	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Garrulus glandarius</i> (Arrendajo euroasiático)	II	--	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Pica pica</i> ¹ (Urraca)	II	--	--	--	--	--	NE	--	LC
Fam. Emberizidae									
<i>Emberiza cia</i> (Escribano montesino)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva de Aves: I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat; II → Especies que pueden ser objeto de caza; III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

¹Listado de especies cinegéticas de la CAPV

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Tabla A5.2 (continuación). Estado de conservación y de protección de las aves encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores

	Directiva de Aves	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Cites	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
							España	Europa	Mundial
<i>Emberiza cirius</i> (Escribano soteño)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Fringillidae									
<i>Carduelis cannabiana</i> (Pardillo común)	--	III	--	--	--	--	DD	--	LC
<i>Carduelis carduelis</i> (Jilguero europeo)	--	III	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Carduelis chloris</i> (Verderón común)	--	III	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Fringilla coelebs</i> (Pinzón vulgar)	--	III	--	--	X	--	DD	--	LC
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Camachuelo común)	--	III	--	--	X	--	NE	--	LC
<i>Serinus serinus</i> (Serín verdécillo)	--	III	--	--	--	--	NE	--	LC
Fam. Hirundinidae									
<i>Delichon urbicum</i> (Avión común)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
<i>Hirundo rustica</i> (Golondrina común)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Laniidae									
<i>Lanius collurio</i> (Alcaudón dorsirrojo)	I	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Motacillidae									
<i>Anthus trivialis</i> (Bisbita arbórea)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
<i>Motacilla alba</i> (Lavandera blanca)	--	II	--	--	X	--	DD	--	LC
<i>Motacilla cinerea</i> (Lavandera cascadeña)	--	II	--	--	X	--	DD	--	LC
Fam. Muscicapidae									
<i>Muscicapa striata</i> (Papamosca gris)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Paridae									
<i>Parus ater</i> (Carbonero garrapinos)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Parus cristatus</i> (Herrerillo capuchino)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Parus palustris</i> (Carbonero palustre)	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva de Aves: I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat; II → Especies que pueden ser objeto de caza; III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

Tabla A5.2 (continuación). Estado de conservación y de protección de las aves encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores.

	Directiva de Aves	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Cites	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
							España	Europa	Mundial
Fam. Passeridae									
<i>Passer domesticus</i> (Gorrion común)	--	--	--	--	--	--	NE	--	LC
<i>Passer montanus</i> (Gorrion molnero)	--	III	--	--	--	--	NE	--	LC
Fam. Prunellidae									
<i>Prunella modularis</i> (Acentor común)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Sturnidae									
<i>Sturnus vulgaris</i> ¹ (Estornino pinto)	--	II	--	--	--	--	NE	--	LC
Fam. Sylviidae									
<i>Cettia cetti</i> (Ruiseñor bastardo)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Cisticola juncidis</i> (Cisticola buitón)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Hippolais polyglotta</i> (Zarcero Políglota)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Locustella naevia</i> (Buscarla pintoja)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i> (Mosquitero papialbo)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Phylloscopus collybita</i> (Mosquitero común)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Phylloscopus ibericus</i> (Mosquitero ibérico)	--	--	--	--	X	--	NE	--	LC
<i>Regulus ignicapilla</i> (Reyezuelo listado)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Sylvia atricapilla</i> (Curruca capirotada)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Sylvia borin</i> (Curruca mosquitera)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Sylvia undata</i> (Curruca rabilarga)	I	II	II	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Troglodytidae									
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Chochín común)	I	II	--	--	X	--	NE	--	LC
Fam. Turdidae									
<i>Erithacus rubecula</i> (Petirrojo europeo)	--	II	II	--	X	--	DD	--	LC

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva de Aves: I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat; II → Especies que pueden ser objeto de caza; III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

¹Listado de especies cinegéticas de la CAPV

Tabla A5.2 (continuación). Estado de conservación y de protección de las aves encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores

	Directiva de Aves	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Cites	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
							España	Europa	Mundial
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Colirrojo tizón)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Saxicola torquatus</i> (Tarabilla común)	--	II	II	--	X	--	NE	--	LC
<i>Turdus merula</i> (Mirlo común)	II	II	II	--	--	--	DD	--	LC
<i>Turdus philomelos</i> ¹ (Zorzal común)	II	II	II	--	--	--	NE	--	LC
<i>Turdus viscivorus</i> ¹ (Zorzal charlo)	II	II	II	--	--	--	--	--	LC
O. PICIFORMES									
Fam. Caprimulgidae									
<i>Caprimulgus europaeus</i> (Clustacabras europeo)	I	II	--	--	X	IE	NE	--	LC
Fam. Picidae									
<i>Dendrocops major</i> (Pico picapinos)	--	II	--	--	X	IE	NE	--	LC
<i>Dendrocops minor</i> (Pico menor)	--	II	--	--	X	IE	DD	--	LC
<i>Jynx torquilla</i> (Torcecuello euroasiático)	--	II	--	--	X	IE	DD	--	LC
<i>Picus viridis</i> (Pito real)	--	II	--	--	X	--	NE	--	LC
O. STRIGIFORMES									
Fam. Strigidae									
<i>Athene noctua</i> (Mochuelo europeo)	--	II	--	II	X	--	NE	--	LC
<i>Strix aluco</i> (Cárabo común)	--	II	--	II	X	--	NE	--	LC
Fam. Tytonidae									
<i>Tyto alba</i> (Lechuza común)	--	II	--	II	X	--	EN	--	LC

Fuente: Gobierno Vasco

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva de Aves: I → Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat; II → Especies que pueden ser objeto de caza; III → Especies para las que se deben llevar a cabo estudios sobre su situación biológica y repercusiones de su comercialización.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

¹ Listado de especies cinegéticas de la CAPV

Tabla A5.3. Estado de conservación y de protección de los mamíferos encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores.

CLASE MAMÍFEROS	Directiva a Hábitat	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	RD 139/2011 1	CVEA	Atlas y libro rojo		
						España	Europa	Mundi al
O. ARTIODÁCTILOS								
Fam. Cervidae								
<i>Capreolus capreolus</i> ¹ (Corzo)	--	III	--	--	--	LC	--	LC
Fam. Suidae								
<i>Sus scrofa</i> ¹ (Jabalí)	--	--	--	--	--	LC	LC	LC
O. CARNÍVOROS								
Fam. Canidae								
<i>Vulpes vulpes</i> ¹ (Zorro)	--	--	--	--	--	LC	LC	LC
Fam. Mustelidae								
<i>Meles meles</i> (Tejón europeo)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Mustela lutreola</i> (Visón europeo)	II*	II	--	X	EN	EN	CR	EN
<i>Mustela nivalis</i> (Comadreja)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Neovison vison</i> (Visón americano)	--	--	--	--	--	--	--	--
Fam. Viverridae								
<i>Genetta genetta</i> (Jineta)	V	III	--	--	--	LC	LC	LC
O. ERINACEOMORFOS								
Fam. Erinaceidae								
<i>Erinaceus europaeus</i> (Erizo común)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
O. QUIRÓPTEROS								
Fam. Vespertilionidae								
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Murciélago común)	IV	II	II	X	IE	LC	LC	LC
O. ROEDORES								
Fam. Cricetidae								
<i>Arvicola sapidus</i> (Rata de agua)	--	--	--	--	--	VU	NT	NT

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva hábitat: II* → Taxón prioritario; IV → Especie estrictamente protegida, V → Taxones que pueden ser objeto de medidas de gestión.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara; EN → En peligro de extinción.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

¹ Listado de especies cinegéticas de la CAPV

Tabla A5.3 (continuación). Estado de conservación y de protección de los mamíferos encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores.

	Directiva a Hábitat	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
						España	Europa	Mundial
Fam. Muridae								
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Ratón de campo)	--	--	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Micromys minutus</i> (Ratón espiguero)	--	--	--	--	--	LC	LC	NT
<i>Microtus agrestis</i> (Topillo agreste)	--	--	--	--	--	LC	LC	NT
<i>Microtus gerbei</i> (Topillo pirenaico)	--	--	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Microtus lusitanicus</i> (Topillo lusitano)	--	--	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Mus musculus</i> (Ratón casero)	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Myodes glareolus</i> (Topillo rojo)	--	--	--	--	--	LC	--	LC
<i>Rattus norvegicus</i> (Rata parda)	--	--	--	--	--	LC	--	LC
Fam. Sciuridae								
<i>Sciurus vulgaris</i> (Ardilla roja)	--	III	--	--	--	LC	LC	NT
O. SORICOMORFOS								
Fam. Soricidae								
<i>Crocidura russula</i> (Musaraña gris)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Crocidura suaveolens</i> (Musaraña de campo)	--	III	--	--	--	DD	LC	LC
<i>Neomys anomalus</i> (Musgaño de Cabrera)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Neomys fodiens</i> (Musgaño patilargo)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Sorex coronatus</i> (Musaraña tricolor)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC
<i>Sorex minutus</i> (Musaraña pequeña)	--	III	--	--	--	LC	LC	LC

Fuente: Gobierno Vasco

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría.

Directiva hábitat: II* → Taxón prioritario; IV → Especie estrictamente protegida, V → Taxones que pueden ser objeto de medidas de gestión.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; III → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Convenio de Bonn: I → Especie migratoria en peligro de extinción; II → Especie migratoria que debe ser objeto de acuerdos.

RD 139/2011: X → Especie incluida en la lista. **CVEA:** IE → De interés especial; V → Vulnerable; R → Rara; EN → En peligro de extinción.

Atlas y libro rojo: CR → En peligro crítico; DD → Datos insuficientes; EN → En peligro; LC → Preocupación menor; NE → No evaluado; NT → Casi amenazado; VU → Vulnerable.

Tabla A5.4. Estado de conservación y de protección de los reptiles encontrados en el IET para la zona de proyecto y los alrededores.

CLASE REPTILES	Directiva Hábitat	Convenio de Berna	RD 139/2011	CVEA	Atlas y libro rojo		
					España	Europa	Mundial
O. QUELONIOS							
Fam. Bataguridae							
<i>Mauremys leprosa</i> (Galapago leproso)	II	III	X	VU	VU	--	--
O. ESCAMOSOS							
Fam. Anguidae							
<i>Anguis fragilis</i> (Lución)	--	III	X	--	LC	--	LC
Fam. Colubridae							
<i>Natrix maura</i> (Culebra viperina)	--	III	X	--	LC	--	LC
<i>Zamenis longissimus</i> (Culebra de esculapio)	IV	II	X	IE	LC	--	LC
Fam. Lacertidae							
<i>Lacerta bilineata</i> (Lagarto verde occidental)	IV	II	X	--	LC	--	LC
<i>Lacerta scheiberi</i> (Lagarto verdinegro)	II	II	X	IE	NT	--	NT
<i>Lacerta vivipara</i> (Lagartija de turbera)	--	III	--	--	NT	--	LC
<i>Podarcis muralis</i> (Lagartija roquera)	IV	II	X	--	LC	--	LC
Fam. Viperidae							
<i>Vipera seoanei</i> (Vivora de Seoane)	IV	II	--	--	LC	--	LC

Fuente: Gobierno Vasco

Nota:

-- → No incluido en ninguna categoría. **RD 139/2011: X** → Especie incluida en la lista.

Directiva Hábitat: IV → Especie estrictamente protegida, **V** → Taxones que pueden ser objeto de medidas de gestión.

Convenio de Berna: II → Especie de fauna estrictamente protegida; **III** → Especie de fauna protegida, cuya explotación se regula de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

CVEA: IE → De interés especial; **VU** → Vulnerable.

Atlas y libro rojo: NT → Casi amenazado; **LC** → Preocupación menor; **VU** → Vulnerable.

MEMORIA

Anejo A6: Estudio de plagas y enfermedades

A6. Estudio de plagas y enfermedades

A continuación se describen las principales especies de plagas, enfermedades y fanerógamas parásitas que se pueden encontrar en las masas cercanas a la zona de proyecto y que pueden afectar a la repoblación según el plan forestal de Euskadi 1994-2030 y la diputación de Bizkaia.

PLAGAS

DEFOLIADORES DE PINOS

Thaumetopoea pityocampa Denis & Schiffermüller.
(Procesionaria del pino)

Este lepidóptero más conocido como la procesionaria del pino, es un defoliador que se alimenta de las acículas del género *Pinus* y menos habitualmente del género *Cedrus*. Entre las especies del género *Pinus*, aquellas especies con menor susceptibilidad son *Pinus pinaster* (pino marítimo) y *Pinus halepensis* (pino carrasco) (IEFC, 2002)



Ilustración 6.1. Puesta de procesionaria en acículas de *Pinus sylvestris*.

Una vez que las mariposas han nacido tienen entre uno y dos días para aparearse y realizar la puesta, ya que es el tiempo de vida que tienen. La puesta está formada por varias filas de huevos colocados alrededor de una o varias acículas que la hembra recubre con escamas de su abdomen como se muestra en la ilustración 6.1 (Muñoz López, C. et al., 2011).

Un mes después nacen las orugas, que pasarán por cinco estadios a lo largo del otoño y el invierno, alargándose a ocho o nueve meses en zonas frías, antes de enterrarse. Desde que nacen tienen comportamiento gregario, se alimentan generalmente por las noches y viven agrupadas en bolsones de seda que van tejiendo todas ellas y cuyo lugar cambian varias veces hasta llegar al final del otoño, cuando construyen un bolsón definitivo en la parte más soleada de la copa para pasar el invierno (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

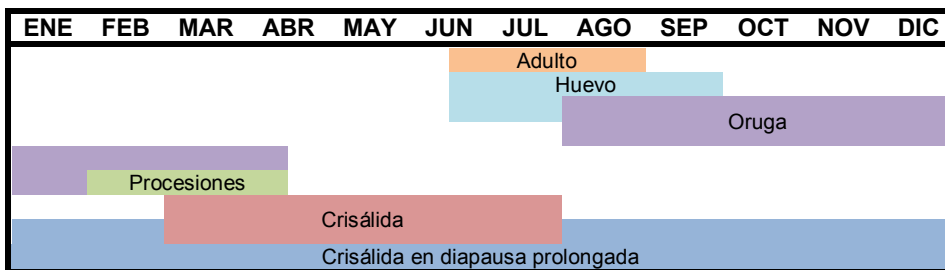
A partir de febrero, una vez pasados los cinco estadios larvarios, bajan del pino en procesión para enterrarse en un lugar cálido (ilustración 6.2). Una vez bajo tierra tejen su capullo individualmente y se transforman en crisálida entrando a partir de este momento en una fase de diapausa cuya duración puede oscilar entre unos meses y hasta tres años. Una vez finalizado el periodo de diapausa, se inicia la formación definitiva del imago y posterior salida, completando el ciclo (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).



Fuente: www.servijardin.com

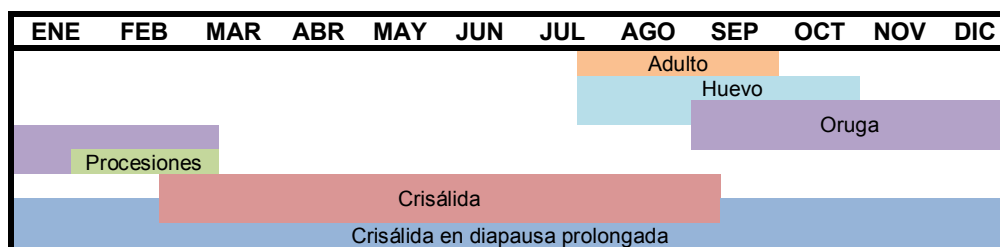
Ilustración 6.2. Orugas en procesión para enterrarse

A continuación se muestra el ciclo completo para zonas frías, Ilustración 6.3, y el ciclo biológico de zonas cálidas en la ilustración 6.4.



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.3. Ciclo biológico de *Thaumetopoea pityocampa* en zonas frías.



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.4. Ciclo biológico de *Thaumetopoea pityocampa* en zonas cálidas.

La defoliación puede ser total en los árboles de los que se alimenta, causando la pérdida de crecimiento en grosor de ese año. Además, en árboles jóvenes con defoliaciones consecutivas, pueden causar la muerte, así como aumentar la susceptibilidad frente a plagas secundarias (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

Otro aspecto de esta plaga y que hay que tener en cuenta es la posesión de sedas urticantes que crean reacciones alérgicas tanto en humanos como animales (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

Neodiprion sertifer Geoffroy.
(Mosca de sierra del pino)

Himenóptero defoliador de todas las especies de pinos, presente en la mayoría de las provincias españolas. El mayor riesgo lo tienen los pinares jóvenes (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

Las hembras realizan hendiduras en las acículas con la ayuda de sus oviscaptos, donde depositan los huevos de uno en uno. A consecuencia de esto, en otoño, se pueden apreciar manchas amarillas en línea a lo largo de las acículas (ilustración 6.5). En general, las larvas se

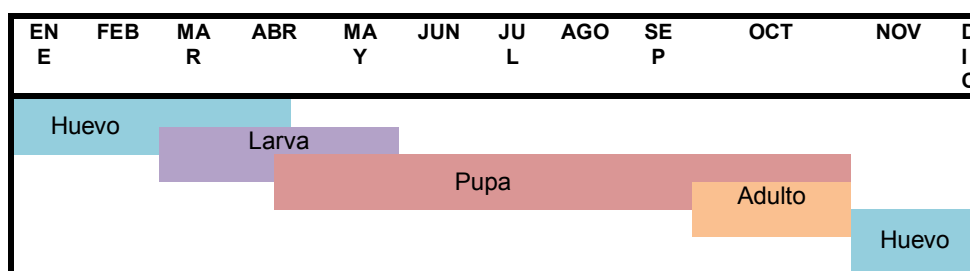


Fuente: Andrea Battisti, Università di Padova, Bugwood.org

Ilustración 6.5. Puesta de *Neodiprion sertifer* en acículas de *Pinus nigra*.

alimentas de las acículas, pero es bastante frecuente que mordisqueen la corteza de ramas y ramillas (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

A partir de abril empieza la pupación, que se lleva a cabo entre el mantillo del suelo, donde se protegen con un capullo. Los adultos emergen el otoño siguiente (Muñoz López, C. et al., 2011) cerrando el ciclo como se puede ver a continuación en la ilustración 6.6.



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.6. Ciclo biológico de *Neodiprion sertifer*.

La defoliación provoca la disminución del crecimiento, el ataque de plagas secundarias y si los ataques son muy severos, los pies debilitados pueden llegar a morir (IEFC, 2002).

PERFORADORES DE YEMAS DE PINOS

***Rhyacionia buoliana* Denis & Schiffermülelr**

(Polilla del brote)

Lepidóptero perforador de las yemas de varias especies de pinos, afectando a estos cuando son jóvenes, de 3 a 20 años. Entre los más susceptibles se encuentra el *Pinus radiata* (pino insigne). Afecta a toda la península ibérica excepto a masas de gran altitud (IEFC, 2002).

Los adultos realizan el vuelo de puesta a lo largo de dos meses, desde primavera hasta mitad del verano (dependiendo de la zona). La puesta se realiza con huevos individuales o en grupos de 2 a 5 en la cara interna de las acículas, en las yemas o en los ramillos (IEFC, 2002).

Tras 12-14 días, los huevos eclosionan y las orugas pasan por seis estadios hasta la pupación. Los tres primeros estadios son en verano, alimentándose los dos primeros minando las acículas y en el tercero de las yemas donde invernán desde septiembre hasta la primavera. Una vez que llega la primavera, durante los otros tres estadios (4-6), perforan los brotes de elongación, como se ve en la ilustración 6.7, haciendo que el árbol forme un grumo de resina (ilustración 6.8) en la base del brote donde la oruga realiza la pupación (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).



Fuente: A. Steven Munson, USDA Forest Service, Bugwood.org

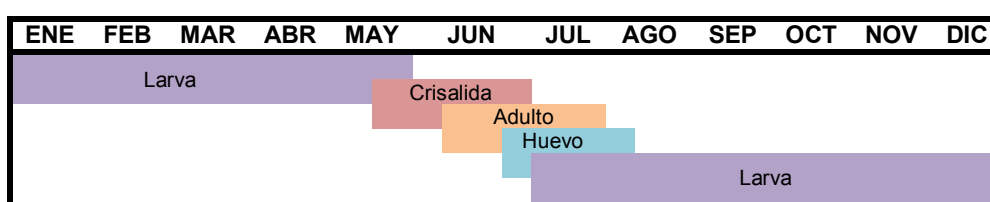
Ilustración 6.7. Perforación realizada por la larva de *Rhyacionia buoliana* en brote de *Pinus sp.*



Fuente: Milan Zubrik, NLC - Slovakia, Bugwood.org

Ilustración 6.8 Pupa de *Rhyacionia buoliana* dentro de un grumo de resina en brote de *Pinus sp.*

El ciclo biológico se resume en la ilustración 6.9 que se muestra a continuación.



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

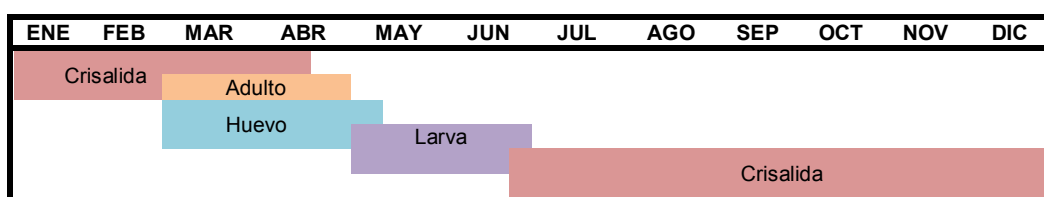
Ilustración 6.9 Ciclo biológico de *Rhyacionia buoliana*.

Las perforaciones producidas por las orugas causan pérdidas económicas al disminuir el valor de la madera por deformaciones en el tronco (IEFC, 2002).

Rhyacionia duplana Hubner.
(Evetria pequeña)

Lepidóptero defoliador de diversas especies del género *Pinus*. Principalmente plántulas con edad entre los dos y los seis años de *Pinus sylvestris* (pino silvestre), *Pinus halepensis* (pino carrasco) y *Pinus pinea* (pino piñonero) (Muñoz López, C. et al., 2011).

El vuelo de los adultos es de marzo a abril, realizando la puesta en la cara interna de las acículas o en las axilas de las yemas invernales. Las larvas se alimentan de yemas y brotes. Realizan una galería desde el extremo de los brotes hacia abajo, vaciándolos por completo y provocando su torsión al secarse. A medida que la oruga se va alimentando los brotes se secan y cambia a un brote nuevo, por lo que su daño es muy espectacular, destruyendo toda la brotación. Aproximadamente a finales de junio, las orugas abandonan los brotes dirigiéndose hacia la base del árbol, para transformarse en crisálidas protegidas en un capullo de tierra, resina y virutas obtenidas por las roeduras que realiza en el cuello de la raíz de la planta, obteniendo así una resistente protección para la crisálida durante el invierno (Muñoz López, C. et al., 2011).



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 5.10 Ciclo biológico de *Rhyacionia duplana*.

PERFORADORES DE PINOS

Hylobius abietis L.

(Gorgojo grande de los pinos)

EL curculiónido más activo de las repoblaciones realizadas con los géneros, *Pinus*, *Picea* y *Abies* (Omar Aspiazu, 2012).

Los adultos causan daños al alimentarse en el cambium, floema y a veces también en las yemas (Muñoz López, C. et al., 2011). Las larvas se alimentan de la albura hasta que se hacen adultos (Gobierno vasco, 1994).



Fuente: Claes Hellqvist, SLU Sweden, Bugwood.org

Ilustración 6.11 Adulto de *Hylobius abietis* alimentándose en una plántula.

Su ciclo biológico es complejo, ya que viven bastantes años. La puesta generalmente la realizan sobre los tocones, si ha habido corta de árboles, o en las raíces y parte baja de los árboles debilitados. Las larvas tardan unos quince días en nacer y mientras se alimentan realizan galerías descendentes (Muñoz López, C. et al., 2011).

En repoblaciones, provoca la muerte de tallos y plantas jóvenes al anillarlos (ilustración 6.11) produciendo grandes pérdidas económicas (Muñoz López, C. et al., 2011).

Ips sexdentatus Börner.

(Gran barrenillo del pino)

Coleóptero perforador que ataca preferentemente a *Pinus nigra nigra* (pino laricio), *Pinus nigra salzmannii* (pino laricio), *Pinus pinaster* (pino marítimo) y *Pinus sylvestris* (pino silvestres) Además, se puede encontrar en especies del género *Abies*, *Picea*, *Larix* y *Cedrus* (Muñoz López, C. et al., 2011).

Es el escolítido más grande de la Península Ibérica. En el momento del apareamiento, el macho perfora la corteza y excava la cámara donde se va a aparear con varias hembras. Las hembras realizan galerías donde colocan los huevos a ambos lados. Una vez que las larvas nacen, se alimentan del cambium y floema e inician galerías



Fuente: Louis-Michel Nageleisen, Département de la Santé des Forêts, Bugwood.org

Ilustración 6.12 Galería y adulto de *Ips sexdentatus*.

perpendiculares a la materna. Normalmente tiene dos generaciones al año (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

EL factor más influyente en la dinámica poblacional de esta especie es la cantidad de troncos y desechos de corta que dejan en el monte tras trabajos silvícolas mal planificados (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

Pissodes castaneus De Geer.

(Pisodes de los pinos)

Tiene una alimentación preferencial de plantas del género *Pinus* (*Gobierno vasco, 1994*), *Muñoz López, C. et al., 2011*).

Su ciclo biológico es complejo y difícil de resumir, ya que al ser adultos muy longevos, la hembra realiza la puesta durante tiempos muy prolongados. Otro condicionante que hace variar el momento de la puesta es la climatología de la zona (*Muñoz López, C. et al., 2011*). La cámara de pupación es muy característica y muy visible ya que está en el exterior de la corteza del árbol, como se puede apreciar en la ilustración 6.13.



Fuente: Maja Jurc, University of Ljubljana, Bugwood.org

Ilustración 6.13 Cámara de pupación y adulto de *Pissodes castaneus*.

El daño típico se produce por la acción combinada de adultos y larvas, siendo los primeros síntomas la muerte de la guía y las ramas del primer tercio del árbol que presentan un aspecto marrón-rojizo (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

Tomicus piniperda Linnaeus.

(Barrenillo)

Coleóptero perforador de pinos, generalmente, y de otras coníferas como abetos, alerces y píceas (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

La hembra realiza la puesta, una vez fecundada por el macho, a ambos lados de la galería en línea recta que ha hecho para penetrar en el tronco. A medida que avanza, esta galería aumenta de longitud. Poco después nacen las larvas y empiezan a alimentarse del cambium y el floema en dirección perpendicular a la galería materna. Hay una única generación al año, pero como la hembra realiza la puesta en intervalos, se crean generaciones hermanas (*Muñoz López, C. et al., 2011*).



Fuente: www.aboutplants.eu

Ilustración 6.14 Galerías típicas de *Tomicus piniperda* en *Pinus sp.*

Los adultos se alimentan del interior de las ramillas haciendo que estos se sequen y se caigan al suelo (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

DEFOLIADORES DE QUERCUS

Altica quercetorum Foudras (Pulga del roble)

Crisomélido defoliador polífago de especies frondosas de los géneros: *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Rosa*, *Quercus*... Siendo este último su fuente principal de alimento (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

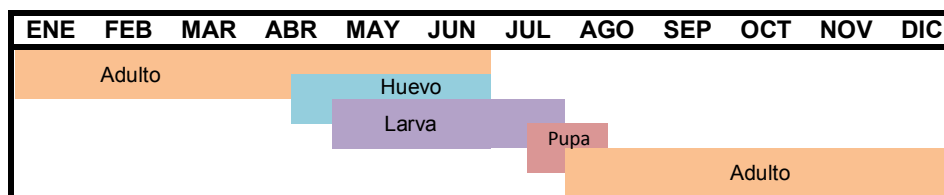
Los adultos tras pasarse el invierno refugiados bajo la hojarasca se alimentan de las hojas para recuperar energía y poder aparearse y realizar la puesta en el envés de las hojas. Las larvas son gregarias y se alimentan del parénquima foliar así como de una de las cutículas de la hoja (*Muñoz López, C. et al., 2011*).



Fuente: Lars Sandved Dalen, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Bugwood.org u

No causan la muerte del árbol, incluso defoliándolo al 100%, pero esto causa un debilitamiento del árbol que propicia la entrada de otras plagas y patógenos (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

El ciclo biológico se muestra a continuación en la ilustración 6.16.awg



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.16. Ciclo biológico de *Altica quercetorum*.

Euproctis chrysorrhoea Linnaeus (Oruga de zurrón)

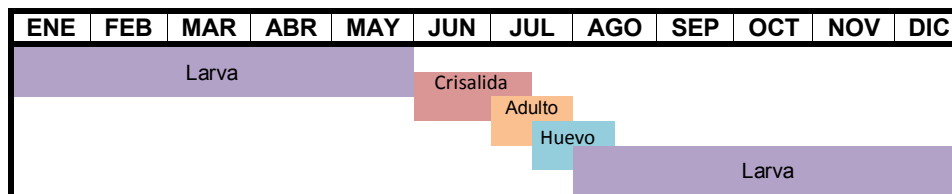
Lepidóptero defoliador cosmopolita ya que no se centra en especies de frondosas forestales exclusivamente, también se alimenta de frondosas agrícolas (*Gobierno vasco, 1994*), (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

Los adultos nacen a primeros de julio. La hembra realiza la puesta sobre las hojas en grupos y protege los huevos con borra que tiene en la parte posterior del abdomen (ilustración 6.17). Un mes después nacen las orugas, empiezan a alimentarse de la hoja donde estaba la puesta e inician la fabricación de su refugio, donde pasarán el invierno. Una vez llega junio, las orugas tejen un capullo en las hojas y ramas para transformarse en crisálida (*Muñoz López, C. et al., 2011*). A continuación se explica todo el ciclo biológico en la ilustración 6.18.



Fuente: Jan Samanek, Phytosanitary Administration, Bugwood.org

Ilustración 6.17. Puesta de *Euproctis chrysorrhoea*.



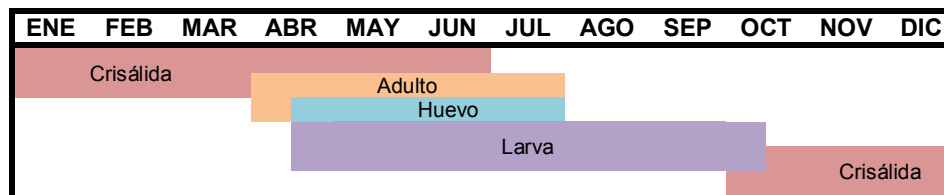
Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.18. Ciclo biológico de *Euproctis chrysorrhoea*.

***Elkneria pudibunda* Linnaeus**

Lepidóptero defoliador polífago de especies frondosas de los géneros: *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Juglans*, *Populus*, *Quercus*... Siendo su fuente principal de alimento las hayas a las que deja sin hojas (*Gobierno vasco, 1994*), (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

El vuelo de los adultos es entre abril y agosto. La hembra realiza la puesta sobre ramas, troncos y hojas sin ninguna protección. Las orugas, tras haberse alimentado en las hojas, descienden del árbol y se cobijan bajo la hojarasca o en hendiduras de la corteza para transformarse (*Muñoz López, C. et al., 2011*).



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.19. Ciclo biológico de *Elkneria pudibunda*.

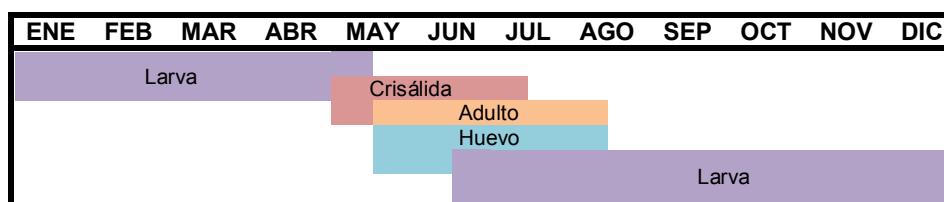
PERFORADORES DE QUERCUS

***Zeuzera pyrina* Linnaeus**

(Taladro amarillo)

Lepidóptero perforador de plantas jóvenes de frondosas (*Omar Aspiazu, 2012*).

Las hembras realizan la puesta colocando los huevos en grupos entre las grietas de la corteza de ramas y fustes cuyo diámetro es inferior a 10 cm. Las orugas son gregarias y viven en un nido sedoso. Al principio se dispersan por el árbol para alimentarse de las nerviaciones y los peciolos de las hojas. Después, perforan tallos y troncos realizando galerías axiales ascendentes. Dependiendo de la zona las larvas pueden tardar hasta dos años en madurar (*Muñoz López, C. et al., 2011*). A continuación, en la ilustración 6.19, se muestra el ciclo biológico para el caso en el que la larva madura en un único año.



Fuente: Muñoz López, C. et al., 2011.

Ilustración 6.20. Ciclo biológico de *Zeuzera pyrina*.

ENFERMEDADES

HOJAS DE PINOS

***Mycosphaerella dearnessii* Barr**

(Mancha marrón de las acículas de pino)

Hongo defoliador que se hospeda potencialmente en pinos de todas las edades y especies. Causa la caída de los braquiblastos de 2-3 años. Los ataques repetidos a lo largo de los años causan la pérdida de copa y por consiguiente la pérdida de crecimiento al disminuir la capacidad fotosintética de los árboles atacados (Muñoz López, C. et al., 2011). En el caso atacar plántulas jóvenes, puede causarles la muerte (IEFC, 2002).

Los primeros síntomas aparecen a finales de primavera y comienzos de verano. En forma de bandas amarillas con moteado rojizo en los extremos apicales que pueden estar acompañados de gotas de resina (Muñoz López, C. et al., 2011). Una vez que la acícula está infectada se pueden ver tres zonas bien diferenciadas: ápice seco, base verde y centro con manchas marrones tal y como muestra la ilustración 6.21 (IEFC, 2002).



Fuente: Darroll D. Skilling, USDA Forest Service, Bugwood.org

Ilustración 6.21. Síntoma de *M. dearnessii* en *Pinus sylvestris*.

Los síntomas y los caracteres taxonómicos son tan similares a los de *Mycosphaerella pini*, que se recomienda confirmar el diagnóstico con un análisis en laboratorio (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).

***Mycosphaerella pini* E. Rostrup ap. Munk**

(Enfermedad de la banda roja)

Hongo defoliador de varias especies de pinos, siendo muy susceptible a la enfermedad el *Pinus radiata*. (IEFC, 2002).

RAMAS Y RAMILLOS DE PINOS

Melampsora pinitorqua Rostr.

(Roya de la torcedura del pino)

Los hospedantes principales son pinos de dos acículas (*Muñoz López, C. et al., 2011*), especialmente *Pinus pinaster* (pino marítimo) y *Pinus sylvestris* (pino silvestre) (*IEFC, 2002*). Sin embargo, cualquier especie de pino que esté cerca del hospedante alternativo, *Populus tremula* (chopo temblón) puede ser infectada por este hongo. Una vez que infecta el pino, obliga a los brotes a tener un crecimiento distorsionado con la característica curvatura del brote en bayoneta (ilustración 6.22).



Fuente: Petr Kapitola, ÚKZÚZ, Bugwood.org

Ilustración 6.22. Brote deformado por *Melampsora pinitorqua*.

En pies jóvenes o ramas de pequeño diámetro puede causar la muerte de los brotes por el rápido crecimiento del micelio del hongo (*Muñoz López, C. et al., 2011*).

TRONCOS DE PINOS

Diplodia pinea (Desm.) Kickx.

(Chancro resinoso del pino)

Hongo que infecta todas las especies de pinos, siendo el más sensible a su ataque el *Pinus radiata* (pino insigne), así como a todas las partes del árbol: acículas, piñas, semillas, ramas... causando deformaciones en brotes, chancros en ramas y troncos así como la muerte de acículas, brotes incluso la del propio árbol (*Muñoz López, C. et al., 2011*). Los brotes más fuertes de esta enfermedad suelen producirse tras las granizadas de verano, cuando por los impactos del granizo se producen heridas en ramas y hojas por donde penetran las esporas (*Omar Aspiazu, 2012*).

Una vez que el árbol está infectado las acículas infectadas cambian a una tonalidad pardo-rojiza. Los signos de la enfermedad se pueden ver en la zona basal de la acícula en forma de picnidios negros erumpentes (ilustración 6.23). Cuando afecta a ramas, ramillos y troncos no tiene síntomas específicos (*Muñoz López, C. et al., 2011*).



Fuente: Bruce Watt, University of Maine, Bugwood.org

Ilustración 6.23. Picnidios irrumpiendo desde dentro de la acícula.

Fusarium circinatum Nirenberg y O'Donell

(Chancro resinoso del pino)

Hongo patógeno que causa daños en cualquier parte del árbol y a cualquier edad. La especie más susceptible es el *Pinus radiata* seguido del *Pinus pinaster*, *Pinus nigra* y *Pinus taeda*. Las especies *Sequoia sempervirens* y *Sequoiadendron giganteum* son las menos susceptibles al ataque (*Iturrutxa, E. 2007*).

El síntoma principal es la resinación abundante en el tronco o ramas. Cuando el árbol es joven las acículas y el tallo empiezan a desecarse (ilustración 6.24) haciendo que el árbol pierda su vigor y finalmente muera. Tiene muchos métodos de transmisión: las semillas, las plántulas del vivero, las esporas por el aire y los insectos (Iturritya, E. 2007).



Fuente: Donald Owen, CAL FIRE, Bugwood.org

Ilustración 6.24. Plántula infectada.

Es necesario verificar el diagnóstico en un laboratorio ya que se puede confundir con *Diplodia pinea* (Iturritya, E. 2007). En caso de que se detecte el patógeno, se demarca una zona de 1 km de radio y se procede a cortar y eliminar los pies (Omar Aspiazu, 2012).

HOJAS DE QUERCUS

Microsphaera alphitoides Griff. y Maub
(Oidio)

Hongo que ataca las hojas y brotes (Gobierno Vasco, 1994) de especies del género *Quercus*, sobre todo *Quercus pyrenaica* (Rebollo), *Quercus robur* (roble pedunculado), *Quercus petraea* (roble albar) y *Quercus canariensis* (roble andaluz) (Muñoz López, C. et al., 2011).



Fuente: Andrej Kunca, NLC - Slovakia, Bugwood.org

Ilustración 6.25. Hojas cubiertas de micelio.

El micelio blanquecino polvoriento sobre hojas y brotes (ilustración 6.25) es la característica más reconocible de este hongo. Cuanto más superficie ocupa el micelio en la hoja, la capacidad fotosintética y el intercambio de gases sufren mayores trastornos (Muñoz López, C. et al., 2011). También provoca la caída prematura de las hojas (IEFC, 2002).

RAÍCES QUERCUS

Phytophthora cinnamomi Rands.
(Tinta del castaño)

Hongo edáfico con una patogenicidad muy alta en condiciones favorables. A parte de especies del género *Castanea*, este hongo afecta a otros árboles y plantas como *Quercus* y *Erica* (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011). Inicia el ataque por las raíces pudriéndolas. Esta pudrición causa la disminución de absorción de nutrientes y agua del suelo. Como consecuencia los árboles comienzan a sufrir un decaimiento que produce enanismo en las hojas, así como clorosis y necrosis en las mismas. Además exudaciones coloreadas (ilustración 6.26), muerte de



Fuente: Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org

Ilustración 6.26. Chancro en tronco

los ramillos, ramas e incluso del pie entero y (Muñoz López, C. et al., 2011).

Los síntomas en la copa tardan en aparecer, pero no son específicos por lo que no son útiles para el diagnóstico y se recomienda la identificación mediante análisis en el laboratorio (Muñoz López, C. et al., 2011).

TRONCOS DE QUERCUS

Ceratocystis fagacearum (Bretz.) Hunt.

(Marchitez de los Quercus)

Hongo que causa traqueomicosis en especies del género *Quercus* (Ipinza, R. et al., 1989), que se traduce en el marchitamiento de las hojas (Universidad de Illinois, 2017). Esta traqueomicosis es muy semejante a la grafiosis del olmo pero no es tan devastadora (Gobierno Vasco 2014)

La sintomatología general es la marchitez de la copa producida por el taponamiento de los vasos que transportan la savia a causa de la acción encimática del hongo (Universidad de Illinois, 2017).

Una vez infectado, tanta lo muerte del árbol como la decoloración de las hojas ocurre desde la punta en dirección descendente. Las hojas se vuelven verde pálidas y se debilitan, para más tarde cambiar a bronce o tostado desde el borde hasta la nervadura.

Cryphonectria parasitica (Murr.) Barr.

(Chancro del castaño)

A pesar de que el nombre común se refiere a los castaños, este hongo también puede atacar robles (Gobierno vasco, 1994), (IEFC, 2002), (Omar Aspiazu, 2012) provocando chancros después de anillar ramas y troncos. Este anillamiento provoca la muerte definitiva de la rama o tronco debido a la acción del hongo en parte del sistema vascular secundario (Muñoz López, C. et al., 2011).

Una vez infectado el árbol, aparecen hojas con clorosis y marchitez en grupos de hojas. En tronco, ramas y ramillos aparecen en diferentes tramos cambios de tonalidad de la corteza (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011) acompañados por el hinchamiento de la zona (IEFC, 2002). Más tarde el hinchamiento se agrieta (ilustración 6.27) y se deprime longitudinalmente creando el chancro (IEFC, 2002), (Muñoz López, C. et al., 2011).



Fuente: Linda Haugen, USDA Forest Service, Bugwood.org

Ilustración 6.27. Cambio de tonalidad de corteza y comienzo del chancro longitudinal.

A la muerte de estos tejidos, el árbol reacciona haciendo brotar las yemas epicórmicas que hay debajo de la zona de infección y en las raíces (Muñoz López, C.

et al., 2011). Una vez infectado el árbol, tarda unos diez años en morir (*Gobierno vasco*, 1994).

ENFERMEDADES QUE PUEDEN ATACAR CONÍFERAS Y FRONDOSAS

Armillaria (Fr.: Fr.) Staude
(Pobredumbre agárica de las raíces)

Este género engloba 41 especies de hongos que atacan tanto a frondosas como a coníferas (*Muñoz López, C. et al.*, 2011). En Europa de han descrito 5 de ellas: *Armillaria borealis*, *Armillaria cepistipes*, *Armillaria ostoyae* (coníferas), *Armillaria mellea* (frondosas) y *Armillaria lutea*.

Los síntomas de esta enfermedad tardan un tiempo en ser visibles. Hasta que las raíces no empiezan a ser destruidas por el ataque no empiezan a verse síntomas en la copa.

Damping-off

Es la enfermedad más común en los viveros forestales, pero una de las fases sintomatológicas puede aparecer una vez realizada la plantación ya que ataca a plantas desde los tres meses a tres años. Esta fase se denomina Damping off tardío y ataca una vez que las plántulas tienen tejidos leñosos, agrietando el cuello de la raíz y decolorando las acículas (ilustración 6.28). Este último síntoma se confunde muchas veces con daños producidos por heladas. Las coníferas presentan mayor susceptibilidad que las frondosas (*Soldevilla, C.* 1995).



Fuente: MAGRAMA

Ilustración 6.28. Ápices decolorados por Damping off tardío.

FANERÓGAMAS PARÁSITAS

Viscum album Linnaeus.
(Muérdago)

Planta hemiparásita que presenta tres subespecies. Cada subespecie parasita diferentes especies. *Viscum album austriacum* parasita pinos y *Viscum album album* muchas frondosas, la tercera subespecie no nos interesa porque parasita abetos.

MEMORIA

Anejo 7: Estudio de alternativas

A7. Estudio de alternativas

A7.1. Elección de especie

Tabla A7.1.1. Listado de especies forestales y autóctonas de Bizkaia

Familia	Especie	Especie forestal de Bizkaia	Especie autóctona de Bizkaia ^{*1}
CUPRESSACEAE	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl.	X	
	<i>Larix</i> sp.	X	
PINACEAE	<i>Pinus pinaster</i> Ait. subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	X	
	<i>Pinus radiata</i> D. Don	X	
	<i>Pseudotsuga menziessii</i> (Mirb.) Franco	X	
ACERACEAE	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (Falso plátano);		X
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex aquifolium</i> L. (Acebo)	X	X
BETULACEAE	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn [Aliso]	X	
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Miller (Cas-taño);	X	X
	<i>Fagus sylvatica</i> L. (Haya);	X	X
	<i>Quercus coccifera</i> L. (Coscoja);		X
	<i>Quercus faginea</i> Lam. (Quejigo);		X
	<i>Quercus ilex</i> L. (Encina);	X	X
	<i>Quercus petraea</i> (Mat-tuschka) Liebl. (Roble albar);		X
	<i>Quercus pubescens</i> Willd: (Roble Pubescence);		X
	<i>Quercus pyrenaica</i> Wild (Marojo);	X	X
	<i>Quercus robur</i> L. (Roble pedunculado);	X	X
	<i>Quercus rubra</i> L. [Roble americano]	X	
<i>Quercus suber</i> L. (Alcornoque);		X	
MAGNOLIACEAE	<i>Liriodendron tulipifera</i> L. [Tulipero]	X	
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill. [Eucalipto]	X	
	<i>Eucalyptus nitens</i> H. Deane & Maiden [Eucalipto]	X	
OLEACEAE	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Fresno de Castilla);		X
	<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus (Guillomo);		X
	<i>Malus sylvestris</i> Miller (Manzano silvestre);		X
	<i>Prunus avium</i> L. [Cerezo]	X	
ROSACEAE	<i>Prunus mahaleb</i> L. (Cerezo de Santa Lucía);		X
	<i>Pyrus cordata</i> Desv. (Peral silvestre);		X
	<i>Pyrus pyraeaster</i> Bergsd. (Peral silvestre);		X
	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz (Mostajo);		X
	<i>Sorbus aucuparia</i> L. (Serbal de cazadores);		X
	<i>Sorbus mougeotii</i> Soyer-Willemet & Godron;		X
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz (Serbal silvestre);		X
	<i>Populus tremula</i> L. (Alamo temblón);	X	X
<i>Salix fragilis</i> L. (Sauce);		X	
TAMARICACEAE	<i>Tamarix africana</i> Poiret (Taray);		X
	<i>Tamarix gallica</i> L. (Taray);		X
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i> C. (Tejo),		X
TILIACEAE	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (Tilo de hoja grande);	X	X
ULMACEAE	<i>Ulmus glabra</i> Hudson (Olmo de montaña);		X
	<i>Ulmus minor</i> Miller (Olmo común)		X

*1 A esta lista hay que incluirle los setos vivos de separación entre fincas y las distintas asociaciones que componen la vegetación de ribera existentes en el Territorio Histórico de Bizkaia.

Tabla A7.1.2. Altitud típica, en metros, a la que se puede encontrar cada una de las especies

Especie	Altitud (m)
<i>Pinus pinaster</i> Ait. subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	(0) 100 - 1000
<i>Pinus radiata</i> D. Don	100 - 550
<i>Ilex aquifolium</i> L.	(0) 400 - 1600 (1850)
<i>Castanea sativa</i> Mill.	(0) 200 - 1000 (1800)
<i>Fagus sylvatica</i> L.	(0) 900 - 1600 (2000)
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	0 - 900
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	400 - 1600 (2000)
<i>Quercus robur</i> L.	0 - 1000 (1500)
<i>Eucaliptus globulus</i> Labill.	0 - 400
<i>Eucaliptus nitens</i> H.Deane & Maiden	600 - 1200
<i>Populus</i> sp	0 - 1000 (1800)
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	50 - 1700

Fuente: Prontuario Forestal

Tabla A7.1.3. Subtipo fitoclimático y piso bioclimático de las especies

Especie	Subtipo fitoclimático	Piso bioclimático
<i>Pinus pinaster</i> Ait. subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	VI(IV); VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₃ ; VI(IV); VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₃	Montano y colino
<i>Pinus radiata</i> D. Don	VI(V); VI	Colino-montano; montano
<i>Ilex aquifolium</i> L.	IV; VI(VII)	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	VI(V); VI(IV) ₂ ; IV ₄	Supramediterráneo, colino-montano
<i>Fagus sylvatica</i> L.	VIII (VI); V; VI(V); VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₄ ; VI(VII)	Montano
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	IV(VI) ₂ ; VI(IV) ₄ ; VI(IV) ₁	Mesomediterráneo
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	VI(VI), VI, VI(VI) ₂ , VI(IV), VI(IV) ₁ , VI(IV) ₄	Supramediterráneo
<i>Quercus robur</i> L.	VI(V); VI; VI(IV) ₂ ; IV ₄	Colino, Montano
<i>Eucaliptus globulus</i> Labill.	VI(V); IV ₂	Colino-Montano. Termomediterráneo
<i>Eucaliptus nitens</i> H.Deane & Maiden		
<i>Populus</i> sp	VI(IV) ₁ ; IV(VI) ₁ ; IV ₄	Mesomediterránea, Galerías o márgenes de ríos
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	VI; VII	

Fuente: Prontuario Forestal

Tabla A7.1.4. Régimen pluviométrico de las principales especies forestales de Bizkaia

Especie	Comportamiento	DSQ	P verano (mm)	PMA (mm)
<i>Pinus pinaster</i> Ait. subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	Axérico	Subsequia	70 - 150	900 - 1600
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Hidrófila	Nula	100 - 290	1000 - 2000
<i>Ilex aquifolium</i> L.				
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Mesófila, soporta algo la sequía	0 a 3,5	100- 150	> 600
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Higrófila		150 – 200	600-900
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	Medianamente higrófila o mesófila	0,5 a 4	> 150	> 500
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.		0 a 2,6	> 125	600
<i>Quercus robur</i> L.	Higrófila	Nula	200	600
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Buena tolerancia a la sequía		s/d	550-1500
<i>Eucalyptus nitens</i> H.Deane & Maiden				750 - 1750
<i>Populus tremula</i> L.	Freatófila		s/d	300 - 1000
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				

Fuente: Prontuario Forestal

Tabla A7.1.5. Régimen térmico de las principales especies forestales de Bizkaia

Especie	Comportamiento	TMF (°C)	TMC (°C)	TMA (°C)
<i>Pinus pinaster</i> Ait. subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	Moderadamente termófilo.	1 a 7	18 a 27	12 a 16
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Mesoterma, no soporta heladas.	4 a 8	16 a 20	10 a 13
<i>Ilex aquifolium</i> L.				
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Sensible a las heladas tardías	-1 a 5	14 a 22	8 a 15
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Microterma. No soporta heladas tardías.	0	18	7,3 a 10
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	Moderadamente termófilo	>10	<25	10 a 18
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	No soporta heladas primaverales	- 5 a 7	12 a 22	11 a 16
<i>Quercus robur</i> L.	Mesoterma. Sensible a heladas tardías y tempranas	-10	14 a 25	10
<i>Eucaliptus globulus</i> Labill.	Susceptible a heladas en estadios juveniles	0 a 15; 4 en España	19 a 31	9 a 21 (18 a 23 en España)
<i>Eucaliptus nitens</i> H.Deane & Maiden				
<i>Populus sp</i>	Mesoterma	-5 a 12	18 a 31	9 a 17
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				

Fuente: Prontuario Forestal

Tabla A7.1.6. Necesidades edáficas de las principales especies forestales de Bizkaia

Especie	Caliza activa	pH	Textura
<i>Pinus pinaster</i> Ait. Subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	0%	De fuerte a moderadamente ácido	Franca, franca arenosa y arenosa franca
<i>Pinus radiata</i> D. Don	0%	De fuerte a moderadamente ácido	Franca, franco-limoso-arcillosa
<i>Ilex aquifolium</i> L.	sd	Prefiere silíceo o descarbonatado	sd
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Calcifugo	4 - 6,5	Franco-arenosa, franca, franco-limoso
<i>Fagus sylvatica</i> L.	No calcifugo	Indiferente	Franca
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	No calcifugo	Indiferente	De arenosas a francas
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Calcifugo	Silíceo o calizo descarbonatado	Arenosa o arcillosa
<i>Quercus robur</i> L.	Calcifugo	5,5 - 7,5	Franca, arenosa-arcillosa
<i>Eucaliptus globulus</i> Labill.	sd	Prefiere silíceo. PH > 5	Indiferente
<i>Eucaliptus nitens</i> H.Deane & Maiden	sd	sd	sd
<i>Populus</i> sp	Bo calcifugo	Indiferente. No conviene silíceo compacto o calcáreo seco	Franca a franco-arenosa
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	sd	sd	sd

Fuente: Prontuario Forestal

Tabla A7.1.7. Principales características de las principales especies forestales de Bizkaia

Especie	Temperamento	Crecimiento	Reproducción	Longevidad (años)
<i>Pinus pinaster</i> Ait. Subsp. <i>atlantica</i> H. de Vill	De luz	Rápido	Inicio de la fructificación temprana de 10 a 15 años. Maduración de piña tras 24 meses	150 - 300
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Media luz	Rápido	Inicio de la fructificación a los 7 u 8 años, pero con facultad plena y abundante a los 15 o 20 años	200
<i>Ilex aquifolium</i> L.	De sombra	Lento	sd	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Media sombra	Lento	Brota de cepa y raíz.	500 - 750
<i>Fagus sylvatica</i> L.	De sombra	Lento	Brota de cepa, de brotes proventicios. Comienzo de la fructificación en masas espesas a los 50 - 60 años, en pies aislados 35 - 45 años. Vecera cada 4 - 6 años.	150-200
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	De luz	Lento	Brota de cepa y de raíz. Maduración sexual temprana, en brinzales a los 8 - 10 años y en chirpiales a los 3 años.	700-800
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Media Luz	Lento	Brota de cepa	300 - 400
<i>Quercus robur</i> L.	Media luz	Lento	Brota de cepa. Vecera	400 - 500
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	De luz	Rápido	Brota de cepa. Florece en otoño e invierno, maduración en la primavera siguiente y a continuación diseminación, en general la maduración es de 10 a 12 meses después de la floración. Inicio de la fructificación a los 5-6 años	100-150
<i>Eucalyptus nitens</i> H.Deane & Maiden	sd	Rápido	sd	
<i>Populus</i> sp	De luz	Rápido	Brota de cepa y de raíz. Estaquillas de raíz	<100
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	sd	Lento	sd	

A.7.2. Tratamientos previos

Para decidir el tipo de tipo de tratamiento que se va a realizar se han tenido en cuenta los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

El primer criterio tiene en cuenta las especies de matorral a las que va a afectar. Se denomina selectivo cuando se respetan algunas especies de matorral cuya conservación pueda ser conveniente. En cambio, cuando no hay distinción entre el matorral que se respeta y el que no, se denomina total. Los factores para decidirse por una de las dos opciones son la composición florística y la influencia del desbroce en la erosión hídrica. En este caso será selectivo ya que no se va a hacer distinción entre las especies de matorral, puesto que no hay ninguna especie a conservar y ninguna de las tres especies de matorral, una vez desbrozadas, van a influir de diferente manera en la erosión hídrica.

El segundo criterio hace referencia a la superficie que va a ser afectada por el desbroce. Hay de tres tipos. Se denomina a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos o por casilla. Este último tipo consiste en la apertura de huecos con forma cuadrada o circular. Uno de los factores para elegir uno de los tres tipos es el riesgo de erosión. La zona de actuación está catalogada como zona con pérdida de suelo alta (ver mapa X) según la clasificación de la FAO (1981). Después, hay que analizar la competencia actual y futura que va a ejercer el matorral sobre la masa que se va a implantar. El matorral de la zona difícilmente supera el medio metro, excepto los helechos. Al estar en una pendiente tan inclinada, que los helechos superen el medio metro no afecta demasiado a la planta. En este caso, por la gran pérdida de suelo que hay en la zona se opta por un desbroce puntual.

El siguiente criterio es la forma de ejecución del desbroce. Estableciéndose cinco tipos: por quema, que consisten en prender fue al matorral que está en pie; manual, para este tipo de desbroce se utilizan operarios a pie por el monte con herramientas manuales o mecánicas; mecanizado, estos desbroces se realizan con diferente maquinaria provista de aperos de desbroce; combinados con otra operación, en estos el desbroce se realiza a la vez que otra operación; por último, químico, este tipo de desbroces no se aplican normalmente. Los factores para poder elegir entre uno de ellos son, la pendiente del monte, la pedregosidad y los afloramientos rocosos, los aspectos económicos, los aspectos sociales y la propia espesura del matorral. La pendiente es muy elevada, por lo que la mayoría de las maquinas no pueden trabajar ahí; la pedregosidad y los afloramientos rocosos son muy abundantes, otro punto en contra para la mayoría de la maquinaria; económicamente hablando, los desbroces con maquinaria disminuyen el coste económico de la operación, pero realizarla con maquinaria disminuye la cantidad de subvención recibida para la operación; en cuanto a los aspectos sociales, el realizarlo manualmente genera más puestos de trabajo. A pesar de que el matorral es abundante en la zona de actuación, es fácilmente transitable y los tallos no son demasiado gruesos. Por lo que en este caso, será un desbroce manual.

Por último hay que decidir la forma de afectar al matorral entre los siguientes tipos: roza, que consiste en cortar el matorral por el cuello de la raíz dejando la cepa enterrada y el arranque, que consiste en extraer la cepa del matorral junto a la parte aérea. Aquí es muy importante conocer la forma de reproducción de las especies que se quieren eliminar y el efecto hidrológico de cada una de las formas de afectar al matorral. En este caso, se realizará una roza que disminuya el volumen del matorral.

Resumiendo, el tratamiento de la vegetación preexistente consiste en: Un desbroce selectivo, puntual y manual, mediante la roza del matorral.

A.7.3. Preparación del terreno

En este caso, también se van a seguir los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

La preparación de terreno se realiza para facilitar a las plantas o semillas su arraigo. Esta preparación se centra únicamente en realizar cambios físicos en el suelo para: aumentar la profundidad útil del perfil, aumentar la capacidad de retención del agua en el perfil, aumentar la capacidad de infiltración; reducir la posibilidad de invasión del matorral tras el desbroce y para facilitar las labores de siembra o plantación. Para poder seleccionar el método más adecuado hay que conocer las características tanto físicas como químicas del perfil edáfico. En este caso es un suelo con cerca de 10 cm de perfil orgánico, una profundidad máxima del suelo de 40 cm, pendiente media del 60%, pedregosidad abundante, afloramientos rocosos abundantes, textura arenosa y pH 4,13. El método se clasifica dependiendo de cuatro criterios.

El primer criterio es la extensión que se va a ver afectada por la preparación del terreno, y al igual que en el caso de los tratamientos previos puede ser: a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos. Este criterio depende de cinco factores: la calidad del suelo, el efecto hidrológico, el método de repoblación, el objetivo preferente de la repoblación y el efecto sobre el paisaje. Como en este caso la pendiente es determinante en el estado erosivo del monte y el PRUG limita al mínimo posible los movimientos de tierras para mantener y proteger los recursos naturales, así como las cuencas hidrográficas y el suelo, el efecto hidrológico no puede ser negativo, por lo que se descarta la preparación en fajas. Teniendo en cuenta el método de repoblación, al ser planta en envase, necesita menor intensidad de trabajo. El objetivo principal de la repoblación es protector. Por último, teniendo en cuenta el efecto sobre el paisaje, el que mayor transformación produce, al menos al principio es la preparación lineal con terrazas.

El segundo criterio define dos tipos de acciones sobre el perfil: con inversión de horizontes, cuando se mezclan los diferentes tipos de horizontes del perfil edáfico; y sin inversión de horizontes, cuando éstos no se mezclan entre sí. La inversión de horizontes tiene como consecuencia el rejuvenecimiento del suelo, salvo excepciones, y la pérdida de cierta calidad edáfica. Además en los perfiles calizos poco evolucionados, puede hacer que afloren a la superficie horizontes con caliza activa

que aumenten el pH y dificulten la nutrición de las plantas. En cambio, en perfiles silíceos, poco o nada evolucionados, la inversión de horizontes resulta indiferente. En este caso, el PRUG prohíbe la inversión de horizontes, por lo que habrá que utilizar un tratamiento sin inversión de horizontes.

Como en el caso de los tratamientos previos, la forma de ejecución es uno de los criterios para seleccionar el tratamiento más óptimo. Pero en este caso solo hay dos opciones: manual y mecanizada. Los factores que influyen en esta decisión son: la pendiente, la pedregosidad superficial, los afloramientos rocosos, los defectos del perfil, los aspectos económicos y los aspectos sociales. Al igual que en el caso de los tratamientos previos, la pendiente es muy elevada para la mayoría de la maquinaria, excepto para la retroaraña. Con la elevada pedregosidad los trabajos manuales pueden tener dificultades para su ejecución. En el caso de los afloramientos rocosos es lo contrario, la maquinaria puede que no los supere. El factor de defectos en el perfil, las labores manuales pueden no ser capaces de superarlos. Otros factores que afectan de igual manera a la hora de tomar decisiones, como en los tratamientos previos, son el factor económico, que realizándolo manualmente puede llegar a costar el doble, y el aspecto social, que realizándolo manualmente se genera más empleo. Aunque la ejecución manual, puede resultar pesada y costosa. El PRUG prohíbe la preparación del terreno con maquinaria por lo que tiene que ser de forma manual.

El cuarto y último criterio de selección es la profundidad de trabajo que se va a alcanzar. Considerándose baja, cuando se profundiza hasta los 20 cm; media, entre 20 y 40 cm; y alta, cuando supera los 40 cm. Siendo, en general, la profundidad máxima los 60 cm. Para decidir la profundidad hay que tener en cuenta: el método de repoblación, la calidad del perfil, el tipo de planta y el régimen hídrico de la estación. A pesar de todos estos factores, como el terreno no tiene más de 40 cm de profundidad, la profundidad de trabajo será media o baja.

En resumen, el tratamiento del terreno a elegir tiene que cumplir las siguientes características: puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad no superior a los 40 cm. Con estas características podemos encontrar los siguientes tratamientos:

- A. Ahoyado manual
- B. Raspas
- C. Barrón o plantamón

El *ahoyado manual*, es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes y de profundidad media. Como su propio nombre indica, consiste en la apertura de hoyos manualmente mediante azadas, picos, zapapicos o palas, con una dimensión aproximada de 40 x 40 x 40 cm, siendo la dimensión más importante la profundidad. Para ello, si no se han hecho casillas de desbroce previas, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos y generalmente dejando la tierra fuera, aguas abajo, que será devuelta al hoyo junto con la plantación (salvo en climas secos donde se pueda

desecar la zona profunda del perfil si permanece abierto largo tiempo). Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuye en poca medida a la reducción de la escorrentía y su efecto paisajístico es muy reducido. Es recomendable usar planta en envase debido al escaso mullido que realiza en el suelo. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

Las *raspas* o *casillas* son un procedimiento puntual, manual, sin inversión de horizontes y de profundidad baja. Consisten en cavar un hoyo cuadrado o rectangular con unas dimensiones aproximadas de 40 x 40 cm mediante azadas, picos, zapapicos o palas; profundizando de 10 cm (someras) a 30 cm (picadas) sin extraer la tierra. Para ello, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos. Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuyen en poca medida a la reducción de la escorrentía y a la mejora del perfil, además su efecto paisajístico es inapreciable. El efecto social es muy discutible, ya que genera empleo (se utilizan cuadrillas de 15 a 25 trabajadores) pero suele resultar penoso. Se utiliza con dos objetivos: Bajo climas húmedos se emplea casi como un sistema de desbroce previo a la preparación del terreno para una plantación simultánea; y como preparación del suelo para realizar siembras por golpes, en este caso el suelo debe ser de buena calidad para que permita el arraigo efectivo de las plántulas. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

El *empleo de barrón* o *plantamón* es un procedimiento manual, puntual, sin inversión de horizontes y de profundidad media que consiste en la realización de hoyos de escasa anchura y profundidad suficiente dejando caer sobre el suelo cualquiera de las dos herramientas para que profundicen entre 30 y 40 cm. El barrón se gira y el plantamón se mueve con movimientos de vaivén para crear un hueco lo suficientemente grande como para albergar las raíces de las plantas que se plantan inmediatamente después, considerándose este método una operación simultánea de preparación del terreno y plantación. Esta operación se realiza con tempero muy favorable.

Los efectos hidrológicos, paisajísticos y sobre la mejora del perfil son inapreciables. Su única limitación es la alta pedregosidad interna del perfil, además de que es recomendable que la textura de la tierra fina sea poco arcillosa para no compactar las paredes y que las raíces no puedan atravesarlas. Se emplea siempre para plantaciones, sobre todo en dos casos característicos: Bajo climas húmedos con suelos de calidad con una ejecución previa de *raspas* o *casillas*; y en terrenos con muchos afloramientos rocosos de imposible mecanización, pero con zonas discontinuas de suelo franco o arenoso. Incluyendo la plantación el rendimiento es de 110 a 180 pies/ jornal.

Teniendo en cuenta el tipo de terreno y las características descritas en cada uno de los tratamientos elegidos como alternativas, el método elegido es la raspa o casilla con implantación simultánea

MEMORIA

Anejo A8: Ingeniería del proyecto

A8. Ingeniería del proyecto

A8.1. Coordenadas

Coordenadas plantación pinos

ID	X	Y
1	522737,27	4790286,07
10	522538,37	4790318,31
26	522676,05	4790312,86
27	522631,17	4790296,50
37	522747,42	4790267,14
38	522732,81	4790283,95
40	522618,68	4790306,07
49	522648,84	4790306,63
53	522838,33	4790207,14
59	522727,55	4790287,58
62	522604,46	4790348,91
70	522583,23	4790337,70
74	522537,87	4790320,62
79	522846,04	4790242,46
85	522752,93	4790242,86
88	522625,93	4790303,51
91	522671,40	4790318,04
93	522723,44	4790298,01
97	522633,24	4790309,50
99	522833,54	4790213,28
101	522677,92	4790316,01
111	522636,78	4790298,83
120	522818,22	4790219,78
136	522565,65	4790335,27
147	522628,08	4790287,70
149	522841,59	4790247,81
151	522850,45	4790246,29
153	522598,44	4790340,63
154	522612,25	4790354,93
155	522639,40	4790295,52
157	522700,97	4790309,06
179	522651,04	4790297,76
180	522822,39	4790239,72
190	522625,63	4790306,24
196	522544,59	4790328,72
197	522733,12	4790274,99
204	522558,45	4790333,38
205	522607,92	4790339,51
213	522608,33	4790354,05
217	522621,40	4790277,67
221	522609,21	4790342,62
235	522740,74	4790254,86
236	522630,68	4790308,58
245	522852,59	4790245,18
248	522840,07	4790222,21
250	522628,62	4790285,21
253	522559,63	4790330,98
259	522849,50	4790240,41
260	522570,36	4790337,89
263	522541,43	4790315,64

ID	X	Y
273	522646,35	4790284,30
276	522641,68	4790307,23
283	522833,38	4790233,84
285	522596,00	4790342,97
286	522746,32	4790233,64
287	522626,24	4790277,94
289	522699,65	4790313,69
291	522823,52	4790237,23
296	522739,48	4790273,08
298	522592,27	4790342,28
300	522553,97	4790330,87
301	522842,48	4790210,49
303	522657,14	4790319,70
304	522743,51	4790248,84
310	522710,73	4790303,07
324	522829,77	4790239,60
328	522635,50	4790304,04
331	522705,28	4790317,65
333	522640,39	4790287,52
334	522657,33	4790306,38
347	522638,73	4790286,33
350	522645,77	4790279,54
351	522604,54	4790346,08
353	522625,11	4790300,81
357	522702,99	4790316,54
358	522625,34	4790296,01
365	522545,78	4790313,91
368	522615,49	4790350,75
370	522842,81	4790221,94
372	522661,30	4790319,82
377	522748,59	4790235,48
387	522539,14	4790322,86
393	522590,31	4790346,85
395	522840,51	4790240,49
397	522634,46	4790278,88
408	522737,77	4790280,64
410	522540,10	4790311,11
417	522622,26	4790283,54
419	522633,26	4790288,95
423	522834,30	4790228,04
428	522715,44	4790288,75
439	522615,98	4790296,02
445	522836,20	4790206,64
446	522651,39	4790307,86
449	522589,49	4790334,20
459	522536,10	4790313,93
464	522606,04	4790341,61
477	522619,36	4790291,32
485	522637,15	4790288,64
488	522728,51	4790295,11

ID	X	Y
490	522740,47	4790283,01
492	522631,99	4790302,24
495	522850,05	4790219,00
497	522843,49	4790245,11
500	522607,59	4790357,32
502	522627,88	4790292,61
508	522548,31	4790309,37
517	522844,98	4790236,83
522	522697,98	4790305,28
530	522825,11	4790233,04
531	522644,91	4790305,02
535	522610,20	4790338,57
542	522836,76	4790230,58
543	522741,87	4790251,07
552	522637,98	4790311,81
554	522535,67	4790321,47
559	522742,99	4790237,20
568	522726,65	4790301,08
569	522752,28	4790260,02
573	522841,74	4790205,77
590	522850,41	4790242,53
593	522704,44	4790306,93
594	522846,76	4790212,96
596	522594,96	4790337,63
610	522574,66	4790340,12
611	522720,44	4790290,32
614	522613,28	4790285,15
620	522671,69	4790310,99
622	522840,44	4790202,30
624	522529,12	4790315,05
625	522642,20	4790309,66
626	522745,99	4790254,00
632	522634,58	4790286,07
639	522741,34	4790279,30
647	522613,24	4790358,80
651	522750,54	4790249,32
652	522549,22	4790316,96
653	522724,40	4790296,14
656	522664,45	4790310,55
659	522712,45	4790306,85
668	522530,27	4790312,94
673	522587,18	4790333,63
676	522669,57	4790315,04
680	522653,56	4790301,36
683	522571,33	4790329,86
688	522628,15	4790311,11
690	522623,66	4790285,10
692	522711,76	4790296,74
694	522828,22	4790235,36
702	522846,68	4790224,21

ID	X	Y
705	522753,30	4790245,15
709	522599,93	4790352,16
710	522542,40	4790317,42
711	522627,47	4790300,41
712	522611,17	4790346,49
717	522746,43	4790261,90
718	522745,48	4790248,49
720	522682,95	4790312,94
722	522622,46	4790356,02
728	522845,00	4790219,55
735	522530,89	4790316,02
750	522651,13	4790305,81
751	522675,49	4790318,01
757	522837,23	4790208,85
760	522685,79	4790304,84
762	522588,41	4790338,10
766	522592,48	4790347,60
767	522585,03	4790330,15
768	522543,43	4790302,71
780	522739,94	4790268,20
788	522623,80	4790307,83
797	522736,82	4790278,43
799	522841,40	4790214,84
801	522718,46	4790299,12
817	522712,43	4790311,44
820	522847,28	4790240,47
831	522555,71	4790325,63
837	522536,39	4790324,76
847	522839,40	4790224,99
849	522637,96	4790309,20
854	522836,62	4790247,68
858	522581,61	4790335,49
864	522734,25	4790286,46
867	522833,13	4790226,20
873	522641,82	4790292,58
886	522643,42	4790303,02
891	522688,68	4790300,52
893	522649,55	4790284,35
896	522832,00	4790231,10
899	522620,55	4790295,49
900	522615,11	4790353,41
910	522810,52	4790223,06
911	522616,14	4790287,99
924	522742,75	4790269,64
929	522742,92	4790229,51
934	522815,67	4790222,44
939	522844,57	4790214,37
948	522841,90	4790224,16
951	522579,47	4790335,90
953	522744,15	4790256,60

ID	X	Y
966	522724,51	4790293,11
972	522696,27	4790309,90
980	522720,30	4790295,21
983	522722,06	4790304,30
990	522601,11	4790339,15
994	522707,84	4790306,36
997	522846,33	4790208,35
998	522704,31	4790312,15
1004	522713,05	4790301,27
1005	522839,22	4790209,84
1007	522837,26	4790233,05
1008	522715,71	4790293,48
1009	522630,28	4790278,64
1016	522749,75	4790239,78
1017	522648,71	4790299,99
1018	522628,13	4790272,46
1020	522693,01	4790304,77
1021	522545,86	4790307,26
1022	522717,10	4790309,36
1027	522703,73	4790297,17
1035	522581,87	4790342,37
1036	522715,35	4790308,29
1042	522740,62	4790247,88
1045	522649,19	4790292,58
1052	522668,86	4790310,28
1054	522635,03	4790290,48
1057	522818,39	4790237,97
1069	522645,32	4790287,27
1071	522845,58	4790202,52
1075	522647,12	4790291,19
1077	522535,15	4790309,50
1080	522617,38	4790293,95
1082	522571,06	4790333,31
1083	522712,67	4790293,30
1094	522688,79	4790303,09
1105	522634,34	4790296,87
1106	522598,85	4790348,33
1110	522535,15	4790316,17
1117	522631,65	4790311,86
1122	522703,83	4790308,92
1127	522644,08	4790295,81
1133	522645,38	4790293,31
1134	522741,47	4790245,23
1138	522669,59	4790320,07
1141	522637,75	4790279,06
1147	522590,11	4790341,59
1148	522829,28	4790248,88
1154	522631,41	4790290,61
1156	522728,97	4790289,63
1160	522605,52	4790351,28

ID	X	Y
1162	522848,21	4790236,27
1163	522635,22	4790300,58
1166	522712,82	4790315,35
1173	522668,31	4790306,47
1174	522625,65	4790309,87
1180	522743,00	4790281,45
1181	522533,25	4790305,11
1192	522539,75	4790304,56
1194	522750,25	4790258,85
1214	522813,59	4790225,27
1225	522729,25	4790279,87
1228	522742,44	4790267,21
1229	522719,01	4790304,42
1230	522691,46	4790306,46
1236	522594,42	4790349,76
1237	522585,02	4790336,51
1238	522644,36	4790277,52
1249	522840,88	4790244,93
1251	522695,80	4790307,35
1252	522719,65	4790311,09
1257	522642,87	4790282,69
1258	522749,89	4790254,39
1264	522744,56	4790232,24
1266	522638,23	4790291,07
1267	522837,57	4790211,02
1271	522834,63	4790224,37
1272	522594,67	4790333,60
1280	522847,83	4790243,89
1281	522563,06	4790332,36
1282	522624,36	4790291,53
1285	522673,52	4790301,49
1290	522726,07	4790304,57
1295	522551,43	4790329,92
1303	522600,65	4790347,17
1304	522591,69	4790333,34
1318	522830,85	4790232,97
1320	522747,46	4790259,83
1330	522638,39	4790281,09
1332	522687,15	4790306,86
1334	522550,04	4790313,53
1338	522584,78	4790342,26
1341	522614,59	4790283,19
1343	522530,88	4790318,61
1345	522710,09	4790301,15
1354	522750,80	4790243,17
1357	522654,43	4790296,01
1358	522628,25	4790295,59
1362	522715,01	4790296,21
1371	522721,74	4790292,79
1373	522617,83	4790284,59

ID	X	Y
1379	522746,19	4790230,01
1384	522680,88	4790314,58
1398	522721,24	4790309,83
1403	522659,87	4790304,26
1405	522739,02	4790245,95
1411	522641,88	4790301,65
1413	522613,75	4790291,73
1414	522752,52	4790262,81
1415	522634,38	4790306,14
1420	522621,73	4790306,95
1425	522655,17	4790323,19
1426	522531,94	4790308,06
1429	522648,97	4790286,85
1436	522647,28	4790296,78
1445	522595,84	4790340,30
1451	522740,07	4790265,39
1466	522709,65	4790319,94
1476	522850,23	4790225,60
1477	522748,54	4790252,83
1478	522818,85	4790223,95
1485	522743,48	4790261,64
1487	522842,77	4790219,53
1489	522630,55	4790299,87
1491	522648,81	4790272,76
1495	522591,13	4790339,43
1497	522583,32	4790334,42
1500	522707,60	4790299,29
1502	522700,28	4790296,12
1508	522528,83	4790319,06
1511	522716,06	4790312,66
1513	522731,71	4790287,67
1521	522749,28	4790244,79
1530	522842,63	4790239,45
1538	522731,37	4790278,91
1540	522848,68	4790217,49
1543	522739,99	4790242,53
1544	522651,67	4790294,26
1546	522726,83	4790275,91
1558	522573,01	4790334,70
1571	522735,12	4790274,55
1581	522648,11	4790326,32
1583	522537,39	4790305,11
1584	522835,51	4790218,74
1587	522637,23	4790283,92
1588	522684,26	4790301,23
1591	522657,35	4790322,01
1600	522665,21	4790320,44
1606	522660,53	4790322,97
1607	522613,57	4790288,89
1621	522533,59	4790321,37

ID	X	Y
1625	522601,04	4790336,31
1628	522556,79	4790312,13
1632	522608,06	4790349,48
1634	522742,01	4790260,01
1637	522712,61	4790309,33
1638	522826,27	4790237,60
1648	522631,65	4790277,02
1649	522548,01	4790303,20
1675	522631,82	4790282,13
1679	522723,96	4790281,26
1680	522646,49	4790276,32
1687	522621,46	4790302,87
1691	522619,45	4790301,43
1692	522547,37	4790328,79
1693	522618,70	4790281,07
1702	522846,97	4790227,70
1708	522842,20	4790212,55
1709	522846,77	4790218,29
1719	522549,79	4790310,79
1720	522734,65	4790282,79
1722	522681,60	4790303,08
1728	522725,21	4790299,58
1730	522664,88	4790322,77
1741	522721,50	4790300,32
1753	522837,40	4790243,29
1755	522607,82	4790344,90
1759	522833,65	4790208,60
1768	522837,95	4790219,66
1773	522716,57	4790291,26
1777	522611,92	4790287,14
1785	522636,22	4790293,75
1786	522646,49	4790307,71
1789	522629,97	4790305,25
1814	522681,54	4790309,57
1815	522657,75	4790303,46
1817	522535,43	4790319,12
1842	522588,19	4790340,33
1847	522625,97	4790298,89
1850	522707,56	4790309,48
1856	522608,69	4790346,75
1857	522597,56	4790350,73
1861	522845,95	4790244,24
1878	522612,10	4790341,64
1880	522740,10	4790226,64
1889	522715,16	4790301,86
1894	522576,46	4790336,62
1896	522708,50	4790293,85
1900	522600,79	4790349,95
1901	522624,31	4790280,03
1910	522738,91	4790236,46

ID	X	Y
1912	522739,70	4790233,88
1917	522625,84	4790282,14
1920	522652,64	4790286,84
1923	522626,19	4790273,61
1929	522839,23	4790247,46
1936	522688,28	4790298,13
1939	522629,79	4790275,06
1947	522747,89	4790239,38
1953	522568,72	4790334,48
1957	522613,89	4790347,42
1960	522748,54	4790241,99
1970	522587,92	4790335,55
1974	522632,79	4790274,34
1975	522602,50	4790345,36
1981	522663,06	4790308,61
1982	522817,33	4790234,54
1985	522618,45	4790297,68
1986	522628,91	4790297,96
1987	522733,39	4790291,02
1994	522819,19	4790229,08
1997	522664,66	4790313,62
1998	522732,82	4790273,00
2003	522746,98	4790257,51
2004	522639,24	4790283,69
2006	522533,44	4790311,26
2011	522707,23	4790312,39
2028	522610,71	4790352,81
2042	522652,44	4790289,71
2043	522554,79	4790312,24
2051	522634,43	4790283,04
2054	522840,84	4790217,41
2067	522848,53	4790214,71
2069	522672,42	4790314,21
2070	522642,66	4790275,85
2071	522589,60	4790332,10
2074	522648,87	4790303,87
2075	522598,79	4790345,83
2077	522709,56	4790317,20
2084	522648,04	4790281,00
2085	522746,95	4790265,09
2088	522842,60	4790228,05
2092	522610,01	4790355,16
2095	522566,05	4790333,08
2097	522695,54	4790314,69
2098	522700,17	4790316,26
2099	522681,81	4790306,34
2106	522556,09	4790332,06
2111	522624,81	4790288,64
2120	522747,75	4790250,52
2130	522630,57	4790287,81

ID	X	Y
2131	522822,86	4790231,07
2135	522580,33	4790338,34
2137	522637,57	4790302,98
2138	522676,73	4790302,83
2141	522622,72	4790299,08
2142	522732,33	4790280,73
2143	522605,53	4790353,66
2147	522537,73	4790312,50
2150	522830,12	4790236,78
2154	522537,87	4790310,17
2173	522624,77	4790275,46
2174	522666,97	4790315,06
2176	522846,28	4790221,77
2186	522553,24	4790313,90
2203	522708,06	4790314,78
2210	522533,06	4790313,50
2223	522666,43	4790317,18
2234	522831,41	4790222,63
2237	522737,40	4790270,81
2245	522531,16	4790309,95
2251	522660,17	4790317,76
2254	522737,47	4790283,84
2262	522842,44	4790243,23
2264	522542,87	4790308,55
2267	522718,93	4790291,87
2271	522537,64	4790308,08
2279	522846,34	4790246,01
2288	522692,62	4790310,40
2298	522704,86	4790315,60
2300	522730,38	4790285,02
2305	522649,97	4790327,53
2306	522698,27	4790308,55
2307	522619,17	4790348,93
2308	522595,42	4790347,07
2317	522639,37	4790304,87
2319	522643,62	4790273,49
2320	522621,44	4790297,45
2322	522703,59	4790294,67
2337	522742,11	4790264,43
2346	522589,52	4790344,98
2350	522674,10	4790316,30
2351	522740,70	4790276,90
2358	522742,78	4790232,55
2367	522628,38	4790302,83
2369	522816,94	4790226,76
2377	522749,37	4790233,29
2380	522839,01	4790214,35
2381	522571,39	4790336,14
2390	522679,02	4790310,61
2391	522833,99	4790231,87

ID	X	Y
2400	522750,41	4790262,57
2408	522838,41	4790216,34
2411	522576,74	4790334,59
2417	522833,56	4790221,73
2418	522557,06	4790310,09
2423	522847,84	4790209,81
2427	522824,20	4790246,20
2431	522591,62	4790335,65
2434	522642,48	4790284,70
2437	522617,35	4790355,96
2439	522576,67	4790339,26
2441	522543,18	4790321,35
2442	522622,02	4790280,66
2444	522543,75	4790311,14
2450	522710,81	4790314,18
2451	522598,38	4790336,77
2456	522670,12	4790302,64
2459	522654,87	4790304,75
2460	522626,25	4790284,16
2461	522714,65	4790305,68
2462	522529,54	4790307,58
2476	522848,38	4790222,48
2480	522723,86	4790306,46
2481	522819,21	4790235,43
2482	522824,68	4790238,88
2483	522844,48	4790210,01
2485	522836,16	4790213,94
2488	522842,75	4790207,65
2493	522713,69	4790290,74
2496	522835,51	4790216,58
2504	522730,61	4790282,15
2517	522705,84	4790296,71
2519	522603,40	4790340,07
2522	522638,69	4790300,96
2527	522730,50	4790293,23
2530	522719,46	4790301,59
2537	522645,39	4790300,54
2546	522832,59	4790241,95
2553	522712,35	4790299,03
2557	522640,50	4790290,60
2567	522644,17	4790308,11
2568	522845,17	4790206,05
2571	522702,76	4790313,82
2572	522652,89	4790291,66
2575	522629,67	4790294,18
2580	522739,77	4790260,05
2587	522747,86	4790231,49
2595	522562,17	4790330,49
2599	522745,54	4790250,73
2602	522616,38	4790345,14

ID	X	Y
2604	522670,13	4790307,37
2605	522597,96	4790343,46
2607	522632,18	4790294,18
2608	522740,96	4790238,13
2611	522617,26	4790290,36
2616	522593,53	4790339,07
2620	522852,09	4790235,69
2621	522840,76	4790230,86
2624	522718,55	4790313,06
2626	522828,92	4790230,66
2635	522553,53	4790308,87
2636	522541,68	4790324,86
2644	522593,69	4790345,40
2652	522837,89	4790223,24
2655	522847,21	4790204,82
2664	522651,73	4790300,45
2665	522638,94	4790277,21
2673	522850,58	4790238,36
2675	522706,96	4790320,37
2676	522713,28	4790303,49
2678	522749,33	4790265,36
2680	522689,95	4790308,05
2683	522563,86	4790334,30
2687	522844,10	4790224,52
2689	522586,69	4790343,19
2694	522602,98	4790335,08
2695	522545,32	4790303,63
2696	522715,04	4790315,04
2697	522614,97	4790298,79
2702	522534,86	4790307,44
2703	522655,13	4790320,05
2709	522726,56	4790279,20
2710	522569,48	4790328,69
2713	522573,64	4790337,03
2714	522622,86	4790294,75
2722	522567,75	4790336,14
2728	522640,68	4790279,51
2729	522663,22	4790317,18
2732	522672,02	4790303,07
2737	522670,07	4790312,22
2738	522835,00	4790211,52
2739	522610,41	4790350,57
2740	522613,12	4790343,91
2762	522812,32	4790222,01
2767	522528,48	4790311,39
2775	522710,47	4790309,01
2788	522720,68	4790280,96
2790	522835,19	4790242,20
2795	522620,14	4790279,54
2797	522628,49	4790280,81

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
2799	522815,12	4790242,48	3088	522720,52	4790306,75	3322	522735,70	4790281,02
2800	522726,81	4790296,18	3089	522819,62	4790232,30	3324	522693,40	4790308,20
2801	522649,60	4790279,14	3090	522689,53	4790305,62	3327	522814,80	4790235,41
2804	522543,55	4790314,73	3091	522628,02	4790276,05	3330	522831,93	4790211,55
2807	522588,40	4790329,21	3096	522654,59	4790308,65	3336	522561,21	4790334,05
2809	522585,94	4790339,49	3098	522643,05	4790289,25	3339	522686,23	4790309,14
2814	522636,45	4790276,97	3102	522748,82	4790247,58	3343	522717,78	4790296,62
2825	522642,97	4790298,43	3110	522615,63	4790348,60	3348	522819,10	4790226,06
2829	522627,20	4790308,04	3115	522572,46	4790338,82	3358	522632,09	4790284,40
2831	522752,04	4790265,40	3116	522826,24	4790230,94	3359	522710,24	4790311,14
2838	522844,02	4790216,39	3121	522832,54	4790247,75	3360	522544,49	4790317,34
2839	522621,70	4790292,54	3124	522635,78	4790310,72	3364	522836,15	4790221,29
2845	522831,17	4790228,96	3128	522646,73	4790271,64	3366	522686,80	4790301,67
2847	522650,40	4790281,81	3131	522813,65	4790238,17	3369	522751,19	4790245,94
2850	522826,89	4790247,33	3132	522645,45	4790302,67	3373	522540,95	4790319,78
2858	522742,97	4790254,84	3143	522655,10	4790327,11	3374	522685,77	4790299,55
2862	522530,45	4790322,66	3146	522721,17	4790298,03	3376	522654,17	4790293,31
2870	522689,36	4790309,98	3148	522556,86	4790327,72	3377	522602,02	4790352,06
2877	522633,85	4790276,24	3151	522726,97	4790293,12	3379	522607,08	4790337,16
2887	522623,63	4790302,61	3155	522544,29	4790305,53	3385	522632,49	4790279,29
2891	522621,92	4790289,95	3159	522697,73	4790312,18	3390	522741,64	4790231,15
2895	522750,14	4790237,65	3163	522717,92	4790307,02	3391	522607,99	4790352,04
2899	522728,49	4790277,68	3176	522741,79	4790275,20	3392	522632,76	4790299,67
2908	522843,84	4790246,68	3179	522816,46	4790238,75	3394	522600,21	4790342,03
2923	522720,39	4790284,19	3180	522649,17	4790295,77	3403	522623,66	4790304,97
2926	522605,76	4790344,24	3181	522740,89	4790270,93	3406	522833,55	4790243,81
2927	522627,99	4790290,06	3185	522850,73	4790216,80	3408	522838,21	4790245,14
2930	522578,73	4790333,31	3187	522635,90	4790308,46	3416	522606,31	4790335,31
2934	522842,88	4790202,79	3202	522540,06	4790314,16	3424	522674,47	4790311,37
2945	522638,86	4790297,49	3206	522820,30	4790219,64	3426	522581,45	4790333,47
2952	522652,43	4790327,92	3209	522844,15	4790241,26	3429	522716,27	4790300,17
2959	522709,11	4790297,33	3213	522585,77	4790332,03	3440	522609,90	4790357,29
2961	522835,76	4790245,39	3217	522636,98	4790296,00	3447	522613,26	4790351,59
2965	522643,81	4790280,75	3225	522656,20	4790301,62	3449	522739,89	4790256,81
2969	522667,84	4790318,74	3227	522640,29	4790298,95	3453	522849,09	4790212,70
2972	522724,59	4790301,76	3231	522606,41	4790347,00	3458	522643,19	4790287,19
2975	522684,74	4790307,77	3233	522591,87	4790330,91	3466	522648,70	4790288,90
2981	522552,56	4790311,84	3244	522637,22	4790305,14	3475	522617,36	4790347,09
2992	522749,33	4790260,87	3246	522744,38	4790258,80	3477	522838,00	4790241,35
3011	522546,75	4790318,04	3254	522840,90	4790226,35	3479	522610,67	4790344,28
3029	522844,86	4790238,76	3256	522728,32	4790281,92	3480	522654,44	4790298,05
3035	522722,17	4790302,29	3261	522837,05	4790239,01	3482	522835,59	4790226,49
3037	522853,08	4790247,54	3266	522573,72	4790332,23	3483	522745,26	4790267,44
3044	522585,26	4790345,16	3278	522726,22	4790290,83	3490	522667,31	4790308,79
3052	522834,12	4790238,74	3289	522676,50	4790310,86	3491	522840,43	4790228,41
3057	522678,82	4790313,87	3291	522667,69	4790312,75	3495	522744,58	4790264,12
3058	522641,60	4790296,89	3300	522735,27	4790276,66	3496	522717,43	4790302,16
3064	522635,91	4790280,61	3302	522546,48	4790310,94	3497	522748,22	4790255,61
3069	522710,17	4790305,90	3303	522541,80	4790305,18	3503	522612,63	4790348,98
3087	522652,58	4790284,23	3307	522596,90	4790349,00	3506	522830,91	4790225,33

ID	X	Y
3508	522532,78	4790319,42
3518	522540,29	4790308,52
3520	522648,00	4790277,91
3524	522597,46	4790338,61
3534	522546,68	4790305,23
3538	522616,75	4790281,77
3542	522739,30	4790275,46
3543	522634,05	4790292,91
3545	522640,92	4790282,13
3554	522632,43	4790305,52
3555	522701,89	4790311,39
3557	522704,97	4790321,01
3561	522827,32	4790233,29
3562	522640,79	4790274,81
3575	522658,03	4790324,88
3578	522848,44	4790245,23
3581	522639,88	4790310,79
3583	522695,37	4790311,78
3585	522814,52	4790240,44
3592	522716,59	4790304,24
3593	522649,15	4790309,28
3596	522692,85	4790313,40
3597	522825,03	4790235,72
3604	522839,22	4790204,54
3608	522541,91	4790312,04
3609	522653,15	4790306,36
3611	522735,37	4790284,75
3631	522700,10	4790306,70
3632	522596,15	4790335,28
3634	522743,19	4790252,80
3638	522650,12	4790276,84
3639	522646,41	4790289,10
3641	522642,16	4790278,03
3645	522837,82	4790227,66
3649	522644,38	4790290,88
3652	522540,32	4790317,38
3654	522625,88	4790292,99
3661	522820,79	4790224,49
3667	522534,55	4790323,70
3687	522684,17	4790310,49
3688	522715,04	4790298,56
3689	522715,29	4790310,98
3690	522710,92	4790294,90
3691	522718,03	4790294,08
3692	522706,71	4790308,11
3693	522733,90	4790278,82
3695	522736,76	4790273,15

Coordenadas de plantación *Quercus*

ID	X	Y
2	522782,22	4790325,07
3	522801,13	4790269,84
4	522818,07	4790268,00
5	522733,03	4790343,16
6	522785,24	4790300,21
7	522621,14	4790313,19
8	522742,65	4790294,19
9	522616,17	4790326,94
11	522661,43	4790355,49
12	522704,36	4790323,24
13	522801,33	4790311,00
14	522723,27	4790352,23
15	522964,71	4790266,68
16	523002,36	4790232,79
17	522768,67	4790303,99
18	522832,64	4790300,67
19	522754,74	4790323,59
20	522869,94	4790304,66
21	522645,41	4790379,61
22	522717,31	4790320,16
23	522707,56	4790341,99
24	522672,11	4790397,39
25	522864,25	4790315,08
28	522777,93	4790281,32
29	522803,83	4790334,53
30	522845,09	4790273,24
31	522681,93	4790383,74
32	522905,51	4790283,86
33	522691,05	4790370,31
34	522736,40	4790359,91
35	522647,90	4790411,58
36	522807,14	4790256,51
39	522773,68	4790260,19
41	522975,52	4790247,64
42	522800,87	4790226,56
43	522643,74	4790405,14
44	522820,36	4790310,55
45	522838,97	4790322,80
46	522772,61	4790358,02
47	522949,82	4790281,84
48	522763,99	4790314,85
50	522823,90	4790301,63
51	522817,25	4790302,14
52	522824,88	4790270,81
54	522750,25	4790333,26
55	522778,58	4790296,56
56	522818,43	4790334,23
57	522783,22	4790301,34
58	522777,11	4790302,77
60	522654,79	4790376,71

ID	X	Y
61	522731,74	4790339,74
63	522793,30	4790281,73
64	522731,99	4790323,92
65	522580,92	4790309,06
66	522812,88	4790299,87
67	522783,37	4790285,77
68	522809,97	4790311,71
69	522645,72	4790349,52
71	522663,45	4790354,99
72	522686,87	4790371,44
73	522712,95	4790383,15
75	522774,44	4790321,98
76	522591,15	4790304,10
77	522661,94	4790400,88
78	522825,93	4790322,48
80	522632,26	4790364,76
81	522632,39	4790315,92
82	522627,63	4790347,41
83	522695,70	4790385,53
84	522763,97	4790270,91
86	522807,69	4790297,69
87	522801,87	4790262,68
89	522797,83	4790265,28
90	522980,31	4790236,95
92	522829,81	4790307,53
94	522730,80	4790356,24
95	522834,60	4790322,25
96	522797,68	4790276,73
98	522711,21	4790376,14
100	522629,37	4790385,73
102	522576,76	4790307,60
103	522654,02	4790374,17
104	522789,34	4790249,98
105	522795,87	4790327,55
106	522809,38	4790226,10
107	522974,61	4790256,77
108	522781,31	4790237,07
109	522603,87	4790332,31
110	522860,72	4790301,96
112	522638,86	4790367,68
113	522637,15	4790391,75
114	522710,31	4790339,52
115	522828,19	4790252,01
116	522674,48	4790320,24
117	522731,12	4790336,63
118	522855,17	4790267,43
119	522763,76	4790324,18
121	522641,79	4790380,44
122	522595,49	4790308,54
123	522857,86	4790321,64

ID	X	Y
124	522810,83	4790297,68
125	522749,77	4790310,95
126	522735,68	4790302,37
127	523012,65	4790231,85
128	522611,88	4790336,45
129	522635,29	4790360,84
130	522716,21	4790353,70
131	522701,34	4790385,90
132	522952,30	4790235,70
133	522693,64	4790354,67
134	522847,94	4790290,33
135	522816,67	4790341,56
137	522751,86	4790304,43
138	522727,49	4790306,68
139	522727,21	4790314,70
140	522653,41	4790345,40
141	522688,76	4790392,98
142	522826,76	4790300,98
143	522760,70	4790242,27
144	522781,64	4790290,08
145	522823,07	4790337,98
146	522794,58	4790297,30
148	522816,34	4790266,64
150	522711,18	4790325,70
152	522684,16	4790368,83
156	522833,94	4790298,05
158	522678,20	4790322,93
159	522708,23	4790378,65
160	522602,47	4790315,98
161	522890,52	4790307,20
162	522625,68	4790326,59
163	522617,84	4790317,75
164	522614,73	4790337,95
165	522808,76	4790290,46
166	522899,09	4790280,76
167	522628,13	4790340,75
168	522826,14	4790333,08
169	522887,64	4790265,79
170	522789,56	4790325,45
171	522682,98	4790321,76
172	522687,54	4790345,33
173	522805,67	4790263,07
174	522636,88	4790393,91
175	522736,02	4790298,74
176	522683,75	4790392,92
177	522714,03	4790350,47
178	522732,93	4790369,85
181	522994,18	4790230,86
182	522728,51	4790327,69
183	522737,82	4790334,88

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
184	522693,72	4790344,25	244	522852,83	4790310,35	316	522844,86	4790283,91
185	522833,05	4790273,39	246	522764,93	4790317,95	317	522819,13	4790291,43
186	522834,70	4790271,54	247	522858,55	4790283,54	318	522796,29	4790295,72
187	522577,01	4790314,06	249	522782,97	4790288,43	319	522703,26	4790377,30
188	522746,48	4790270,70	251	522825,85	4790306,72	320	522982,34	4790229,60
189	522633,32	4790353,00	252	522828,25	4790255,02	321	522798,32	4790240,84
191	522694,42	4790375,83	254	522815,10	4790301,43	322	523043,79	4790256,98
192	522952,33	4790227,07	255	522640,88	4790409,23	323	522949,70	4790225,51
193	522644,38	4790357,98	256	522692,54	4790333,36	325	522660,90	4790326,41
194	522824,11	4790273,54	257	522958,86	4790273,77	326	522778,49	4790235,60
195	522777,35	4790262,09	258	522636,88	4790409,77	327	522652,67	4790334,06
198	522877,17	4790300,74	261	522851,86	4790301,81	329	522776,99	4790299,19
199	522981,47	4790257,78	262	522774,59	4790339,86	330	522719,31	4790324,36
200	522793,11	4790270,01	264	522948,68	4790228,56	332	522755,94	4790366,92
201	522761,41	4790264,93	265	522687,93	4790387,82	335	522607,66	4790292,74
202	522767,01	4790268,07	266	522849,70	4790302,58	336	522679,55	4790334,00
203	522822,44	4790325,91	267	522757,71	4790245,14	337	523037,11	4790259,73
206	523023,01	4790242,79	268	522693,39	4790349,51	338	522853,81	4790307,11
207	522633,90	4790366,66	269	522857,83	4790296,63	339	522794,25	4790275,83
208	522812,75	4790314,49	270	522646,82	4790360,58	340	522735,10	4790315,19
209	522833,03	4790319,46	271	522645,08	4790342,97	341	522854,92	4790258,89
210	522717,73	4790368,57	272	522765,72	4790339,44	342	522721,73	4790363,55
211	522803,00	4790256,86	274	522725,20	4790335,90	343	522968,55	4790247,21
212	522853,19	4790300,27	275	522829,68	4790289,71	344	522782,86	4790242,41
214	522806,05	4790328,57	277	522800,51	4790331,48	345	522895,76	4790272,19
215	522982,64	4790233,74	278	522736,07	4790366,36	346	522798,64	4790263,37
216	522755,03	4790290,52	279	522719,39	4790344,80	348	522797,24	4790243,43
218	522651,74	4790413,35	280	522795,73	4790317,50	349	522716,31	4790345,15
219	522677,76	4790326,54	281	522766,00	4790355,43	352	522699,54	4790363,78
220	522828,70	4790309,31	282	522698,88	4790389,76	354	522810,77	4790293,26
222	522678,92	4790347,61	284	522601,58	4790325,20	355	522814,06	4790329,31
223	522793,47	4790302,48	288	522764,56	4790341,79	356	522869,35	4790312,00
224	522952,79	4790257,60	290	522708,94	4790359,25	359	522772,23	4790268,82
225	522882,85	4790303,38	292	522787,01	4790307,98	360	522695,00	4790337,65
226	522659,89	4790343,72	293	522740,06	4790344,88	361	522709,91	4790336,36
227	522812,13	4790344,07	294	522749,29	4790338,77	362	522863,69	4790303,09
228	522827,84	4790306,47	295	522822,12	4790258,59	363	522803,63	4790321,85
229	522839,71	4790281,72	297	522655,99	4790353,58	364	522697,30	4790364,82
230	522765,38	4790306,55	299	522826,90	4790270,64	366	522622,66	4790334,52
231	522793,12	4790317,58	302	522695,23	4790334,68	367	522844,33	4790309,51
232	522695,99	4790351,06	305	522721,65	4790318,02	369	522747,28	4790317,87
233	522851,05	4790327,34	306	522958,31	4790261,43	371	522756,01	4790361,88
234	522713,01	4790379,19	307	522753,77	4790296,78	373	522768,57	4790348,02
237	522708,84	4790349,02	308	522986,95	4790254,70	374	522759,91	4790348,60
238	522728,06	4790357,78	309	522733,72	4790355,35	375	522996,96	4790266,82
239	522794,21	4790309,73	311	522828,27	4790324,50	376	522804,67	4790293,34
240	522590,26	4790310,15	312	522659,12	4790336,72	378	522618,13	4790307,54
241	522603,51	4790292,58	313	522637,05	4790389,48	379	522721,28	4790368,98
242	522793,04	4790230,00	314	522573,23	4790301,80	380	522856,21	4790301,22
243	522652,33	4790407,93	315	522689,85	4790313,94	381	522681,39	4790337,55

ID	X	Y
382	522640,70	4790351,88
383	522681,98	4790396,23
384	522917,90	4790281,69
385	522632,72	4790355,89
386	522994,95	4790255,07
388	522649,61	4790409,85
389	522767,96	4790295,98
390	522756,00	4790355,82
391	522651,68	4790367,20
392	523004,17	4790230,97
394	522644,56	4790335,06
396	522805,78	4790312,12
398	522950,35	4790271,95
399	522853,83	4790288,15
400	522975,66	4790263,25
401	522857,75	4790279,94
402	522708,40	4790329,80
403	522899,27	4790287,59
404	522961,96	4790233,99
405	522844,92	4790325,39
406	522959,61	4790266,60
407	522677,35	4790366,94
409	523017,89	4790251,80
411	522687,19	4790320,37
412	522774,46	4790264,86
413	522882,23	4790300,96
414	522962,28	4790236,04
415	522698,37	4790394,49
416	522733,21	4790320,25
418	522816,88	4790256,38
420	522643,31	4790331,12
421	522811,42	4790281,27
422	522859,35	4790304,99
424	522717,87	4790315,27
425	522772,07	4790306,16
426	522800,61	4790279,78
427	522755,04	4790261,37
429	522722,80	4790342,83
430	522645,79	4790415,12
431	522611,69	4790315,11
432	522844,49	4790280,33
433	522585,26	4790310,52
434	522755,70	4790359,70
435	522778,82	4790349,70
436	522767,68	4790257,52
437	522648,48	4790386,11
438	522637,88	4790377,04
440	522853,59	4790255,83
441	522783,41	4790249,99
442	522642,85	4790327,46

ID	X	Y
443	522600,25	4790309,15
444	523017,25	4790233,66
447	522692,54	4790323,22
448	522990,30	4790258,79
450	522645,98	4790387,19
451	522733,54	4790316,74
452	522745,26	4790341,46
453	522645,80	4790357,06
454	522962,92	4790263,98
455	522950,85	4790263,23
456	522777,39	4790318,58
457	522767,53	4790308,77
458	522773,80	4790318,25
460	522706,65	4790327,03
461	522832,29	4790322,84
462	522729,29	4790349,62
463	522732,84	4790331,60
465	522719,82	4790370,47
466	522780,30	4790280,44
467	522783,53	4790318,39
468	522863,67	4790312,86
469	522792,79	4790312,31
470	522767,75	4790263,02
471	522723,52	4790346,71
472	522699,09	4790370,79
473	522708,59	4790388,59
474	522990,38	4790245,72
475	522840,91	4790307,18
476	522751,99	4790330,61
478	522693,83	4790330,76
479	522679,77	4790399,00
480	522815,29	4790321,53
481	522959,76	4790277,14
482	522986,59	4790230,08
483	522996,20	4790237,55
484	522590,03	4790307,00
486	522813,68	4790282,27
487	522833,80	4790311,09
489	522638,88	4790396,61
491	522809,54	4790315,10
493	522683,17	4790348,01
494	522772,98	4790341,79
496	522717,93	4790361,91
498	522760,80	4790305,36
499	522948,96	4790250,03
501	522689,74	4790345,03
503	522807,38	4790343,55
504	522807,79	4790271,09
505	522728,81	4790303,43
506	522741,55	4790358,29

ID	X	Y
507	522606,52	4790290,06
509	522764,54	4790304,00
510	522663,58	4790353,39
511	522909,71	4790277,38
512	522953,44	4790259,95
513	522658,90	4790402,59
514	522651,28	4790382,58
515	522613,10	4790303,54
516	522680,29	4790390,52
518	522950,28	4790260,90
519	522828,46	4790292,34
520	522677,99	4790372,96
521	522745,03	4790363,32
523	522579,31	4790313,92
524	522697,22	4790323,63
525	522770,58	4790262,30
526	522642,71	4790361,76
527	522841,25	4790330,84
528	522800,93	4790316,09
529	522642,69	4790400,62
532	522726,02	4790344,88
533	522836,67	4790333,96
534	522843,56	4790330,13
536	522853,42	4790314,01
537	522758,48	4790317,30
538	522812,83	4790296,26
539	522832,43	4790331,62
540	522614,17	4790311,19
541	522762,38	4790344,50
544	523017,36	4790237,10
545	522696,29	4790371,66
546	522608,93	4790336,04
547	522759,60	4790340,06
548	522707,73	4790338,01
549	522751,83	4790347,87
550	522793,33	4790338,16
551	522636,10	4790358,73
553	522675,63	4790329,40
555	522634,92	4790363,69
556	522818,20	4790310,80
557	522624,36	4790345,81
558	522738,34	4790306,11
560	522662,67	4790341,34
561	522781,54	4790275,52
562	522642,36	4790338,41
563	522625,31	4790320,17
564	522692,04	4790368,43
565	522964,35	4790271,34
566	522779,25	4790308,50
567	522798,93	4790337,27

ID	X	Y
570	522773,88	4790256,78
571	522680,69	4790329,48
572	522576,32	4790328,47
574	522621,85	4790347,45
575	522851,29	4790271,06
576	522687,03	4790331,16
577	522702,54	4790320,12
578	522803,43	4790225,95
579	522986,24	4790259,10
580	522785,43	4790338,24
581	522891,27	4790263,15
582	522792,25	4790287,67
583	522682,58	4790334,34
584	522739,99	4790316,50
585	522638,92	4790381,95
586	522862,12	4790292,94
587	522717,39	4790334,74
588	522761,88	4790347,91
589	522723,58	4790312,07
591	522693,87	4790396,32
592	522853,18	4790276,68
595	522727,53	4790318,69
597	523005,74	4790249,07
598	522770,76	4790303,54
599	522807,48	4790283,56
600	522758,28	4790337,09
601	522842,40	4790327,04
602	522676,17	4790371,59
603	522771,62	4790235,69
604	522783,65	4790246,00
605	522752,62	4790333,10
606	522641,17	4790389,26
607	522605,28	4790305,28
608	522677,54	4790335,03
609	522730,67	4790345,85
612	522650,85	4790353,71
613	522824,15	4790264,63
615	522797,94	4790312,04
616	522733,88	4790334,82
617	522747,20	4790338,76
618	522775,05	4790281,95
619	522793,43	4790294,49
621	522951,67	4790266,09
623	522707,60	4790367,83
627	522641,41	4790393,53
628	522884,11	4790312,48
629	522605,43	4790323,17
630	522781,70	4790355,39
631	522663,51	4790346,43
633	522609,40	4790313,81

ID	X	Y
634	522800,79	4790267,34
635	522680,23	4790393,85
636	522868,70	4790299,51
637	522667,46	4790329,74
638	522627,39	4790315,64
640	522753,99	4790367,91
641	522752,89	4790358,33
642	522750,53	4790289,82
643	522686,37	4790398,96
644	522676,62	4790399,61
645	522817,57	4790305,36
646	522679,17	4790377,57
648	522825,60	4790251,44
649	522655,73	4790348,27
650	522639,58	4790386,82
654	522701,69	4790343,17
655	522669,98	4790322,44
657	522767,15	4790322,03
658	522982,08	4790261,58
660	522787,82	4790332,44
661	522798,13	4790299,14
662	522613,53	4790296,66
663	522712,54	4790333,83
664	522730,24	4790353,06
665	522632,65	4790384,88
666	522640,60	4790327,01
667	522739,06	4790295,69
669	522681,32	4790339,91
670	522723,19	4790349,37
671	522763,66	4790247,58
672	522663,88	4790399,12
674	522653,26	4790330,13
675	522815,14	4790245,12
677	522675,07	4790331,44
678	522714,43	4790328,27
679	522761,11	4790357,20
681	522717,51	4790330,17
682	522791,86	4790320,46
684	522876,38	4790309,48
685	522618,82	4790324,01
686	522609,74	4790295,30
687	522755,33	4790300,66
689	522759,89	4790335,26
691	522735,89	4790349,21
693	522796,47	4790307,50
695	522656,47	4790361,50
696	522709,67	4790323,21
697	523003,09	4790242,95
698	522999,85	4790265,77
699	522740,57	4790323,32

ID	X	Y
700	522636,37	4790328,20
701	522822,95	4790340,57
703	522631,52	4790350,79
704	522726,88	4790340,31
706	522948,50	4790276,73
707	522777,38	4790250,77
708	522970,18	4790237,36
713	522749,70	4790358,51
714	522954,46	4790234,82
715	522735,78	4790317,20
716	522737,94	4790342,31
719	522801,70	4790232,87
721	522992,76	4790247,03
723	522838,90	4790273,50
724	522703,19	4790361,31
725	522707,05	4790375,76
726	522695,64	4790368,18
727	522722,47	4790359,78
729	522972,37	4790250,52
730	522636,21	4790341,02
731	522984,43	4790257,57
732	522969,80	4790242,81
733	522743,82	4790290,71
734	522780,66	4790257,21
736	522986,64	4790263,10
737	522851,65	4790282,99
738	522594,33	4790304,84
739	523016,88	4790242,12
740	522684,51	4790320,17
741	522645,90	4790347,19
742	522813,94	4790312,05
743	522648,16	4790414,68
744	522685,60	4790313,04
745	522989,85	4790234,16
746	522693,50	4790370,06
747	522712,30	4790338,85
748	522841,07	4790279,35
749	522583,63	4790307,29
752	522767,48	4790334,55
753	522662,34	4790324,79
754	522613,61	4790325,35
755	522637,09	4790413,40
756	522673,23	4790348,12
758	522806,84	4790268,09
759	522616,19	4790341,91
761	522669,96	4790397,42
763	522636,39	4790330,26
764	522816,86	4790250,91
765	522715,52	4790377,86
769	523039,61	4790257,01

ID	X	Y
770	522713,13	4790330,60
771	522559,19	4790307,81
772	522713,92	4790373,02
773	522578,99	4790307,90
774	522853,76	4790297,15
775	522853,94	4790270,91
776	522636,94	4790338,72
777	522797,07	4790267,14
778	522772,04	4790344,23
779	522953,95	4790272,84
781	522656,42	4790345,62
782	522716,05	4790360,62
783	522820,94	4790304,84
784	522668,47	4790334,35
785	523006,75	4790232,51
786	522768,37	4790316,16
787	522777,38	4790314,39
789	522680,29	4790342,53
790	522739,95	4790340,55
791	522648,88	4790364,00
792	522760,59	4790256,90
793	522653,31	4790359,95
794	522742,21	4790370,00
795	522831,30	4790312,65
796	522684,87	4790372,90
798	522809,11	4790260,62
800	522857,09	4790306,41
802	522821,41	4790301,73
803	522686,40	4790340,66
804	522811,78	4790258,05
805	522781,01	4790314,67
806	522849,77	4790324,26
807	522786,53	4790327,17
808	522969,40	4790269,79
809	522730,38	4790330,98
810	522586,86	4790312,24
811	522579,64	4790317,95
812	522764,27	4790359,61
813	522734,57	4790363,03
814	522790,74	4790279,91
815	522727,69	4790310,88
816	522607,10	4790327,75
818	522762,77	4790268,41
819	522841,24	4790300,54
821	522596,89	4790324,45
822	522742,11	4790307,71
823	522848,36	4790326,24
824	522592,06	4790308,96
825	523019,05	4790235,69
826	522762,62	4790277,81

ID	X	Y
827	522962,42	4790267,32
828	522686,73	4790391,68
829	522688,13	4790338,87
830	523017,21	4790230,64
832	522830,23	4790275,91
833	522734,64	4790300,47
834	522777,84	4790344,36
835	522623,93	4790338,88
836	522777,29	4790247,37
838	522821,85	4790253,38
839	522735,40	4790331,59
840	522831,43	4790333,63
841	522699,77	4790329,03
842	522756,99	4790273,73
843	522811,62	4790262,54
844	522624,14	4790321,99
845	522788,34	4790294,85
846	522969,11	4790263,18
848	522778,40	4790338,55
850	522808,34	4790285,90
851	522969,15	4790273,71
852	522850,01	4790310,27
853	522630,39	4790339,00
855	522956,41	4790279,61
856	522688,93	4790348,13
857	522637,81	4790352,56
859	522766,13	4790315,95
860	522763,15	4790296,44
861	522737,56	4790337,94
862	522799,12	4790323,76
863	522654,24	4790365,06
865	522738,23	4790313,23
866	522758,62	4790313,38
868	522620,37	4790342,23
869	522599,98	4790318,29
870	522654,05	4790390,89
871	522873,57	4790301,48
872	522818,17	4790262,42
874	522952,01	4790238,24
875	522700,91	4790383,42
876	522648,15	4790357,46
877	522972,43	4790262,51
878	522753,35	4790299,03
879	522656,64	4790404,15
880	522989,35	4790249,36
881	522634,80	4790381,48
882	522659,82	4790346,37
883	522888,22	4790269,79
884	522820,10	4790259,76
885	523023,21	4790235,85

ID	X	Y
887	522762,96	4790312,63
888	522712,36	4790327,94
889	522585,40	4790296,96
890	522765,17	4790337,48
892	523015,43	4790231,59
894	522859,61	4790316,62
895	522987,31	4790247,16
897	522667,26	4790354,49
898	522782,61	4790348,95
901	522842,92	4790275,97
902	522731,86	4790301,14
903	522772,40	4790347,88
904	522751,58	4790365,40
905	522719,98	4790347,64
906	522655,57	4790336,37
907	522789,00	4790277,57
908	522855,27	4790311,71
909	522875,89	4790311,82
912	522845,06	4790299,02
913	522762,11	4790274,89
914	522670,00	4790337,60
915	522688,83	4790326,85
916	522964,77	4790227,93
917	522624,57	4790313,75
918	522650,94	4790385,31
919	522867,06	4790314,57
920	522799,01	4790294,10
921	522646,25	4790330,27
922	522686,17	4790374,58
923	522775,58	4790310,68
925	522658,73	4790362,48
926	522651,23	4790351,24
927	522742,02	4790335,99
928	522750,08	4790363,73
930	522784,40	4790307,39
931	522946,93	4790224,80
932	522686,27	4790328,31
933	522794,83	4790321,43
935	522775,98	4790290,56
936	522645,22	4790339,38
937	522757,53	4790344,55
938	522901,94	4790284,32
940	522688,23	4790374,85
941	522630,66	4790383,55
942	522819,90	4790315,38
943	522749,45	4790344,38
944	522770,01	4790318,78
945	522765,78	4790345,93
946	522772,84	4790354,05
947	522685,81	4790352,26

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
949	522760,30	4790362,88	1014	522957,71	4790233,17	1085	522603,18	4790328,67
950	522821,13	4790247,53	1015	522964,88	4790230,67	1086	522850,83	4790299,22
952	522708,94	4790325,76	1019	522719,23	4790338,12	1087	522895,54	4790276,17
954	522752,74	4790345,25	1023	522632,87	4790363,08	1088	522726,06	4790325,66
955	522723,62	4790338,23	1024	522781,66	4790312,16	1089	522828,74	4790301,86
956	522895,56	4790281,91	1025	522699,95	4790355,83	1090	523008,26	4790259,39
957	522691,72	4790384,92	1026	522811,57	4790273,21	1091	522579,74	4790330,90
958	522733,64	4790337,55	1028	522813,08	4790321,03	1092	522847,89	4790330,38
959	522712,20	4790361,52	1029	522579,56	4790302,21	1093	522729,78	4790338,87
960	522662,63	4790338,27	1030	522994,28	4790248,83	1095	522854,97	4790303,65
961	522696,51	4790347,71	1031	522812,98	4790337,50	1096	522720,26	4790373,44
962	522985,93	4790265,96	1032	522788,07	4790231,16	1097	522840,41	4790317,55
963	522624,92	4790358,44	1033	522760,99	4790316,65	1098	522762,02	4790290,48
964	522978,32	4790232,23	1034	523034,89	4790259,36	1099	523012,43	4790245,88
965	522794,92	4790329,62	1037	522955,48	4790226,40	1100	522751,44	4790356,44
967	522628,08	4790343,65	1038	522660,22	4790331,51	1101	522972,77	4790259,92
968	522853,72	4790280,96	1039	522812,74	4790302,69	1102	522993,74	4790242,47
969	522717,83	4790379,78	1040	522906,78	4790298,51	1103	522776,32	4790237,40
970	522756,16	4790333,12	1041	522783,82	4790270,51	1104	522790,33	4790229,71
971	522577,99	4790316,25	1043	522742,34	4790317,40	1107	522823,52	4790334,07
973	522788,04	4790319,94	1044	522783,92	4790320,87	1108	522771,15	4790308,17
974	522784,79	4790282,89	1046	522875,56	4790302,10	1109	522855,46	4790256,89
975	522731,12	4790333,61	1047	522818,62	4790322,73	1111	522657,69	4790357,23
976	522794,22	4790265,64	1048	522702,42	4790380,70	1112	522766,79	4790285,57
977	523000,47	4790230,18	1049	522698,88	4790332,35	1113	522586,69	4790304,72
978	522731,01	4790319,91	1050	522704,46	4790328,32	1114	522804,30	4790231,15
979	522655,14	4790355,67	1051	522669,96	4790348,74	1115	522814,98	4790259,59
981	522772,89	4790288,74	1053	522705,94	4790369,36	1116	522736,43	4790304,65
982	522923,05	4790290,45	1055	522762,60	4790301,50	1118	522853,71	4790317,15
984	522790,05	4790330,75	1056	522703,98	4790384,36	1119	522747,71	4790354,49
985	522767,65	4790331,84	1058	522760,11	4790345,79	1120	522997,42	4790244,39
986	522762,73	4790307,43	1059	522668,45	4790398,71	1121	522792,55	4790327,06
987	522608,06	4790323,95	1060	522660,56	4790359,16	1123	522761,87	4790352,51
988	522643,33	4790353,97	1061	522818,49	4790307,86	1124	522759,51	4790364,74
989	522803,78	4790331,30	1062	522842,51	4790271,24	1125	522749,07	4790319,77
991	522689,84	4790317,38	1063	522680,03	4790320,93	1126	522726,77	4790337,74
992	522758,87	4790263,19	1064	522783,74	4790234,06	1128	523003,35	4790261,62
993	522766,98	4790318,12	1065	522637,79	4790344,99	1129	522725,48	4790320,96
995	522739,07	4790302,05	1066	522575,85	4790312,32	1130	522783,53	4790310,32
996	522634,65	4790386,39	1067	522945,12	4790219,67	1131	522807,13	4790258,67
999	522706,04	4790340,28	1068	522664,91	4790351,39	1132	522705,88	4790330,43
1000	522866,57	4790294,64	1070	522702,96	4790369,25	1135	522810,76	4790342,30
1001	522716,67	4790326,03	1072	522837,67	4790315,08	1136	522669,46	4790341,61
1002	522813,24	4790317,03	1073	522689,99	4790331,31	1137	522699,14	4790335,23
1003	522857,03	4790318,44	1074	522844,19	4790301,18	1139	522877,77	4790303,71
1006	522887,49	4790296,93	1076	522739,44	4790357,37	1140	522747,68	4790362,93
1010	522887,04	4790307,59	1078	522862,81	4790308,92	1142	522715,99	4790370,69
1011	522635,12	4790345,68	1079	522818,06	4790329,30	1143	522809,81	4790269,75
1012	522579,64	4790321,96	1081	522628,09	4790360,13	1144	522810,98	4790307,26
1013	522765,56	4790300,22	1084	522692,63	4790342,22	1145	522814,53	4790263,76

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1146	522728,18	4790362,83	1210	522688,48	4790379,47	1278	522865,78	4790320,57
1149	522786,79	4790304,62	1211	522775,33	4790356,94	1279	522742,03	4790331,33
1150	522736,35	4790312,03	1212	522873,88	4790303,62	1283	522699,92	4790340,80
1151	522656,68	4790398,83	1213	522637,78	4790407,63	1284	522679,84	4790371,31
1152	522605,73	4790295,63	1215	522963,05	4790250,92	1286	522901,52	4790278,54
1153	522769,59	4790258,55	1216	522781,53	4790294,12	1287	522721,40	4790337,41
1155	522703,68	4790333,61	1217	522758,58	4790327,11	1288	522846,80	4790307,33
1157	522805,62	4790299,64	1218	522997,48	4790231,39	1289	522693,55	4790359,27
1158	523015,63	4790255,20	1219	522812,30	4790330,77	1291	522800,20	4790229,78
1159	522825,91	4790267,90	1220	522693,11	4790338,88	1292	522756,45	4790271,05
1161	522966,82	4790244,64	1221	522825,22	4790256,77	1293	522830,50	4790323,93
1164	522779,42	4790278,37	1222	522775,24	4790239,39	1294	522622,06	4790319,30
1165	522785,11	4790329,28	1223	522706,43	4790385,17	1296	522648,22	4790343,23
1167	523000,86	4790235,18	1224	522658,83	4790338,94	1297	522625,48	4790347,75
1168	522630,37	4790357,14	1226	522762,19	4790251,19	1298	522716,96	4790322,25
1169	522768,35	4790350,53	1227	522774,70	4790352,97	1299	522810,35	4790279,03
1170	522836,89	4790273,34	1231	522645,27	4790366,54	1300	522871,37	4790306,52
1171	522584,65	4790304,45	1232	522750,59	4790350,44	1301	522893,31	4790264,70
1172	522756,25	4790336,47	1233	522802,30	4790300,72	1302	522742,12	4790362,99
1175	522900,51	4790285,76	1234	522626,40	4790312,28	1305	522703,57	4790371,27
1176	522738,97	4790361,63	1235	522734,19	4790324,07	1306	522816,26	4790296,62
1177	522894,36	4790307,56	1239	522801,55	4790318,70	1307	522808,09	4790279,99
1178	522960,11	4790229,94	1240	522600,21	4790294,64	1308	522690,46	4790321,59
1179	522757,32	4790349,28	1241	522759,33	4790324,03	1309	522801,28	4790235,84
1182	522594,64	4790331,60	1242	522965,49	4790262,60	1310	522671,88	4790341,33
1183	522954,37	4790264,16	1243	522780,56	4790352,75	1311	522629,84	4790389,23
1184	522968,30	4790254,45	1244	522626,00	4790355,63	1312	522690,31	4790349,73
1185	522823,14	4790306,65	1245	522759,46	4790254,59	1313	522701,49	4790324,89
1186	522687,24	4790316,02	1246	522613,82	4790307,33	1314	522704,07	4790353,52
1187	522740,84	4790349,20	1247	522769,46	4790328,50	1315	522692,20	4790352,56
1188	522739,64	4790307,68	1248	522685,35	4790347,13	1316	522985,14	4790248,08
1189	522828,94	4790316,20	1250	522866,23	4790292,62	1317	522761,35	4790354,91
1190	522718,84	4790341,03	1253	522655,20	4790379,67	1319	522818,31	4790265,41
1191	522746,81	4790344,40	1254	522754,75	4790267,25	1321	522697,59	4790383,90
1193	522770,44	4790342,44	1255	522631,23	4790328,18	1322	522789,08	4790302,24
1195	522816,96	4790247,89	1256	522627,43	4790335,86	1323	522712,60	4790358,54
1196	522759,17	4790309,02	1259	522677,53	4790340,32	1324	522639,63	4790398,55
1197	522774,26	4790303,51	1260	522861,38	4790322,75	1325	522755,04	4790353,23
1198	522641,89	4790329,27	1261	522766,93	4790313,42	1326	522840,16	4790283,80
1199	522631,43	4790336,19	1262	522813,68	4790266,60	1327	522645,26	4790326,38
1200	522874,20	4790312,96	1263	522819,41	4790249,30	1328	522600,61	4790305,41
1201	522858,07	4790325,18	1265	522693,42	4790387,83	1329	522717,76	4790348,07
1202	522752,41	4790338,66	1268	522771,69	4790313,47	1331	522743,17	4790339,27
1203	522960,24	4790269,75	1269	522768,34	4790360,45	1333	522752,79	4790363,29
1204	522854,33	4790319,68	1270	522701,12	4790358,75	1335	522819,31	4790256,38
1205	522649,85	4790390,96	1273	522832,22	4790292,43	1336	522806,55	4790307,87
1206	522759,84	4790343,10	1274	522650,58	4790394,04	1337	522796,27	4790245,62
1207	522808,42	4790305,22	1275	522637,31	4790401,56	1339	522724,95	4790329,40
1208	522666,97	4790348,35	1276	522831,54	4790285,57	1340	522642,62	4790407,27
1209	522685,53	4790388,51	1277	522755,79	4790242,38	1342	522683,11	4790331,77

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1344	522682,19	4790366,95	1406	522969,91	4790267,23	1468	522630,87	4790344,62
1346	522652,75	4790340,15	1407	522756,25	4790340,14	1469	522651,84	4790344,02
1347	522703,28	4790335,87	1408	522789,91	4790314,73	1470	522843,52	4790316,15
1348	522652,93	4790337,87	1409	522758,06	4790352,87	1471	522708,68	4790383,80
1349	522806,03	4790272,23	1410	522949,23	4790253,33	1472	522652,88	4790354,92
1350	522721,55	4790332,96	1412	522766,01	4790279,79	1473	522711,63	4790342,24
1351	522791,33	4790293,09	1416	522717,57	4790351,11	1474	522748,83	4790313,57
1352	522791,05	4790336,95	1417	522785,52	4790255,56	1475	522707,73	4790345,92
1353	522613,98	4790294,07	1418	522821,35	4790320,69	1479	522638,76	4790403,77
1355	522993,01	4790260,69	1419	522869,71	4790314,35	1480	522684,75	4790333,27
1356	522760,95	4790333,34	1421	522797,96	4790316,12	1481	523010,06	4790248,05
1359	522725,07	4790313,54	1422	522679,75	4790380,10	1482	522978,67	4790261,04
1360	522972,68	4790237,93	1423	522795,38	4790229,36	1483	522871,99	4790315,38
1361	522768,66	4790286,77	1424	522980,29	4790256,13	1484	522716,28	4790316,67
1363	522751,14	4790353,04	1427	522768,27	4790342,11	1486	522777,26	4790242,04
1364	522831,01	4790273,99	1428	522804,17	4790268,32	1488	522805,03	4790258,35
1365	522746,43	4790285,76	1430	522754,72	4790349,81	1490	522707,21	4790380,74
1366	522850,33	4790319,22	1431	522675,68	4790377,13	1492	522787,65	4790273,49
1367	522851,71	4790278,05	1432	522896,13	4790305,33	1493	522613,12	4790323,20
1368	522780,25	4790298,05	1433	522824,62	4790298,01	1494	522664,28	4790337,14
1369	522951,31	4790249,39	1434	522815,55	4790308,29	1496	523008,96	4790230,68
1370	522804,23	4790317,47	1435	522599,24	4790322,30	1498	522587,53	4790310,18
1372	522868,35	4790317,80	1437	522610,72	4790333,61	1499	522837,74	4790307,03
1374	522788,49	4790290,65	1438	522780,69	4790302,93	1501	522567,02	4790302,32
1375	522612,86	4790331,29	1439	522687,72	4790385,23	1503	522784,84	4790316,20
1376	522642,31	4790373,46	1440	522964,62	4790241,21	1504	522797,49	4790292,62
1377	522774,81	4790300,43	1441	522640,12	4790373,42	1505	522740,45	4790329,65
1378	522639,35	4790412,31	1442	522675,33	4790344,58	1506	522702,22	4790351,72
1380	522762,24	4790359,85	1443	522773,13	4790338,43	1507	522802,47	4790313,70
1381	522769,99	4790310,57	1444	522967,72	4790242,07	1509	522810,61	4790255,96
1382	522701,79	4790346,60	1446	522809,49	4790336,29	1510	522788,37	4790235,68
1383	522803,82	4790309,60	1447	522820,46	4790299,15	1512	522769,94	4790337,19
1385	522696,91	4790357,45	1448	522859,55	4790308,42	1514	522788,99	4790237,69
1386	522605,98	4790298,16	1449	522781,96	4790329,24	1515	522691,29	4790382,09
1387	522786,73	4790279,33	1450	522641,43	4790343,86	1516	522796,88	4790310,33
1388	522826,28	4790337,95	1452	522682,18	4790370,73	1517	522898,52	4790272,38
1389	522824,29	4790290,87	1453	522702,77	4790349,00	1518	522671,74	4790329,70
1390	522614,56	4790334,95	1454	522691,22	4790390,95	1519	522966,51	4790260,23
1391	522879,50	4790301,59	1455	522765,08	4790273,82	1520	522954,10	4790268,62
1392	522563,32	4790305,65	1456	522815,98	4790303,81	1522	522673,83	4790339,14
1393	522788,20	4790286,47	1457	522758,13	4790287,00	1523	522737,52	4790323,68
1394	522639,15	4790329,59	1458	522751,92	4790320,46	1524	522623,74	4790316,89
1395	522773,48	4790308,81	1459	522808,15	4790333,14	1525	522742,46	4790297,17
1396	522594,39	4790328,70	1460	522795,92	4790257,43	1526	522762,45	4790362,92
1397	522771,96	4790336,61	1461	522775,15	4790284,74	1527	522754,48	4790310,72
1399	522699,86	4790348,55	1462	522969,73	4790250,45	1528	522993,36	4790235,87
1400	522688,46	4790367,02	1463	522689,98	4790337,55	1529	522768,12	4790311,51
1401	522964,05	4790260,15	1464	522734,44	4790327,15	1531	522810,32	4790331,70
1402	522770,78	4790355,73	1465	522772,74	4790331,39	1532	522693,02	4790378,68
1404	522789,25	4790334,18	1467	522727,13	4790348,19	1533	522723,40	4790323,78

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1534	522804,21	4790325,33	1597	522611,05	4790298,17	1659	522653,52	4790357,27
1535	522859,94	4790297,50	1598	522694,22	4790327,84	1660	522966,16	4790233,50
1536	522722,83	4790365,24	1599	522778,62	4790293,42	1661	522655,72	4790366,90
1537	522819,63	4790296,93	1601	522822,32	4790329,02	1662	522770,15	4790314,91
1539	522733,67	4790309,66	1602	522784,32	4790260,07	1663	522869,50	4790309,07
1541	522755,32	4790313,63	1603	522733,21	4790366,03	1664	522861,75	4790315,95
1542	522648,49	4790346,18	1604	522680,67	4790368,96	1665	522736,34	4790351,23
1545	523023,19	4790239,61	1605	522568,02	4790305,85	1666	522841,98	4790320,43
1547	522818,33	4790317,18	1608	522800,92	4790321,26	1667	522675,49	4790324,64
1548	522765,13	4790292,36	1609	522691,93	4790372,70	1668	522889,97	4790265,51
1549	522650,85	4790332,96	1610	522667,31	4790342,84	1669	522775,31	4790293,00
1550	522617,86	4790321,41	1611	522776,20	4790257,85	1670	522794,22	4790299,72
1551	522837,44	4790329,05	1612	522754,50	4790326,38	1671	522669,38	4790344,52
1552	522752,08	4790341,78	1613	522833,96	4790329,70	1672	522660,27	4790368,39
1553	522775,48	4790343,81	1614	522800,41	4790257,22	1673	522820,72	4790262,10
1554	522705,14	4790387,78	1615	522594,68	4790313,57	1674	522786,44	4790291,99
1555	522675,35	4790342,11	1616	522728,96	4790366,71	1676	522833,04	4790336,70
1556	522773,90	4790335,25	1617	522757,44	4790323,31	1677	522714,82	4790342,93
1557	522777,68	4790305,68	1618	522809,01	4790266,10	1678	522707,72	4790353,07
1559	522608,66	4790297,50	1619	522745,63	4790305,63	1681	522819,77	4790341,81
1560	522724,79	4790350,59	1620	522744,38	4790311,56	1682	522720,93	4790349,99
1561	522804,24	4790273,82	1622	522861,18	4790320,28	1683	522722,72	4790321,56
1562	522898,01	4790276,14	1623	522590,09	4790316,51	1684	522978,80	4790266,22
1563	522854,86	4790272,72	1624	522957,55	4790264,01	1685	522795,93	4790335,33
1564	522742,78	4790350,55	1626	522745,08	4790295,00	1686	522843,12	4790332,81
1565	522742,82	4790328,85	1627	522713,26	4790346,16	1688	522742,79	4790346,47
1566	522952,98	4790279,24	1629	522631,46	4790387,09	1689	522749,86	4790342,27
1567	522954,20	4790244,36	1630	522677,63	4790332,21	1690	522795,58	4790293,22
1568	522609,72	4790291,41	1631	522775,92	4790254,37	1694	522887,33	4790310,60
1569	522806,52	4790314,79	1633	522714,24	4790337,91	1695	522745,85	4790327,51
1570	522768,91	4790265,83	1635	522706,45	4790333,11	1696	522719,64	4790366,15
1572	522857,38	4790309,23	1636	522796,26	4790273,39	1697	522725,66	4790361,82
1573	522975,09	4790250,62	1639	522612,17	4790313,03	1698	522733,33	4790312,36
1574	522592,29	4790317,86	1640	522826,41	4790309,27	1699	522795,56	4790254,94
1575	522747,14	4790360,19	1641	522803,86	4790260,01	1700	522962,12	4790248,53
1576	522661,49	4790366,12	1642	522788,47	4790336,54	1701	522644,27	4790397,87
1577	522750,56	4790317,09	1643	522955,39	4790242,60	1703	522878,91	4790307,30
1578	522725,67	4790323,06	1644	522785,56	4790333,58	1704	522683,39	4790394,54
1579	522668,28	4790339,10	1645	522611,02	4790311,27	1705	522846,53	4790278,03
1580	522715,40	4790340,26	1646	522596,69	4790306,08	1706	522799,26	4790327,21
1582	522973,84	4790234,70	1647	522652,04	4790415,79	1707	522776,51	4790332,77
1585	522773,56	4790329,29	1650	522599,20	4790332,15	1710	522638,18	4790336,54
1586	522736,29	4790368,92	1651	522698,00	4790343,17	1711	522827,05	4790317,87
1589	522695,97	4790380,66	1652	522796,78	4790232,32	1712	522635,94	4790404,71
1590	522732,59	4790307,21	1653	522787,93	4790328,92	1713	523001,41	4790263,82
1592	522797,01	4790330,91	1654	522704,60	4790342,83	1714	522716,97	4790358,22
1593	522748,36	4790304,46	1655	522984,43	4790264,25	1715	522980,40	4790231,28
1594	522700,07	4790320,63	1656	522733,09	4790347,27	1716	522969,22	4790252,49
1595	522813,96	4790256,23	1657	522619,74	4790345,53	1717	523011,01	4790257,13
1596	522637,70	4790334,29	1658	522644,54	4790360,76	1718	522772,09	4790293,30

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1721	522633,96	4790343,33	1781	522753,19	4790317,44	1837	522590,63	4790313,45
1723	522853,56	4790253,57	1782	522572,56	4790305,22	1838	522730,55	4790362,02
1724	522956,62	4790271,45	1783	522600,38	4790333,86	1839	522846,40	4790327,91
1725	522714,50	4790384,78	1784	522967,91	4790239,03	1840	522777,73	4790322,96
1726	523013,18	4790251,91	1787	522740,80	4790313,52	1841	522657,12	4790337,69
1727	522723,06	4790314,03	1788	522652,51	4790380,74	1843	522764,70	4790262,62
1729	522700,13	4790378,65	1790	522713,33	4790324,35	1844	522762,03	4790245,39
1731	522777,56	4790265,17	1791	522760,66	4790277,34	1845	522798,63	4790235,21
1732	522973,06	4790245,02	1792	522895,01	4790266,37	1846	523013,01	4790237,23
1733	522799,29	4790305,54	1793	522974,64	4790239,42	1848	522576,41	4790305,32
1734	522787,88	4790312,63	1794	522799,95	4790291,88	1849	522743,74	4790361,72
1735	522683,50	4790324,67	1795	522687,18	4790354,60	1851	522631,54	4790333,15
1736	522881,76	4790312,19	1796	522747,90	4790290,94	1852	522692,64	4790357,14
1737	522576,24	4790300,93	1797	522815,82	4790269,72	1853	522783,14	4790281,30
1738	522649,11	4790352,45	1798	522719,73	4790359,70	1854	522630,87	4790368,23
1739	523014,65	4790245,35	1799	522805,93	4790337,27	1855	522806,16	4790302,19
1740	522960,76	4790272,25	1800	522829,07	4790338,32	1858	522657,68	4790350,77
1742	522804,66	4790295,83	1801	522685,26	4790379,17	1859	522949,31	4790243,31
1743	522976,25	4790258,32	1802	522847,46	4790300,03	1860	522728,78	4790324,06
1744	522763,76	4790256,23	1803	522846,13	4790291,29	1862	522629,51	4790334,00
1745	522687,19	4790334,57	1804	522642,58	4790385,71	1863	522602,90	4790305,76
1746	522739,65	4790299,89	1805	522636,92	4790350,59	1864	522798,12	4790280,23
1747	522762,88	4790310,07	1806	522724,81	4790366,19	1865	522641,86	4790412,07
1748	522768,07	4790300,24	1807	522602,22	4790310,07	1866	522779,82	4790333,62
1749	522633,86	4790312,80	1808	522856,57	4790323,54	1867	522625,35	4790342,71
1750	522644,45	4790382,44	1809	522790,44	4790270,20	1868	522776,70	4790352,30
1751	522701,66	4790327,27	1810	522728,33	4790369,45	1869	522654,71	4790332,77
1752	522730,79	4790308,20	1811	522639,13	4790349,93	1870	522752,01	4790327,71
1754	522688,26	4790390,55	1812	522657,94	4790330,93	1871	522787,05	4790315,45
1756	522893,83	4790273,16	1813	522959,75	4790263,07	1872	522775,22	4790287,75
1757	522972,06	4790235,91	1816	522676,59	4790393,78	1873	522642,38	4790382,50
1758	522793,75	4790233,08	1818	522738,01	4790326,94	1874	522800,98	4790328,99
1760	522830,28	4790304,47	1819	522712,93	4790366,35	1875	522585,51	4790315,05
1761	522901,08	4790274,88	1820	522884,85	4790306,86	1876	522657,71	4790341,70
1762	522946,51	4790282,95	1821	522801,72	4790308,71	1877	522789,09	4790317,91
1763	522739,70	4790304,48	1822	522966,22	4790248,65	1879	522717,03	4790337,85
1764	522792,83	4790272,55	1823	522646,16	4790372,06	1881	522653,21	4790378,55
1765	522753,90	4790303,53	1824	522577,68	4790324,26	1882	522646,81	4790397,69
1766	522641,94	4790347,71	1825	522633,98	4790349,80	1883	522896,30	4790279,92
1767	522781,83	4790322,26	1826	522950,11	4790223,46	1884	522758,02	4790305,79
1769	522884,10	4790309,75	1827	522809,41	4790276,15	1885	522880,55	4790309,10
1770	522780,96	4790247,83	1828	522840,25	4790304,14	1886	522759,68	4790311,23
1771	522649,69	4790359,15	1829	522749,86	4790329,85	1887	522789,25	4790306,72
1772	522790,31	4790284,03	1830	522690,58	4790397,69	1888	522639,37	4790355,23
1774	522781,03	4790316,72	1831	522795,32	4790271,05	1890	522667,43	4790324,32
1775	522635,48	4790325,50	1832	522576,37	4790330,88	1891	522750,46	4790326,42
1776	522760,92	4790271,40	1833	522827,31	4790340,04	1892	522700,47	4790388,18
1778	522890,68	4790269,11	1834	522597,49	4790313,81	1893	522814,60	4790331,84
1779	522747,06	4790288,31	1835	522648,37	4790335,24	1895	522806,43	4790265,89
1780	522653,86	4790368,87	1836	522805,49	4790224,86	1897	522817,35	4790319,80

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1898	522859,55	4790292,48	1962	522791,95	4790334,63	2027	522675,73	4790327,35
1899	522740,47	4790326,04	1963	522592,27	4790295,65	2029	522777,70	4790325,93
1902	522761,12	4790259,24	1964	522721,83	4790376,98	2030	522730,90	4790316,34
1903	522618,52	4790326,84	1965	522718,86	4790364,15	2031	522622,84	4790314,87
1904	522924,48	4790288,79	1966	522955,75	4790266,44	2032	522678,64	4790330,28
1905	522662,31	4790328,45	1967	522738,48	4790350,36	2033	522718,22	4790373,74
1906	522871,24	4790310,74	1968	522641,31	4790340,69	2034	522802,70	4790326,73
1907	522786,05	4790276,22	1969	522775,39	4790346,19	2035	522780,61	4790292,30
1908	522863,73	4790300,70	1971	522770,68	4790295,79	2036	522709,73	4790355,37
1909	522641,43	4790370,42	1972	522777,60	4790310,20	2037	522825,13	4790326,25
1911	522848,87	4790279,33	1973	522811,15	4790319,90	2038	522748,78	4790300,18
1913	522652,24	4790397,79	1976	522956,84	4790236,91	2039	522897,46	4790269,45
1914	523015,72	4790252,32	1977	522749,80	4790268,14	2040	522844,45	4790319,42
1915	522828,11	4790321,89	1978	522753,60	4790271,21	2041	522975,36	4790231,52
1916	522903,25	4790277,11	1979	522796,30	4790226,90	2044	522799,37	4790275,03
1918	522720,19	4790316,42	1980	522618,50	4790338,09	2045	522950,02	4790239,52
1919	522755,35	4790258,82	1983	522582,49	4790331,49	2046	522695,56	4790387,82
1921	522754,87	4790363,94	1984	522779,68	4790354,98	2047	522653,26	4790350,39
1922	522780,27	4790233,55	1988	522719,72	4790353,07	2048	522852,69	4790273,81
1924	522822,26	4790269,05	1989	522785,27	4790336,14	2049	522728,21	4790372,43
1925	522769,60	4790298,22	1990	522897,13	4790308,98	2050	522644,26	4790392,66
1926	522820,96	4790318,07	1991	523008,71	4790245,47	2052	522684,98	4790330,14
1927	522744,36	4790332,96	1992	522780,92	4790346,45	2053	522785,01	4790253,25
1928	522729,64	4790318,09	1993	522794,95	4790262,18	2055	522809,73	4790300,11
1930	522767,65	4790270,88	1995	522704,43	4790380,57	2056	522842,15	4790305,10
1931	522668,18	4790336,42	1996	522820,55	4790264,59	2057	522698,96	4790358,70
1932	522694,65	4790317,67	1999	522904,86	4790279,05	2058	522819,95	4790338,71
1933	522714,89	4790363,69	2000	522660,64	4790348,65	2059	522605,26	4790326,58
1934	522783,98	4790304,62	2001	522765,89	4790246,50	2060	522835,09	4790327,16
1935	522685,09	4790335,71	2002	522815,28	4790317,64	2061	522689,18	4790342,24
1937	522797,52	4790322,29	2005	522954,27	4790237,71	2062	522800,75	4790282,86
1938	522569,63	4790303,45	2007	522830,31	4790328,89	2063	522684,22	4790317,95
1940	522796,00	4790280,00	2008	522809,42	4790339,81	2064	522705,29	4790355,73
1941	522733,68	4790349,44	2009	522792,03	4790285,68	2065	522963,16	4790244,40
1942	522818,75	4790246,69	2010	522767,36	4790248,35	2066	522636,85	4790367,44
1943	522684,06	4790389,95	2012	522786,72	4790270,81	2068	522780,38	4790259,47
1944	522643,45	4790413,70	2013	522711,38	4790347,47	2072	522781,98	4790306,69
1945	522803,49	4790303,05	2014	522983,80	4790267,64	2073	522712,39	4790374,40
1946	522822,00	4790250,52	2015	522680,23	4790323,79	2076	522960,17	4790235,15
1948	522807,44	4790293,71	2016	522847,06	4790276,08	2078	522776,12	4790330,48
1949	522688,02	4790382,25	2017	522786,55	4790251,18	2079	522623,06	4790326,29
1950	522840,64	4790324,81	2018	522994,32	4790263,62	2080	522812,78	4790285,70
1951	522859,30	4790281,49	2019	522786,61	4790296,95	2081	522817,11	4790312,53
1952	522634,89	4790368,40	2020	522951,34	4790275,96	2082	522644,34	4790337,46
1954	522641,97	4790363,83	2021	522712,13	4790319,13	2083	522963,03	4790226,22
1955	522781,16	4790340,76	2022	523012,48	4790233,98	2086	522678,40	4790318,55
1956	522792,21	4790262,47	2023	522763,26	4790339,79	2087	522986,43	4790232,47
1958	522779,80	4790240,77	2024	522693,21	4790393,88	2089	522675,25	4790322,15
1959	522672,68	4790392,99	2025	522949,58	4790237,51	2090	522823,95	4790315,38
1961	522949,66	4790247,07	2026	522791,66	4790309,15	2091	522778,00	4790256,57

ID	X	Y
2093	522713,08	4790354,92
2094	522689,86	4790323,80
2096	522797,99	4790318,44
2100	522749,98	4790346,96
2101	522777,86	4790316,50
2102	522746,13	4790292,11
2103	522742,05	4790354,34
2104	522825,04	4790329,87
2105	522749,94	4790303,14
2107	522837,34	4790279,46
2108	522964,28	4790273,98
2109	522696,84	4790336,66
2110	522847,30	4790323,16
2112	522683,87	4790397,70
2113	522785,49	4790268,71
2114	522694,76	4790346,66
2115	522758,97	4790261,19
2116	522791,79	4790305,11
2117	522977,26	4790238,64
2118	522699,72	4790373,19
2119	522679,32	4790365,47
2121	522751,27	4790297,65
2122	522744,31	4790353,87
2123	522667,78	4790346,12
2124	522960,02	4790239,73
2125	522878,18	4790298,77
2126	522638,14	4790348,03
2127	523001,93	4790227,92
2128	522745,20	4790346,79
2129	522581,87	4790321,60
2132	522615,57	4790304,29
2133	522724,66	4790316,18
2134	522848,07	4790270,75
2136	522789,94	4790247,04
2139	522636,27	4790379,50
2140	522785,00	4790313,99
2144	522787,75	4790282,96
2145	522780,94	4790250,26
2146	522833,18	4790277,01
2148	522784,00	4790257,96
2149	523004,96	4790263,49
2151	522862,55	4790318,20
2152	522644,89	4790390,66
2153	522726,92	4790329,88
2155	522761,08	4790330,21
2156	522696,26	4790377,99
2157	522755,24	4790329,24
2158	522779,04	4790328,43
2159	522772,46	4790285,48
2160	522857,54	4790287,59

ID	X	Y
2161	522759,00	4790359,02
2162	522687,85	4790313,65
2163	522655,81	4790402,46
2164	522645,63	4790395,37
2165	522774,40	4790349,55
2166	522790,18	4790265,22
2167	522695,90	4790344,87
2168	522844,44	4790293,79
2169	522899,18	4790282,85
2170	522762,88	4790327,86
2171	522642,65	4790384,16
2172	522747,62	4790295,91
2175	522822,06	4790272,72
2177	522689,36	4790334,13
2178	522609,34	4790300,58
2179	522695,87	4790389,87
2180	522686,01	4790387,24
2181	522808,58	4790329,70
2182	522725,78	4790342,59
2183	522770,73	4790267,09
2184	522780,87	4790244,06
2185	522846,79	4790295,29
2187	522788,66	4790268,70
2188	522805,51	4790233,25
2189	523017,16	4790239,43
2190	522808,94	4790309,16
2191	522781,94	4790319,72
2192	522759,55	4790274,17
2193	522726,04	4790352,24
2194	522999,58	4790239,38
2195	522795,48	4790303,51
2196	522656,19	4790328,85
2197	522747,58	4790356,49
2198	522847,57	4790310,80
2199	522842,35	4790283,25
2200	522612,88	4790333,81
2201	522865,55	4790302,27
2202	522580,68	4790315,67
2204	522767,77	4790292,67
2205	522631,87	4790367,62
2206	522619,92	4790319,02
2207	522801,74	4790324,90
2208	522765,42	4790328,41
2209	522798,44	4790271,58
2211	522678,13	4790337,26
2212	522802,81	4790306,50
2213	522815,93	4790344,03
2214	522829,97	4790326,20
2215	522758,17	4790267,00
2216	522782,87	4790335,13

ID	X	Y
2217	522832,64	4790307,72
2218	522866,38	4790316,84
2219	522759,56	4790296,12
2220	522616,23	4790339,46
2221	522797,10	4790260,34
2222	522736,66	4790346,09
2224	522655,34	4790358,95
2225	522621,47	4790325,08
2226	522872,42	4790317,44
2227	522880,96	4790305,21
2228	522716,25	4790332,79
2229	522799,34	4790313,89
2230	522701,02	4790365,65
2231	522609,08	4790287,45
2232	522667,71	4790322,23
2233	522779,65	4790289,90
2235	522578,69	4790299,79
2236	522704,09	4790340,81
2238	522860,71	4790310,13
2239	522710,24	4790386,09
2240	522633,24	4790334,90
2241	522664,90	4790341,89
2242	522802,41	4790227,92
2243	522661,63	4790398,28
2244	522833,69	4790316,18
2246	522638,26	4790388,25
2247	522673,18	4790345,92
2248	522680,27	4790349,30
2249	522631,18	4790353,74
2250	522648,09	4790395,81
2252	522644,48	4790369,65
2253	522726,25	4790370,41
2255	522854,46	4790261,52
2256	522955,14	4790274,86
2257	522735,80	4790321,60
2258	522849,55	4790281,23
2259	522631,70	4790360,07
2260	522789,30	4790322,34
2261	522743,42	4790342,35
2263	522665,48	4790326,77
2265	522971,63	4790265,29
2266	522791,19	4790302,17
2268	522783,43	4790327,83
2269	522776,39	4790307,40
2270	522659,64	4790353,85
2272	522770,39	4790359,53
2273	522819,92	4790254,36
2274	522844,02	4790306,65
2275	522832,27	4790326,54
2276	522976,26	4790242,55

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
2472	522763,83	4790330,67	2538	522795,26	4790268,93	2600	522793,22	4790277,37
2473	522645,06	4790411,34	2539	522774,18	4790252,33	2601	522783,03	4790296,62
2474	522859,99	4790313,81	2540	522855,33	4790255,19	2603	522796,37	4790338,40
2475	522823,37	4790319,48	2541	522873,71	4790311,01	2606	522732,82	4790358,85
2477	522742,49	4790324,00	2542	522991,56	4790249,54	2609	522904,73	4790275,64
2478	522839,18	4790278,39	2543	522701,17	4790337,02	2610	522789,77	4790289,05
2479	522835,78	4790276,41	2544	522754,89	4790331,31	2612	522610,30	4790330,92
2484	522835,27	4790324,49	2545	522807,46	4790346,01	2613	522781,46	4790270,88
2486	522810,59	4790264,37	2547	522714,36	4790381,12	2614	522793,05	4790279,66
2487	522760,30	4790301,18	2548	522991,18	4790266,05	2615	522658,81	4790329,01
2489	522690,29	4790376,75	2549	522861,66	4790288,82	2617	522763,01	4790284,57
2490	522721,39	4790357,61	2550	522691,31	4790319,33	2618	523019,91	4790241,07
2491	522773,06	4790299,39	2551	522847,16	4790283,92	2619	522734,48	4790352,23
2492	522820,40	4790275,03	2552	522700,51	4790368,37	2622	522810,45	4790286,31
2494	522950,15	4790258,06	2554	522967,88	4790268,20	2623	522809,26	4790258,41
2495	522675,20	4790333,55	2555	522747,51	4790365,89	2625	522776,82	4790350,28
2497	522650,37	4790362,57	2556	522731,63	4790350,53	2627	522718,54	4790327,85
2498	522638,87	4790375,39	2558	522811,87	4790270,26	2628	522739,46	4790352,12
2499	522800,46	4790333,77	2559	522781,52	4790309,12	2629	522612,80	4790327,40
2500	523032,44	4790260,85	2560	522785,29	4790288,76	2630	522639,62	4790401,88
2501	522694,65	4790323,93	2561	522833,44	4790334,27	2631	522797,69	4790325,44
2502	522649,06	4790407,32	2562	522848,11	4790274,09	2632	522702,11	4790322,93
2503	523018,09	4790249,60	2563	522796,92	4790332,98	2633	522752,53	4790289,72
2505	522953,84	4790276,48	2564	522786,58	4790285,25	2634	522737,65	4790330,99
2506	522765,69	4790260,39	2565	522899,91	4790276,83	2637	522972,32	4790252,85
2507	522679,77	4790325,94	2566	522640,55	4790332,52	2638	522991,33	4790262,49
2508	522775,65	4790269,02	2569	522811,19	4790288,91	2639	522626,55	4790364,27
2509	522837,04	4790270,06	2570	522671,49	4790351,01	2640	522741,93	4790333,66
2510	522799,39	4790232,96	2573	522890,67	4790310,02	2641	522764,51	4790258,48
2511	522893,79	4790309,66	2574	522640,61	4790395,56	2642	522690,02	4790329,14
2512	523011,48	4790254,96	2576	522765,38	4790265,99	2643	522687,70	4790351,43
2513	522819,67	4790293,80	2577	522966,07	4790254,11	2645	522992,42	4790233,30
2514	522961,58	4790231,82	2578	522635,10	4790396,87	2646	522831,38	4790271,96
2515	522745,23	4790351,48	2579	522639,72	4790384,52	2647	522725,44	4790373,73
2516	522836,66	4790330,95	2581	522655,84	4790339,63	2648	522646,20	4790368,52
2518	522666,16	4790335,20	2582	522744,76	4790288,36	2649	522758,27	4790298,54
2520	522802,29	4790296,50	2583	522753,48	4790343,33	2650	522689,36	4790353,71
2521	522994,75	4790227,69	2584	522780,66	4790231,51	2651	522724,42	4790358,81
2523	522731,08	4790365,25	2585	522604,19	4790307,64	2653	523000,40	4790243,45
2524	522786,13	4790302,12	2586	522846,69	4790303,39	2654	522756,62	4790351,18
2525	522696,44	4790339,49	2588	522632,66	4790339,91	2656	522839,77	4790327,13
2526	522843,12	4790273,91	2589	522970,83	4790233,70	2657	522621,95	4790337,85
2528	522676,64	4790375,57	2590	522716,15	4790365,95	2658	522957,33	4790242,03
2529	522961,87	4790274,79	2591	522916,66	4790279,68	2659	522687,73	4790311,21
2531	522799,59	4790297,10	2592	522756,65	4790288,40	2660	522648,51	4790368,86
2532	522676,14	4790374,07	2593	522753,05	4790351,26	2661	522670,81	4790331,75
2533	522673,35	4790335,23	2594	522733,71	4790341,02	2662	522786,85	4790321,86
2534	522783,27	4790276,72	2596	522606,28	4790332,64	2663	522632,39	4790346,41
2535	522814,36	4790342,05	2597	522769,62	4790330,54	2666	522626,52	4790317,74
2536	522604,53	4790300,29	2598	522685,43	4790338,56	2667	522757,14	4790257,20

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
2668	522827,16	4790258,07	2744	522756,29	4790325,01	2805	522971,20	4790240,58
2669	522843,61	4790322,61	2745	522655,31	4790343,91	2806	522692,46	4790325,38
2670	522757,86	4790242,86	2746	522791,40	4790231,66	2808	522757,07	4790308,70
2671	522724,41	4790368,52	2747	522721,96	4790335,08	2810	522801,20	4790336,97
2672	522829,22	4790318,96	2748	522693,38	4790389,94	2811	522649,54	4790331,01
2674	522681,95	4790377,89	2749	522773,47	4790250,39	2812	522773,22	4790266,43
2677	522842,80	4790324,89	2750	523011,46	4790243,99	2813	522636,22	4790400,01
2679	522723,78	4790375,58	2751	522813,10	4790308,94	2815	522769,01	4790345,62
2681	522958,18	4790223,73	2752	522959,39	4790226,06	2816	522596,71	4790330,85
2682	522958,61	4790227,92	2753	522990,03	4790231,15	2817	522782,38	4790351,23
2684	522607,29	4790300,44	2754	522680,63	4790332,23	2818	522752,76	4790360,89
2685	522645,70	4790407,02	2755	522767,16	4790237,27	2819	522741,28	4790301,84
2686	522743,53	4790326,38	2756	522779,38	4790301,19	2820	522967,04	4790256,94
2688	522650,19	4790355,72	2757	522742,58	4790365,74	2821	522957,93	4790268,52
2690	522753,28	4790313,12	2758	522609,25	4790328,63	2822	522792,21	4790324,12
2691	522801,33	4790259,23	2759	522632,59	4790358,01	2823	522598,37	4790307,27
2692	522893,16	4790270,09	2760	522785,08	4790295,37	2824	522737,53	4790353,92
2693	522835,52	4790283,30	2761	523014,95	4790233,97	2826	522817,74	4790337,55
2698	522762,54	4790341,66	2763	522949,71	4790269,19	2827	522817,56	4790258,46
2699	522849,88	4790305,63	2764	522953,70	4790231,70	2828	522762,22	4790336,48
2700	522777,52	4790239,53	2765	522947,88	4790281,02	2830	522771,77	4790239,84
2701	522895,40	4790268,85	2766	522763,31	4790320,26	2832	522871,56	4790299,55
2704	522846,80	4790321,05	2768	522598,58	4790315,69	2833	522723,56	4790326,30
2705	522704,15	4790359,47	2769	522801,90	4790265,18	2834	522797,95	4790303,70
2706	522956,69	4790276,67	2770	522826,78	4790293,79	2835	522672,92	4790324,41
2707	522684,38	4790344,38	2771	522792,22	4790265,44	2836	522654,64	4790406,09
2708	522629,34	4790316,16	2772	522719,10	4790333,49	2837	522806,95	4790291,72
2711	522675,50	4790368,52	2773	522635,35	4790354,51	2840	522828,66	4790271,96
2712	522697,27	4790362,59	2774	522837,32	4790326,39	2841	522746,71	4790302,45
2715	522896,41	4790274,22	2776	522951,70	4790269,72	2842	522711,08	4790330,31
2716	522738,90	4790309,83	2777	522799,57	4790243,16	2843	522815,17	4790249,40
2717	522763,47	4790355,98	2778	522643,92	4790346,81	2844	522745,86	4790308,02
2718	522739,42	4790336,30	2779	522856,31	4790298,49	2846	522711,42	4790350,21
2719	522637,87	4790370,91	2780	522696,25	4790332,68	2848	522827,42	4790331,35
2720	522748,87	4790270,22	2781	522691,57	4790354,50	2849	522953,01	4790225,19
2721	522787,74	4790233,61	2782	522862,54	4790298,09	2851	522677,90	4790369,08
2723	523040,94	4790258,98	2783	522646,76	4790333,03	2852	522654,38	4790352,06
2724	522971,01	4790244,57	2784	522665,11	4790349,12	2853	522802,28	4790293,42
2725	522692,07	4790347,19	2785	522744,81	4790337,73	2854	522679,69	4790396,16
2726	522730,89	4790343,64	2786	522645,24	4790355,11	2855	522637,00	4790395,91
2727	522608,40	4790317,11	2787	522950,62	4790279,87	2856	522820,58	4790334,72
2730	522813,60	4790306,10	2789	522582,82	4790314,76	2857	522699,37	4790385,40
2731	522627,78	4790357,75	2791	522752,70	4790324,21	2859	522725,57	4790333,22
2733	522901,11	4790293,45	2792	522741,17	4790360,59	2860	522683,91	4790375,01
2734	522772,36	4790351,55	2793	522673,61	4790399,54	2861	522835,04	4790279,70
2735	522664,37	4790330,48	2794	523016,81	4790245,22	2863	522824,38	4790308,51
2736	522785,85	4790248,90	2796	522646,54	4790341,44	2864	522989,04	4790264,14
2741	522738,34	4790359,27	2798	522573,45	4790326,97	2865	522714,60	4790322,14
2742	522852,62	4790323,50	2802	522716,10	4790373,61	2866	522638,97	4790359,52
2743	522759,20	4790321,79	2803	522752,60	4790301,86	2867	522781,80	4790254,34

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
2868	522696,24	4790392,44	2928	522718,10	4790355,38	2989	522723,96	4790309,02
2869	522772,62	4790333,56	2929	522727,33	4790335,07	2990	522950,44	4790255,59
2871	522996,13	4790234,81	2931	522703,79	4790325,26	2991	522818,04	4790314,62
2872	522726,82	4790355,15	2932	522717,67	4790381,96	2993	522785,74	4790311,93
2873	522691,07	4790393,45	2933	522698,01	4790375,70	2994	522757,24	4790295,67
2874	523019,76	4790245,00	2935	522729,47	4790341,88	2995	522686,74	4790365,72
2875	522701,16	4790375,58	2936	523005,32	4790259,46	2996	522635,86	4790332,28
2876	522613,95	4790320,05	2937	522870,02	4790301,59	2997	522827,86	4790328,36
2878	522692,21	4790328,56	2938	522908,05	4790300,93	2998	522676,19	4790346,80
2879	522697,12	4790373,75	2939	522955,96	4790262,30	2999	522755,16	4790319,15
2880	522789,09	4790310,93	2940	522726,11	4790363,78	3000	522754,54	4790335,07
2881	522703,44	4790330,28	2941	522668,55	4790352,64	3001	522995,28	4790260,16
2882	522754,23	4790340,73	2942	522727,11	4790360,00	3002	522843,12	4790313,43
2883	522980,97	4790266,37	2943	522766,40	4790359,91	3003	522962,45	4790269,37
2884	522955,68	4790230,34	2944	522634,61	4790393,64	3004	522849,53	4790284,11
2885	522976,96	4790233,77	2946	522730,67	4790368,28	3005	522969,72	4790259,90
2886	522747,91	4790331,53	2947	522832,78	4790283,17	3006	522841,43	4790333,95
2888	522753,88	4790356,37	2948	522628,44	4790313,36	3007	522779,76	4790323,53
2889	522839,14	4790330,25	2949	522865,14	4790298,05	3008	522719,29	4790357,54
2890	522759,13	4790331,29	2950	522683,59	4790328,50	3009	522593,22	4790315,92
2892	522687,20	4790396,76	2951	522611,78	4790293,97	3010	522887,31	4790267,78
2893	522745,18	4790359,47	2953	522631,69	4790318,05	3012	522767,42	4790357,05
2894	522737,80	4790317,97	2954	522806,50	4790281,34	3013	522746,30	4790348,78
2896	522677,29	4790343,00	2955	522626,04	4790361,77	3014	522707,89	4790334,96
2897	522731,48	4790304,93	2956	522755,40	4790316,42	3015	522744,55	4790366,91
2898	522813,33	4790287,65	2957	522711,37	4790380,48	3016	522850,08	4790316,84
2900	522760,06	4790319,17	2958	522692,88	4790335,98	3017	522784,79	4790231,44
2901	522850,83	4790322,54	2960	522774,26	4790314,76	3018	522646,76	4790351,40
2902	522835,35	4790336,69	2962	522822,11	4790332,37	3019	522648,44	4790371,58
2903	522610,08	4790307,77	2963	522776,57	4790234,56	3020	522678,93	4790345,04
2904	522732,06	4790326,58	2964	522760,31	4790360,54	3021	522923,52	4790286,41
2905	523020,07	4790238,85	2966	522672,13	4790320,97	3022	522674,78	4790395,33
2906	522961,63	4790241,69	2967	522806,00	4790333,32	3023	522790,67	4790235,14
2907	522637,52	4790325,76	2968	522586,19	4790307,08	3024	522706,81	4790357,08
2909	522608,30	4790333,06	2970	522856,06	4790314,46	3025	522705,31	4790336,58
2910	522776,41	4790338,10	2971	522645,75	4790363,66	3026	522822,46	4790312,68
2911	522685,10	4790381,98	2973	522883,68	4790296,56	3027	522730,26	4790347,84
2912	522844,29	4790328,17	2974	522733,40	4790298,81	3028	522623,20	4790343,86
2913	522574,30	4790307,27	2976	522629,26	4790336,92	3030	522864,08	4790322,22
2914	522615,78	4790318,88	2977	522762,20	4790350,32	3031	522918,95	4790292,51
2915	522722,18	4790344,99	2978	522696,31	4790326,46	3032	522973,67	4790266,25
2916	522669,79	4790324,91	2979	522845,25	4790270,46	3033	522962,66	4790229,32
2917	522796,20	4790282,39	2980	522748,91	4790352,28	3034	522763,38	4790243,02
2918	522783,88	4790291,54	2982	523014,02	4790242,60	3036	522822,56	4790260,82
2919	522739,96	4790365,64	2983	522805,02	4790319,71	3038	522831,00	4790315,48
2920	522636,02	4790348,65	2984	522850,33	4790274,66	3039	522630,45	4790341,16
2921	522815,54	4790337,58	2985	522652,05	4790363,65	3040	522888,90	4790263,39
2922	522760,86	4790313,63	2986	522766,35	4790352,56	3041	522831,70	4790289,40
2924	522652,05	4790347,95	2987	522771,92	4790316,18	3042	522894,16	4790278,25
2925	522649,82	4790365,96	2988	522805,56	4790269,98	3043	522857,86	4790285,59

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
3045	522762,50	4790287,80	3108	522807,87	4790223,95	3174	522897,85	4790286,04
3046	522836,05	4790299,89	3109	522951,60	4790244,18	3175	522842,33	4790318,38
3047	523004,54	4790257,41	3111	522854,34	4790252,11	3177	522633,99	4790379,35
3048	522751,27	4790294,83	3112	522736,50	4790340,57	3178	522850,43	4790312,73
3049	522982,85	4790253,54	3113	522858,75	4790300,24	3182	522603,96	4790321,75
3050	522639,38	4790338,29	3114	522720,60	4790320,71	3183	522633,68	4790338,19
3051	522783,86	4790237,48	3117	522778,09	4790336,14	3184	522904,89	4790281,45
3053	522653,50	4790342,09	3118	522642,76	4790410,03	3186	522699,91	4790323,37
3054	522788,94	4790299,63	3119	522893,74	4790262,74	3188	522999,73	4790241,38
3055	522742,60	4790315,17	3120	522649,86	4790413,56	3189	522786,02	4790318,50
3056	522813,53	4790333,86	3122	522692,60	4790315,99	3190	522783,63	4790337,30
3059	522734,11	4790304,35	3123	522793,77	4790227,84	3191	522868,49	4790295,67
3060	522885,54	4790302,20	3126	522661,77	4790336,45	3192	522757,94	4790341,66
3061	522724,25	4790341,22	3127	522747,98	4790315,59	3193	522700,53	4790361,35
3062	522583,05	4790317,62	3129	522781,49	4790252,29	3194	522971,77	4790254,96
3063	522723,20	4790361,72	3130	522976,31	4790254,60	3195	522574,45	4790324,84
3065	522808,68	4790287,91	3133	522756,52	4790320,79	3196	522630,11	4790347,16
3066	522815,40	4790252,90	3134	522634,67	4790408,39	3197	522792,52	4790297,89
3067	522792,23	4790329,42	3135	522679,76	4790385,93	3198	522632,27	4790381,70
3068	522779,71	4790254,99	3136	522649,63	4790416,13	3199	522893,01	4790306,02
3070	522837,35	4790309,45	3137	522823,45	4790310,43	3200	522681,80	4790372,91
3071	522741,74	4790311,74	3138	522731,83	4790321,89	3201	522588,11	4790307,73
3072	522706,89	4790324,34	3139	522734,69	4790344,73	3203	522740,50	4790368,44
3073	522949,70	4790267,14	3140	522800,48	4790298,99	3204	522726,74	4790366,88
3074	522689,20	4790369,30	3141	522632,21	4790348,79	3205	522817,69	4790298,37
3075	522798,27	4790268,79	3142	522821,34	4790256,60	3207	522773,54	4790311,34
3076	522845,69	4790332,04	3144	522729,06	4790354,81	3208	522747,54	4790311,78
3077	522793,39	4790331,70	3145	522813,93	4790319,11	3210	522896,58	4790283,67
3078	522793,16	4790238,70	3147	522778,72	4790346,64	3211	522609,72	4790326,31
3079	522650,84	4790345,79	3149	522642,16	4790403,41	3212	522671,12	4790334,09
3080	522793,44	4790314,30	3150	522950,99	4790229,42	3214	522974,69	4790253,00
3081	522595,86	4790311,37	3152	522705,00	4790390,98	3215	522803,49	4790271,44
3082	522745,84	4790297,06	3153	522694,11	4790373,58	3216	522744,28	4790335,23
3083	522844,30	4790304,64	3154	522621,24	4790327,87	3218	522979,25	4790263,55
3084	522749,39	4790306,78	3156	522686,14	4790376,94	3219	522768,24	4790338,28
3085	522824,68	4790248,50	3157	522961,62	4790261,59	3220	522801,10	4790304,02
3086	522757,90	4790347,14	3158	522576,84	4790298,78	3221	522990,07	4790253,62
3092	522637,01	4790343,11	3160	522886,64	4790300,04	3222	522751,02	4790335,18
3093	522839,94	4790275,76	3161	522758,63	4790269,41	3223	522681,75	4790327,30
3094	522804,63	4790228,35	3162	522775,76	4790260,32	3224	522806,93	4790226,32
3095	522838,32	4790320,51	3164	522967,62	4790235,11	3226	522695,10	4790319,84
3097	522922,22	4790292,49	3165	522636,17	4790356,45	3228	522651,01	4790341,44
3099	522629,98	4790361,83	3166	522611,98	4790309,07	3229	522646,49	4790389,37
3100	522826,42	4790315,72	3167	522861,96	4790305,97	3230	522852,71	4790321,44
3101	522609,98	4790322,45	3168	523008,46	4790262,91	3232	522805,77	4790330,89
3103	522819,37	4790320,35	3169	522783,38	4790332,07	3234	522773,06	4790290,93
3104	522614,26	4790340,52	3170	522811,63	4790284,01	3235	522737,82	4790297,65
3105	522759,15	4790355,59	3171	522824,96	4790259,59	3236	522729,61	4790311,94
3106	522678,39	4790392,82	3172	522834,89	4790313,31	3237	522775,38	4790316,56
3107	522680,88	4790347,16	3173	523007,78	4790257,30	3238	522745,44	4790356,06

ID	X	Y
3239	523014,14	4790240,04
3240	522959,26	4790243,39
3241	522979,14	4790234,38
3242	522736,11	4790325,78
3243	522747,34	4790325,23
3245	522677,14	4790320,71
3247	522734,72	4790306,74
3248	522823,83	4790252,72
3249	522695,63	4790322,04
3250	522648,52	4790340,06
3251	522777,84	4790232,62
3252	522729,82	4790322,27
3253	522834,67	4790307,44
3255	522684,63	4790367,12
3257	522643,39	4790367,25
3258	522651,27	4790329,72
3259	522849,79	4790329,71
3260	522582,16	4790323,90
3262	522785,42	4790324,29
3263	522761,25	4790325,89
3264	522642,99	4790351,69
3265	522701,06	4790339,14
3267	522694,72	4790341,03
3268	523019,26	4790247,80
3269	522859,07	4790319,64
3270	522771,38	4790260,35
3271	522839,19	4790332,87
3272	522593,01	4790306,65
3273	522709,51	4790332,15
3274	522565,67	4790304,04
3275	522741,91	4790292,03
3276	522657,82	4790334,68
3277	522626,56	4790345,13
3279	522703,68	4790338,69
3280	522774,72	4790296,99
3281	522682,19	4790345,27
3282	522685,66	4790384,53
3283	522699,81	4790353,35
3284	522893,15	4790267,60
3285	522590,01	4790295,45
3286	522641,59	4790359,77
3287	522723,38	4790331,17
3288	522861,70	4790312,40
3290	522579,23	4790304,94
3292	522885,18	4790297,91
3293	522761,69	4790338,45
3294	522839,77	4790313,20
3295	523012,20	4790259,37
3296	522791,44	4790255,58
3297	522764,88	4790240,01

ID	X	Y
3298	522641,48	4790405,57
3299	522974,18	4790261,34
3301	522694,57	4790366,05
3304	522712,76	4790336,16
3305	522640,09	4790334,89
3306	522731,78	4790329,41
3308	522634,28	4790328,32
3309	522800,48	4790301,91
3310	522953,04	4790262,09
3311	522856,99	4790281,93
3312	522714,06	4790319,90
3313	522764,40	4790354,16
3314	522615,88	4790307,98
3315	522647,53	4790365,70
3316	522618,63	4790333,32
3317	522715,33	4790382,96
3318	522786,33	4790236,46
3319	522809,21	4790281,73
3320	522768,87	4790354,13
3321	522783,49	4790255,97
3323	522673,50	4790328,73
3325	522811,89	4790310,90
3326	522643,02	4790341,75
3328	522724,49	4790318,67
3329	522704,08	4790350,59
3331	522755,54	4790245,24
3332	522822,48	4790299,00
3333	522729,61	4790360,15
3334	522650,02	4790338,73
3335	522699,97	4790326,21
3337	522968,07	4790264,96
3338	522816,15	4790315,34
3340	522650,92	4790406,31
3341	522983,41	4790259,52
3342	522689,93	4790383,60
3344	522744,12	4790318,62
3345	522798,12	4790257,01
3346	522724,20	4790356,74
3347	522650,66	4790335,28
3349	522844,24	4790296,76
3350	522702,58	4790388,30
3351	522701,04	4790331,79
3352	522998,21	4790236,82
3353	522735,65	4790319,60
3354	522817,12	4790253,93
3355	522817,66	4790339,69
3356	522652,72	4790376,01
3357	522757,27	4790265,01
3361	522949,11	4790231,99
3362	522625,08	4790336,40

ID	X	Y
3363	522631,99	4790342,81
3365	522804,48	4790276,65
3367	522702,11	4790355,03
3368	522635,39	4790411,31
3370	522764,67	4790326,53
3371	522976,81	4790236,11
3372	522810,44	4790346,43
3375	522669,05	4790327,96
3378	522769,53	4790306,26
3380	522728,71	4790345,42
3381	522988,30	4790259,95
3382	522878,88	4790310,96
3383	522766,59	4790343,26
3384	522804,88	4790304,54
3386	522644,89	4790399,86
3387	522831,45	4790318,10
3388	522807,20	4790261,34
3389	522979,07	4790247,50
3393	522760,64	4790267,32
3395	522763,88	4790279,70
3396	522988,77	4790266,71
3397	522739,95	4790354,76
3398	522635,78	4790352,41
3399	522652,04	4790410,14
3400	522779,65	4790319,93
3401	522799,00	4790320,19
3402	522765,31	4790297,00
3404	522778,66	4790312,47
3405	522714,84	4790335,60
3407	522740,69	4790338,17
3409	522777,79	4790342,29
3410	522777,88	4790288,94
3411	522798,79	4790309,05
3412	522965,70	4790275,52
3413	522747,91	4790328,11
3414	522744,20	4790344,88
3415	522784,58	4790279,76
3417	522747,91	4790350,03
3418	522814,76	4790339,62
3419	522689,53	4790373,24
3420	522750,35	4790291,91
3421	522755,75	4790298,19
3422	522683,56	4790380,36
3423	522761,72	4790261,92
3425	522699,13	4790366,55
3427	522798,87	4790329,47
3428	522771,70	4790321,21
3430	522852,20	4790315,73
3431	522764,69	4790276,03
3432	522974,29	4790242,99

ID	X	Y
3433	522855,29	4790283,09
3434	522785,61	4790331,52
3435	522792,80	4790307,09
3436	523013,80	4790254,17
3437	522882,87	4790305,99
3438	522964,23	4790235,35
3439	522979,32	4790229,54
3441	522752,79	4790267,73
3442	522737,79	4790364,13
3443	522866,18	4790311,51
3444	522906,11	4790301,95
3445	522950,47	4790234,61
3446	522643,72	4790371,94
3448	522782,60	4790298,61
3450	522766,22	4790362,27
3451	522755,36	4790304,35
3452	523020,20	4790252,55
3454	522563,11	4790303,64
3455	522782,17	4790273,29
3456	522957,39	4790245,31
3457	522619,40	4790335,38
3459	522739,96	4790342,85
3460	522705,04	4790378,43
3461	522810,83	4790338,34
3462	522748,35	4790286,69
3463	522838,67	4790271,40
3464	522688,86	4790319,18
3465	522747,93	4790293,38
3467	522784,07	4790274,29
3468	522739,72	4790332,60
3469	522774,73	4790279,47
3470	522961,85	4790277,60
3471	522643,22	4790387,99
3472	522772,31	4790297,17
3473	522892,99	4790275,67
3474	522644,84	4790408,83
3476	522791,16	4790237,95
3478	522819,38	4790332,35
3481	522848,08	4790317,96
3484	522575,63	4790303,37
3485	522691,29	4790388,32
3486	522903,05	4790286,13
3487	522698,59	4790318,82
3488	522864,64	4790317,90
3489	522736,26	4790329,12
3492	522810,36	4790334,19
3493	522694,36	4790391,74
3494	522666,78	4790350,36
3498	522705,18	4790366,98
3499	522600,77	4790320,58

ID	X	Y
3500	522772,92	4790262,06
3501	522758,77	4790271,47
3502	522779,98	4790310,42
3504	522863,54	4790320,25
3505	522640,36	4790365,09
3507	522759,56	4790288,67
3509	522749,27	4790361,10
3510	522998,41	4790234,35
3511	522687,66	4790323,05
3512	522777,88	4790259,78
3513	522750,80	4790308,23
3514	522966,18	4790251,81
3515	522709,59	4790342,49
3516	522706,93	4790359,27
3517	522689,82	4790385,87
3519	522619,66	4790339,81
3521	522803,36	4790282,89
3522	522671,11	4790327,44
3523	522647,83	4790348,83
3525	522714,86	4790357,03
3526	522637,41	4790354,67
3527	522984,22	4790231,78
3528	522697,50	4790386,75
3529	522796,57	4790314,50
3530	522743,42	4790300,48
3531	522769,07	4790268,27
3532	522697,84	4790352,51
3533	522693,76	4790382,29
3535	522632,82	4790368,82
3536	522682,66	4790341,67
3537	522727,80	4790332,80
3539	522974,62	4790237,21
3540	522823,75	4790323,33
3541	522588,40	4790314,37
3544	522643,16	4790333,23
3546	522855,79	4790274,66
3547	522647,67	4790337,88
3548	522855,50	4790285,22
3549	522570,52	4790301,55
3550	522826,91	4790261,47
3551	522761,03	4790247,42
3552	522837,86	4790276,54
3553	522627,81	4790319,37
3556	522794,70	4790306,01
3558	522752,65	4790315,34
3559	523006,07	4790229,79
3560	522759,67	4790350,91
3563	522943,47	4790222,44
3564	522811,71	4790305,05
3565	522760,66	4790269,41

ID	X	Y
3566	522719,13	4790336,09
3567	522788,10	4790253,20
3568	522910,54	4790280,23
3569	522782,53	4790339,16
3570	522715,66	4790323,91
3571	522589,01	4790305,22
3572	522792,52	4790290,51
3573	522886,18	4790312,48
3574	522705,97	4790383,20
3576	522777,50	4790320,77
3577	522749,43	4790366,67
3579	522710,76	4790383,32
3580	522836,76	4790322,61
3582	522598,55	4790305,16
3584	522958,04	4790231,09
3586	522997,99	4790254,09
3587	522644,84	4790328,51
3588	522841,21	4790295,91
3589	522776,74	4790355,25
3590	522803,45	4790234,03
3591	522641,64	4790398,06
3594	522643,51	4790379,39
3595	522561,43	4790307,54
3598	522685,04	4790315,11
3599	522699,62	4790392,68
3600	522639,18	4790392,43
3601	522678,23	4790390,47
3602	522840,48	4790311,16
3603	522641,21	4790367,51
3605	522687,15	4790342,65
3606	522778,95	4790245,08
3607	522782,51	4790260,99
3610	522691,45	4790375,10
3612	522765,56	4790311,86
3613	522857,80	4790311,50
3614	522982,89	4790256,15
3615	522634,38	4790391,00
3616	522671,59	4790338,93
3617	522813,29	4790271,84
3618	522747,92	4790346,62
3619	522684,84	4790370,89
3620	522618,80	4790343,67
3621	522671,95	4790343,67
3622	522619,79	4790315,08
3623	522638,53	4790390,07
3624	522804,01	4790336,56
3625	522757,14	4790330,75
3626	522638,88	4790341,51
3627	522798,50	4790282,56
3628	522794,29	4790324,22

ID	X	Y
3629	522639,59	4790346,18
3630	522727,94	4790320,85
3633	522636,74	4790382,01
3635	522681,45	4790392,16
3636	522786,35	4790281,31
3637	522584,35	4790313,28
3640	522753,10	4790292,29
3642	522746,92	4790320,12
3643	522737,49	4790315,33
3644	522617,01	4790336,14
3646	522756,55	4790262,81
3647	522732,64	4790314,81
3648	522701,50	4790390,96
3650	522599,76	4790326,75
3651	522954,61	4790246,77
3653	522745,02	4790330,94
3655	522807,11	4790335,01
3656	522857,97	4790302,88
3657	522783,91	4790293,67
3658	522650,02	4790348,71
3659	522889,48	4790267,49
3660	522945,16	4790223,60
3662	522574,43	4790314,05
3663	522745,68	4790370,12
3664	522785,58	4790272,97
3665	522842,13	4790309,70
3666	522831,08	4790302,14
3668	522737,26	4790357,20
3669	522682,01	4790398,73
3670	522769,71	4790321,76
3671	522637,59	4790398,57
3672	522642,71	4790396,32
3673	522775,73	4790313,18
3674	522815,62	4790299,26
3675	522847,26	4790280,61
3676	522650,68	4790369,89
3677	522978,75	4790242,52
3678	522902,80	4790296,54
3679	522906,30	4790295,26
3680	522903,90	4790291,76
3681	522901,69	4790289,55
3682	522991,32	4790268,39
3683	522985,34	4790261,76
3684	522976,32	4790260,75
3685	522893,45	4790300,15
3686	522896,99	4790298,68
3694	522746,04	4790299,69
3125	522592,36	4790292,84

Coordenadas piquetes del cierre

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1	522738,327	4790231,752	50	522681,844	4790297,116	100	522630,797	4790248,560
2	522737,537	4790233,590	51	522679,869	4790297,431	101	522628,940	4790249,303
3	522736,747	4790235,427	52	522677,894	4790297,746	102	522627,083	4790250,045
4	522735,957	4790237,264	53	522675,919	4790298,061	103	522625,226	4790250,788
5	522736,246	4790239,224	54	522673,944	4790298,376	104	522623,369	4790251,530
6	522736,606	4790241,191	55	522671,969	4790298,691	105	522621,512	4790252,273
7	522736,670	4790243,186	56	522669,994	4790299,006	106	522619,655	4790253,015
8	522736,708	4790245,184	57	522668,019	4790299,321	107	522617,798	4790253,758
9	522736,887	4790247,176	58	522666,044	4790299,636	108	522615,941	4790254,501
10	522737,066	4790249,168	59	522664,069	4790299,951	109	522614,084	4790255,243
11	522737,266	4790251,158	60	522662,094	4790300,265	110	522612,227	4790255,986
12	522737,463	4790253,148	61	522660,115	4790300,541	111	522610,370	4790256,728
13	522737,607	4790255,143	62	522659,041	4790299,030	112	522608,513	4790257,471
14	522737,751	4790257,138	63	522658,492	4790297,107	113	522606,656	4790258,214
15	522737,782	4790259,127	64	522657,942	4790295,184	114	522604,799	4790258,956
16	522737,300	4790261,068	65	522657,393	4790293,261	115	522602,941	4790259,699
17	522736,523	4790262,865	66	522656,843	4790291,338	116	522601,084	4790260,441
18	522735,192	4790264,359	67	522656,294	4790289,415	117	522599,227	4790261,184
19	522733,862	4790265,852	68	522655,744	4790287,492	118	522597,370	4790261,926
20	522732,399	4790267,213	69	522655,195	4790285,569	119	522595,513	4790262,669
21	522730,904	4790268,541	70	522654,645	4790283,646	120	522593,656	4790263,412
22	522729,411	4790269,873	71	522654,096	4790281,723	121	522591,799	4790264,154
23	522727,924	4790271,210	72	522653,546	4790279,800	122	522589,942	4790264,897
24	522726,437	4790272,547	73	522652,997	4790277,877	123	522588,085	4790265,639
25	522725,003	4790273,941	74	522652,447	4790275,954	124	522586,228	4790266,382
26	522723,589	4790275,355	75	522651,897	4790274,031	125	522584,353	4790267,052
27	522722,161	4790276,755	76	522651,348	4790272,108	126	522583,230	4790268,651
28	522720,681	4790278,100	77	522650,798	4790270,185	127	522582,814	4790269,695
29	522719,200	4790279,445	78	522650,480	4790268,212	128	522582,397	4790270,739
30	522717,715	4790280,784	79	522650,200	4790266,232	129	522581,980	4790271,783
31	522716,214	4790282,105	80	522649,920	4790264,251	130	522581,563	4790272,827
32	522714,694	4790283,403	81	522649,641	4790262,271	131	522581,146	4790273,871
33	522712,974	4790284,423	82	522649,361	4790260,291	132	522580,729	4790274,915
34	522711,304	4790285,523	83	522649,081	4790258,310	133	522580,312	4790275,959
35	522709,640	4790286,632	84	522648,802	4790256,330	134	522579,895	4790277,003
36	522707,952	4790287,705	85	522648,522	4790254,350	135	522579,478	4790278,046
37	522706,257	4790288,766	86	522648,242	4790252,369	136	522579,062	4790279,090
38	522704,452	4790289,622	87	522647,962	4790250,389	137	522578,645	4790280,134
39	522702,625	4790290,435	88	522647,683	4790248,409	138	522578,228	4790281,178
40	522700,830	4790291,318	89	522647,403	4790246,428	139	522577,811	4790282,222
41	522699,041	4790292,212	90	522647,123	4790244,448	140	522577,394	4790283,266
42	522697,209	4790293,010	91	522647,110	4790242,452	141	522576,977	4790284,310
43	522695,351	4790293,751	92	522645,653	4790242,619	142	522576,305	4790285,354
44	522693,493	4790294,492	93	522643,796	4790243,362	143	522574,369	4790286,398
45	522691,636	4790295,232	94	522641,939	4790244,105	144	522572,433	4790287,442
46	522689,744	4790295,857	95	522640,082	4790244,847	145	522570,497	4790288,486
47	522687,769	4790296,171	96	522638,225	4790245,590	146	522568,561	4790289,530
48	522685,794	4790296,486	97	522636,368	4790246,332	147	522566,625	4790290,574
49	522683,819	4790296,801	98	522634,511	4790247,075	148	522564,689	4790291,618
50	522681,844	4790297,116	99	522632,654	4790247,817	149	522563,237	4790292,662

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
149	522563,237	4790239,462	200	522495,524	4790302,995	250	522561,203	4790336,015
150	522562,578	4790241,350	201	522493,557	4790303,355	251	522563,090	4790336,678
151	522561,919	4790243,238	202	522491,589	4790303,715	252	522564,957	4790337,391
152	522561,260	4790245,127	203	522489,699	4790304,358	253	522566,763	4790338,250
153	522560,586	4790247,009	204	522487,818	4790305,039	254	522568,569	4790339,109
154	522559,799	4790248,848	205	522485,917	4790305,658	255	522570,375	4790339,968
155	522559,063	4790250,707	206	522484,001	4790306,232	256	522572,181	4790340,828
156	522558,360	4790252,579	207	522484,021	4790308,101	257	522573,987	4790341,687
157	522557,954	4790254,537	208	522484,515	4790310,006	258	522575,793	4790342,547
158	522557,440	4790256,469	209	522485,409	4790311,795	259	522577,599	4790343,407
159	522556,922	4790258,401	210	522486,302	4790313,585	260	522579,404	4790344,267
160	522556,405	4790260,333	211	522487,207	4790315,366	261	522581,210	4790345,126
161	522555,887	4790262,265	212	522488,507	4790316,886	262	522583,016	4790345,986
162	522555,369	4790264,197	213	522490,002	4790318,146	263	522584,822	4790346,846
163	522554,852	4790266,129	214	522491,826	4790318,968	264	522586,627	4790347,706
164	522554,334	4790268,060	215	522493,671	4790319,719	265	522588,433	4790348,565
165	522553,816	4790269,992	216	522495,640	4790320,067	266	522590,162	4790349,551
166	522553,140	4790271,867	217	522497,610	4790320,414	267	522591,960	4790350,426
167	522552,301	4790273,683	218	522499,579	4790320,762	268	522593,759	4790351,300
168	522551,462	4790275,498	219	522501,574	4790320,823	269	522595,558	4790352,175
169	522550,512	4790277,255	220	522503,574	4790320,826	270	522597,356	4790353,049
170	522549,483	4790278,971	221	522505,574	4790320,830	271	522599,131	4790353,970
171	522548,366	4790280,615	222	522507,572	4790320,913	272	522600,873	4790354,953
172	522546,786	4790281,842	223	522509,570	4790321,006	273	522602,614	4790355,936
173	522545,207	4790283,069	224	522511,568	4790321,100	274	522604,356	4790356,919
174	522543,572	4790284,220	225	522513,566	4790321,193	275	522606,098	4790357,902
175	522541,921	4790285,349	226	522515,542	4790321,475	276	522607,817	4790358,917
176	522540,271	4790286,479	227	522517,506	4790321,850	277	522608,596	4790360,736
177	522538,620	4790287,608	228	522519,471	4790322,225	278	522609,251	4790362,626
178	522536,940	4790288,685	229	522521,435	4790322,600	279	522610,025	4790364,382
179	522535,091	4790289,447	230	522523,385	4790323,040	280	522608,521	4790365,479
180	522533,241	4790290,208	231	522525,308	4790323,589	281	522606,539	4790365,746
181	522531,392	4790290,970	232	522527,231	4790324,137	282	522604,557	4790366,013
182	522529,553	4790291,755	233	522529,154	4790324,686	283	522602,575	4790366,280
183	522527,726	4790292,569	234	522531,077	4790325,236	284	522600,896	4790367,119
184	522525,884	4790293,349	235	522532,935	4790325,976	285	522599,564	4790368,611
185	522524,028	4790294,094	236	522534,792	4790326,720	286	522598,231	4790370,102
186	522522,170	4790294,832	237	522536,674	4790327,396	287	522596,899	4790371,593
187	522520,306	4790295,557	238	522538,561	4790328,059	288	522595,566	4790373,085
188	522518,442	4790296,281	239	522540,448	4790328,722	289	522594,234	4790374,576
189	522516,577	4790297,006	240	522542,334	4790329,385	290	522592,901	4790376,068
190	522514,684	4790297,645	241	522544,221	4790330,048	291	522591,568	4790377,559
191	522512,760	4790298,189	242	522546,108	4790330,711	292	522590,236	4790379,050
192	522510,777	4790298,448	243	522547,995	4790331,374	293	522588,903	4790380,542
193	522508,793	4790298,698	244	522549,882	4790332,037	294	522587,571	4790382,033
194	522506,808	4790298,949	245	522551,769	4790332,700	295	522586,238	4790383,525
195	522504,912	4790299,556	246	522553,656	4790333,363	296	522584,905	4790385,016
196	522503,036	4790300,251	247	522555,543	4790334,026	297	522583,573	4790386,507
197	522501,161	4790300,945	248	522557,430	4790334,689	298	522582,240	4790387,999
198	522499,285	4790301,640	249	522559,317	4790335,352	299	522580,908	4790389,490

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
299	522580,908	4790389,490	350	522650,660	4790417,888	400	522731,876	4790373,048
300	522579,575	4790390,981	351	522652,652	4790417,705	401	522733,812	4790372,549
301	522578,944	4790392,627	352	522653,554	4790416,172	402	522735,749	4790372,049
302	522579,527	4790394,540	353	522654,154	4790414,264	403	522737,686	4790371,550
303	522580,110	4790396,453	354	522654,754	4790412,356	404	522739,681	4790371,457
304	522580,694	4790398,367	355	522655,403	4790410,473	405	522741,679	4790371,391
305	522581,277	4790400,280	356	522656,059	4790408,583	406	522743,678	4790371,324
306	522582,488	4790401,867	357	522657,072	4790406,886	407	522745,677	4790371,258
307	522583,716	4790403,446	358	522658,319	4790405,324	408	522747,676	4790371,192
308	522584,944	4790405,024	359	522659,689	4790403,868	409	522749,638	4790370,959
309	522586,172	4790406,602	360	522661,060	4790402,411	410	522751,480	4790370,178
310	522587,401	4790408,181	361	522663,004	4790402,317	411	522753,321	4790369,397
311	522588,629	4790409,759	362	522665,004	4790402,355	412	522755,162	4790368,616
312	522589,857	4790411,338	363	522667,003	4790402,393	413	522757,003	4790367,835
313	522591,085	4790412,916	364	522669,003	4790402,432	414	522758,844	4790367,054
314	522592,310	4790414,497	365	522671,003	4790402,470	415	522760,685	4790366,273
315	522592,506	4790416,455	366	522672,991	4790402,266	416	522762,527	4790365,492
316	522592,501	4790418,455	367	522674,982	4790402,078	417	522764,368	4790364,711
317	522592,783	4790420,370	368	522676,973	4790401,889	418	522766,209	4790363,930
318	522593,894	4790422,033	369	522678,964	4790401,700	419	522768,050	4790363,149
319	522595,005	4790423,696	370	522680,955	4790401,511	420	522769,891	4790362,368
320	522596,295	4790425,211	371	522682,946	4790401,323	421	522771,733	4790361,587
321	522597,710	4790426,625	372	522684,937	4790401,134	422	522773,574	4790360,806
322	522599,277	4790427,859	373	522686,928	4790400,945	423	522775,415	4790360,025
323	522600,932	4790428,969	374	522688,919	4790400,756	424	522777,256	4790359,244
324	522602,798	4790429,689	375	522690,813	4790400,257	425	522779,097	4790358,463
325	522604,664	4790430,408	376	522692,556	4790399,276	426	522780,905	4790357,609
326	522606,364	4790429,829	377	522694,299	4790398,295	427	522782,703	4790356,732
327	522607,988	4790428,661	378	522696,042	4790397,314	428	522784,501	4790355,856
328	522609,612	4790427,494	379	522697,785	4790396,333	429	522786,299	4790354,979
329	522611,429	4790426,756	380	522699,528	4790395,352	430	522788,096	4790354,103
330	522613,398	4790426,400	381	522701,270	4790394,371	431	522789,894	4790353,227
331	522615,366	4790426,045	382	522703,013	4790393,390	432	522791,692	4790352,350
332	522617,334	4790425,690	383	522704,756	4790392,409	433	522793,632	4790351,901
333	522618,888	4790424,640	384	522706,499	4790391,428	434	522795,596	4790351,519
334	522620,135	4790423,077	385	522708,231	4790390,429	435	522797,559	4790351,136
335	522621,381	4790421,513	386	522709,880	4790389,298	436	522799,522	4790350,754
336	522622,918	4790420,413	387	522711,529	4790388,166	437	522801,485	4790350,372
337	522624,915	4790420,516	388	522713,179	4790387,035	438	522803,448	4790349,990
338	522626,905	4790420,531	389	522714,828	4790385,903	439	522805,411	4790349,608
339	522628,855	4790420,090	390	522716,477	4790384,772	440	522807,281	4790348,903
340	522630,806	4790419,649	391	522718,024	4790383,523	441	522809,143	4790348,174
341	522632,757	4790419,208	392	522719,380	4790382,052	442	522811,005	4790347,444
342	522634,715	4790418,816	393	522720,735	4790380,582	443	522812,867	4790346,714
343	522636,715	4790418,813	394	522722,091	4790379,111	444	522814,729	4790345,985
344	522638,715	4790418,810	395	522723,446	4790377,640	445	522816,592	4790345,255
345	522640,715	4790418,808	396	522724,802	4790376,170	446	522818,454	4790344,525
346	522642,710	4790418,768	397	522726,157	4790374,699	447	522820,316	4790343,796
347	522644,693	4790418,506	398	522728,002	4790374,047	448	522822,178	4790343,066
348	522646,677	4790418,252	399	522729,939	4790373,547	449	522824,040	4790342,336

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
449	522824,040	4790342,336	500	522917,002	4790301,422	550	523010,269	4790268,395
450	522825,902	4790341,607	501	522918,717	4790300,393	551	523012,214	4790267,932
451	522827,764	4790340,877	502	522920,432	4790299,364	552	523014,160	4790267,470
452	522829,627	4790340,147	503	522922,147	4790298,335	553	523016,106	4790267,007
453	522831,489	4790339,418	504	522923,901	4790297,390	554	523018,051	4790266,544
454	522833,351	4790338,688	505	522925,817	4790296,819	555	523019,997	4790266,081
455	522835,213	4790337,959	506	522927,734	4790296,247	556	523021,943	4790265,618
456	522837,075	4790337,229	507	522929,651	4790295,676	557	523023,889	4790265,155
457	522838,937	4790336,499	508	522931,567	4790295,104	558	523025,834	4790264,693
458	522840,800	4790335,770	509	522933,484	4790294,533	559	523027,780	4790264,230
459	522842,662	4790335,040	510	522935,357	4790293,856	560	523029,726	4790263,767
460	522844,524	4790334,310	511	522937,119	4790292,910	561	523031,671	4790263,304
461	522846,386	4790333,581	512	522938,882	4790291,965	562	523033,617	4790262,841
462	522848,248	4790332,851	513	522940,644	4790291,020	563	523035,563	4790262,378
463	522850,079	4790332,056	514	522942,407	4790290,074	564	523037,509	4790261,915
464	522851,819	4790331,068	515	522944,100	4790289,015	565	523039,454	4790261,453
465	522853,558	4790330,081	516	522945,754	4790287,891	566	523041,400	4790260,990
466	522855,297	4790329,094	517	522947,404	4790286,760	567	523043,346	4790260,527
467	522857,036	4790328,106	518	522949,039	4790285,609	568	523045,285	4790260,854
468	522858,776	4790327,119	519	522950,674	4790284,457	569	523047,207	4790261,408
469	522860,515	4790326,132	520	522952,309	4790283,305	570	523049,129	4790261,962
470	522862,254	4790325,144	521	522954,151	4790282,560	571	523048,741	4790260,878
471	522863,994	4790324,157	522	522956,055	4790281,948	572	523047,584	4790259,246
472	522865,733	4790323,170	523	522957,959	4790281,335	573	523047,036	4790257,328
473	522867,472	4790322,182	524	522959,863	4790280,723	574	523046,191	4790255,609
474	522869,212	4790321,195	525	522961,767	4790280,110	575	523044,674	4790254,306
475	522870,951	4790320,208	526	522963,671	4790279,498	576	523042,987	4790253,248
476	522872,690	4790319,220	527	522965,575	4790278,885	577	523041,237	4790252,280
477	522874,430	4790318,233	528	522967,479	4790278,273	578	523039,356	4790251,622
478	522876,169	4790317,246	529	522969,382	4790277,661	579	523037,440	4790251,046
479	522878,024	4790316,530	530	522971,286	4790277,048	580	523035,530	4790250,454
480	522879,941	4790315,961	531	522973,190	4790276,436	581	523033,621	4790249,857
481	522881,858	4790315,391	532	522975,094	4790275,823	582	523031,713	4790249,260
482	522883,775	4790314,821	533	522976,998	4790275,211	583	523029,891	4790248,474
483	522885,693	4790314,252	534	522978,902	4790274,599	584	523028,224	4790247,368
484	522887,610	4790313,682	535	522980,806	4790273,986	585	523027,479	4790245,637
485	522889,527	4790313,113	536	522982,738	4790273,483	586	523027,279	4790243,647
486	522891,444	4790312,543	537	522984,706	4790273,128	587	523027,100	4790241,655
487	522893,361	4790311,973	538	522986,674	4790272,772	588	523026,949	4790239,661
488	522895,278	4790311,404	539	522988,642	4790272,416	589	523026,798	4790237,666
489	522897,196	4790310,834	540	522990,610	4790272,060	590	523026,271	4790235,742
490	522899,113	4790310,264	541	522992,578	4790271,704	591	523025,697	4790233,826
491	522901,022	4790309,674	542	522994,546	4790271,349	592	523025,412	4790231,850
492	522902,823	4790308,804	543	522996,514	4790270,993	593	523025,175	4790229,866
493	522904,624	4790307,935	544	522998,482	4790270,637	594	523024,541	4790227,969
494	522906,425	4790307,065	545	523000,451	4790270,281	595	523023,907	4790226,072
495	522908,226	4790306,195	546	523002,419	4790269,925	596	523023,181	4790224,210
496	522910,027	4790305,326	547	523004,387	4790269,570	597	523022,366	4790222,386
497	522911,828	4790304,456	548	523006,355	4790269,214	598	523021,373	4790220,650
498	522913,572	4790303,480	549	523008,323	4790268,858	599	523019,593	4790220,041

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
599	523019,593	4790220,041	650	522946,946	4790234,959	700	522926,893	4790239,157
600	523017,659	4790219,704	651	522946,868	4790236,958	701	522926,316	4790237,242
601	523015,678	4790219,985	652	522946,790	4790238,956	702	522925,738	4790235,327
602	523013,698	4790220,267	653	522946,712	4790240,955	703	522925,161	4790233,413
603	523011,707	4790220,400	654	522946,634	4790242,953	704	522924,584	4790231,498
604	523009,707	4790220,400	655	522946,556	4790244,952	705	522924,007	4790229,583
605	523007,720	4790220,593	656	522946,478	4790246,950	706	522923,430	4790227,668
606	523005,738	4790220,857	657	522946,400	4790248,949	707	522922,853	4790225,753
607	523003,755	4790221,120	658	522946,322	4790250,947	708	522922,276	4790223,838
608	523001,772	4790221,383	659	522946,244	4790252,945	709	522921,699	4790221,923
609	522999,790	4790221,646	660	522946,165	4790254,932	710	522921,123	4790220,008
610	522997,807	4790221,909	661	522946,677	4790256,915	711	522920,546	4790218,093
611	522995,859	4790222,351	662	522946,940	4790258,898	712	522919,970	4790216,178
612	522993,919	4790222,839	663	522947,010	4790260,893	713	522919,393	4790214,262
613	522991,982	4790223,337	664	522947,010	4790262,893	714	522918,816	4790212,347
614	522990,050	4790223,854	665	522947,010	4790264,893	715	522918,240	4790210,432
615	522988,118	4790224,370	666	522946,933	4790266,891	716	522917,663	4790208,517
616	522986,168	4790224,769	667	522946,782	4790268,885	717	522917,134	4790206,590
617	522984,168	4790224,764	668	522946,631	4790270,879	718	522916,715	4790204,634
618	522982,168	4790224,760	669	522946,213	4790272,833	719	522916,295	4790202,679
619	522980,168	4790224,760	670	522945,755	4790274,779	720	522915,876	4790200,723
620	522978,168	4790224,760	671	522945,296	4790276,726	721	522915,457	4790198,768
621	522976,169	4790224,719	672	522944,778	4790278,656	722	522915,037	4790196,812
622	522974,172	4790224,613	673	522944,145	4790280,553	723	522914,618	4790194,857
623	522972,175	4790224,507	674	522943,511	4790282,450	724	522914,198	4790192,901
624	522970,178	4790224,401	675	522942,673	4790284,262	725	522913,779	4790190,946
625	522968,241	4790223,985	676	522941,097	4790284,944	726	522913,359	4790188,990
626	522966,366	4790223,290	677	522940,295	4790283,161	727	522912,940	4790187,035
627	522964,440	4790222,759	678	522939,712	4790281,249	728	522912,521	4790185,079
628	522962,495	4790222,292	679	522939,128	4790279,336	729	522912,101	4790183,123
629	522960,535	4790221,898	680	522938,545	4790277,423	730	522911,682	4790181,168
630	522958,574	4790221,503	681	522937,961	4790275,510	731	522911,262	4790179,212
631	522956,616	4790221,095	682	522937,378	4790273,597	732	522910,843	4790177,257
632	522954,675	4790220,612	683	522936,794	4790271,684	733	522910,423	4790175,301
633	522952,735	4790220,129	684	522936,211	4790269,771	734	522910,004	4790173,346
634	522950,794	4790219,646	685	522935,627	4790267,858	735	522909,584	4790171,390
635	522948,931	4790218,925	686	522935,044	4790265,945	736	522909,165	4790169,435
636	522947,086	4790218,154	687	522934,460	4790264,032	737	522907,589	4790169,442
637	522945,218	4790217,453	688	522933,877	4790262,119	738	522905,675	4790170,023
638	522943,277	4790216,968	689	522933,293	4790260,206	739	522903,762	4790170,604
639	522941,377	4790216,648	690	522932,710	4790258,293	740	522901,848	4790171,185
640	522939,874	4790217,967	691	522932,126	4790256,380	741	522899,934	4790171,766
641	522939,240	4790219,625	692	522931,543	4790254,467	742	522898,020	4790172,346
642	522939,587	4790221,557	693	522930,959	4790252,554	743	522896,106	4790172,927
643	522940,870	4790223,092	694	522930,376	4790250,641	744	522894,193	4790173,508
644	522942,250	4790224,538	695	522929,792	4790248,728	745	522892,279	4790174,089
645	522943,662	4790225,954	696	522929,209	4790246,815	746	522890,365	4790174,670
646	522945,075	4790227,370	697	522928,625	4790244,902	747	522888,451	4790175,251
647	522945,989	4790229,084	698	522928,047	4790242,987	748	522886,537	4790175,831
648	522946,474	4790231,024	699	522927,470	4790241,072	749	522884,624	4790176,412

ID	X	Y	ID	X	Y
750	522882,710	4790176,993	800	522794,093	4790209,176
751	522880,796	4790177,574	801	522792,153	4790209,663
752	522878,882	4790178,155	802	522790,214	4790210,149
753	522876,968	4790178,736	803	522788,274	4790210,636
754	522875,055	4790179,317	804	522786,334	4790211,122
755	522873,141	4790179,897	805	522784,394	4790211,609
756	522871,227	4790180,478	806	522782,454	4790212,096
757	522869,313	4790181,059	807	522780,514	4790212,582
758	522867,399	4790181,640	808	522778,574	4790213,069
759	522865,486	4790182,221	809	522776,634	4790213,555
760	522863,572	4790182,802	810	522774,694	4790214,042
761	522861,658	4790183,383	811	522772,754	4790214,528
762	522859,744	4790183,963	812	522770,814	4790215,015
763	522857,830	4790184,544	813	522768,874	4790215,501
764	522855,917	4790185,125	814	522766,934	4790215,988
765	522854,003	4790185,706	815	522764,994	4790216,474
766	522852,089	4790186,287	816	522763,055	4790216,961
767	522850,175	4790186,868	817	522761,115	4790217,447
768	522848,261	4790187,448	818	522759,175	4790217,934
769	522847,316	4790188,711	819	522757,235	4790218,420
770	522847,417	4790190,708	820	522755,295	4790218,907
771	522847,517	4790192,705	821	522753,355	4790219,393
772	522847,618	4790194,703	822	522751,415	4790219,880
773	522846,471	4790196,041	823	522749,475	4790220,366
774	522844,531	4790196,527	824	522747,535	4790220,853
775	522842,591	4790197,014	825	522745,595	4790221,339
776	522840,652	4790197,500	826	522743,655	4790221,826
777	522838,712	4790197,987	827	522741,715	4790222,312
778	522836,772	4790198,473	828	522739,775	4790222,799
779	522834,832	4790198,960	829	522737,836	4790223,285
780	522832,892	4790199,446	830	522736,898	4790224,367
781	522830,952	4790199,933	831	522737,631	4790226,260
782	522829,012	4790200,419	832	522738,275	4790228,154
783	522827,072	4790200,906	833	522738,857	4790229,868
784	522825,132	4790201,392			
785	522823,192	4790201,879			
786	522821,252	4790202,365			
787	522819,312	4790202,852			
788	522817,372	4790203,338			
789	522815,433	4790203,825			
790	522813,493	4790204,311			
791	522811,553	4790204,798			
792	522809,613	4790205,284			
793	522807,673	4790205,771			
794	522805,733	4790206,257			
795	522803,793	4790206,744			
796	522801,853	4790207,230			
797	522799,913	4790207,717			
798	522797,973	4790208,203			
799	522796,033	4790208,690			

A8.2. Medios humanos

En la siguiente tabla se pueden observar los cálculos realizados para la obtención del número de jornales y los días necesarios para llevar a cabo el proyecto suponiendo un jornal de 7 horas y media productivas y una cuadrilla de 9 personas, 8 peones y un capataz para todas las operaciones excepto para las de replanteo, q se realizan con 4 peones y un capataz. El capataz a pesar de realizar los mismos trabajos que los peones, los supervisa y los dirige, por lo que no trabaja al mismo ritmo que los operarios y no se ha tenido en cuenta su trabajo a la hora del cálculo de los días necesarios para realizar las operaciones.

Operación	Unidad	Unidades totales	Rendimiento unitario (h)	Rendimiento total (h)	Número de jornales	Duración de la operación (días)
Replanteo (cierre)	m	1729,83	0,005	8,650	1,15	0,28
Replanteo (tratamientos previos)	ud	3697	0,005	18,485	2,46	0,62
Roza (cierre)	m	1729,83	0,0185	32,005	4,27	0,53
Cierre	m	1729,83	0,1650	285,420	38,06	4,80
Portillos	ud	2	1,2000	2,400	0,32	0,04
Roza (plantación)	ud	3697	0,0093	34,382	4,58	0,57
Preparación del terreno e implantación vegetal	ud	3697	0,0860	317,942	42,39	5,30
Σ					93,24	12,11

MEMORIA

Anejo A9: Programación y puesta em marcha

A9. Programación y puesta en marcha de las obras

A9.1. Calendario de actuaciones

Para determinar la duración del proyecto se ha utilizado el método PERT, que sirve, además de para determinar el tiempo de ejecución del proyecto, para determinar el camino crítico, conocer los plazos de ejecución de las actividades así como sus holguras y para tener control sobre la ejecución. Todo esto se consigue con los siguientes pasos:

- 1) Identificación de las actividades a realizar y tiempos
- 2) Creación de cuadro de prelación
- 3) Creación de matriz de encadenamientos
- 4) Creación de diagrama de RED
- 5) Identificación del camino crítico
- 6) Cálculo de holguras

El proceso termina con la realización de un diagrama de Gantt.

1) Identificación de las actividades a realizar y tiempos

◆ Actividades a realizar

- A. Replanteo
- B. Roza para la instalación del cierre
- C. Instalación del cierre y los portillos
- D. Roza para preparación del terreno e implantación vegetal
- E. Preparación del terreno e implantación vegetal

◆ Tiempo

Para asignar el tiempo de cada actividad (Tiempo PERT) se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo PERT } (T_p) = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

a: Estimación optimista. Representa el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo marchara excepcionalmente bien, no produciéndose ningún contratiempo durante la fase de ejecución (p = 1 %)

b: Estimación pesimista. Representa el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias que influyen en su duración fueran desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempo durante la fase de ejecución (p = 1 %)

m: Estimación más probable. Representa el tiempo que normalmente se emplea en ejecutar la actividad (p = 98 %)

Tabla A9.1. Tabla para calcular el tiempo PERT

	ACTIVIDADES				
	A	B	C	D	E
a (días)	0,9	0,53	4,8	0,57	5,3
m (días)	1,0	0,6	5,5	0,6	6,0
b(días)	1,1	1,0	7,0	1,0	7,0
TP (días)	1,0	0,66	5,63	0,66	6,05

2) Cuadro de prelación

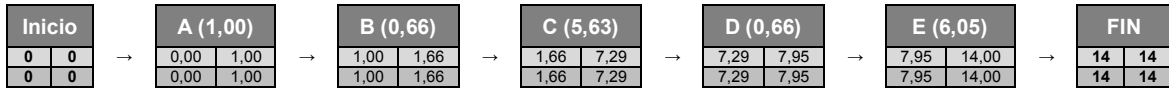
Tabla A9.2. Praelaciones entre las actividades

A. Replanteo	----
B. Roza para la instalación del cierre	A
C. Instalación del cierre y los portillos	B
D. Roza para preparación del terreno e implantación vegetal	C
E. Preparación del terreno e implantación vegetal	D

3) Matriz de encadenamientos

	A	B	C	D	E	
A						INICIO
B	X					
C		X				
D			X			
E				X		
						FIN

4) Diagrama de RED

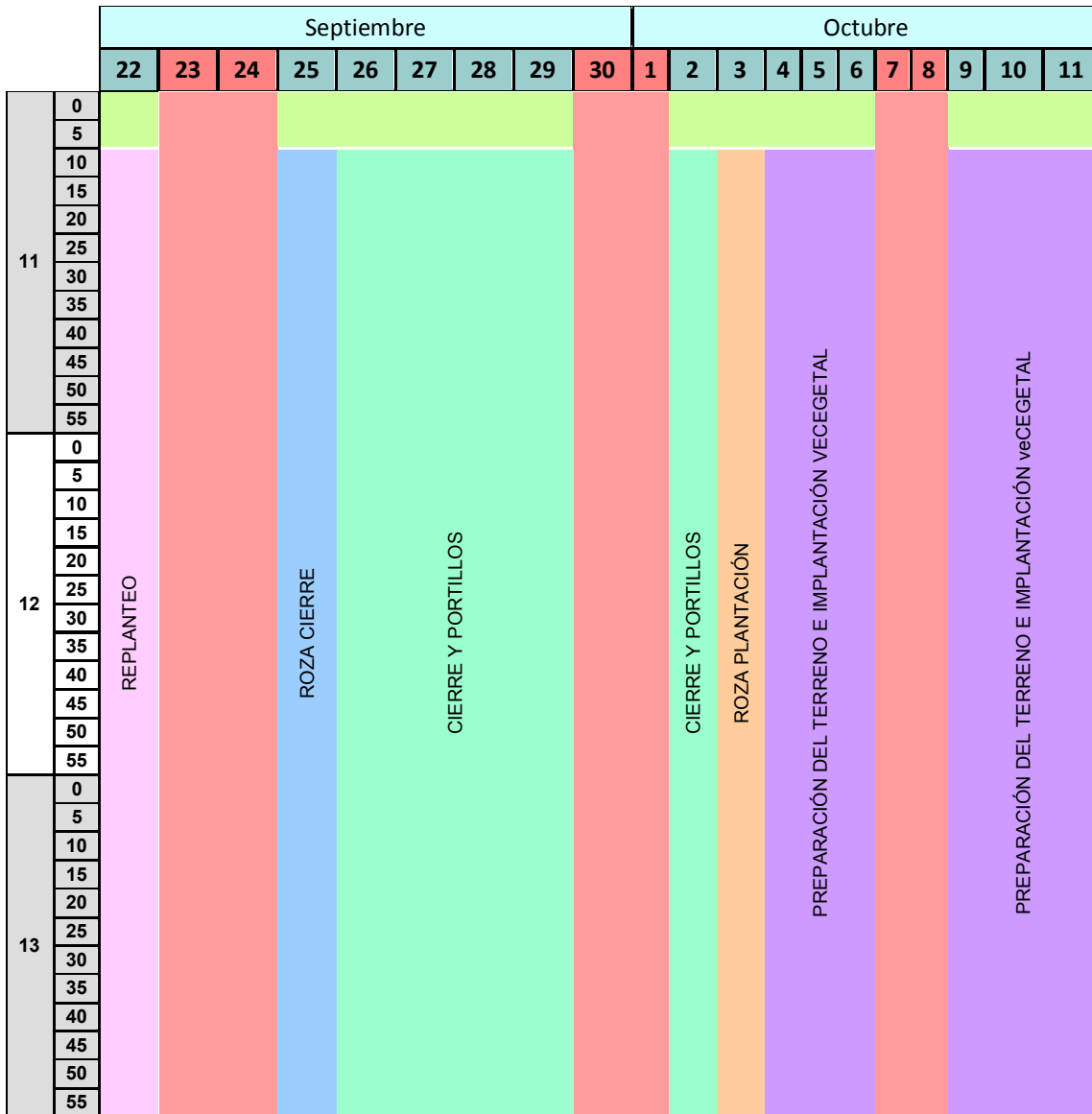


Al haber un único camino este es el camino crítico, por lo que si cualquier actividad se retrasa, retrasa a todas las demás que la siguen. Siendo la holgura de cada actividad 0.

Diagrama de Gantt

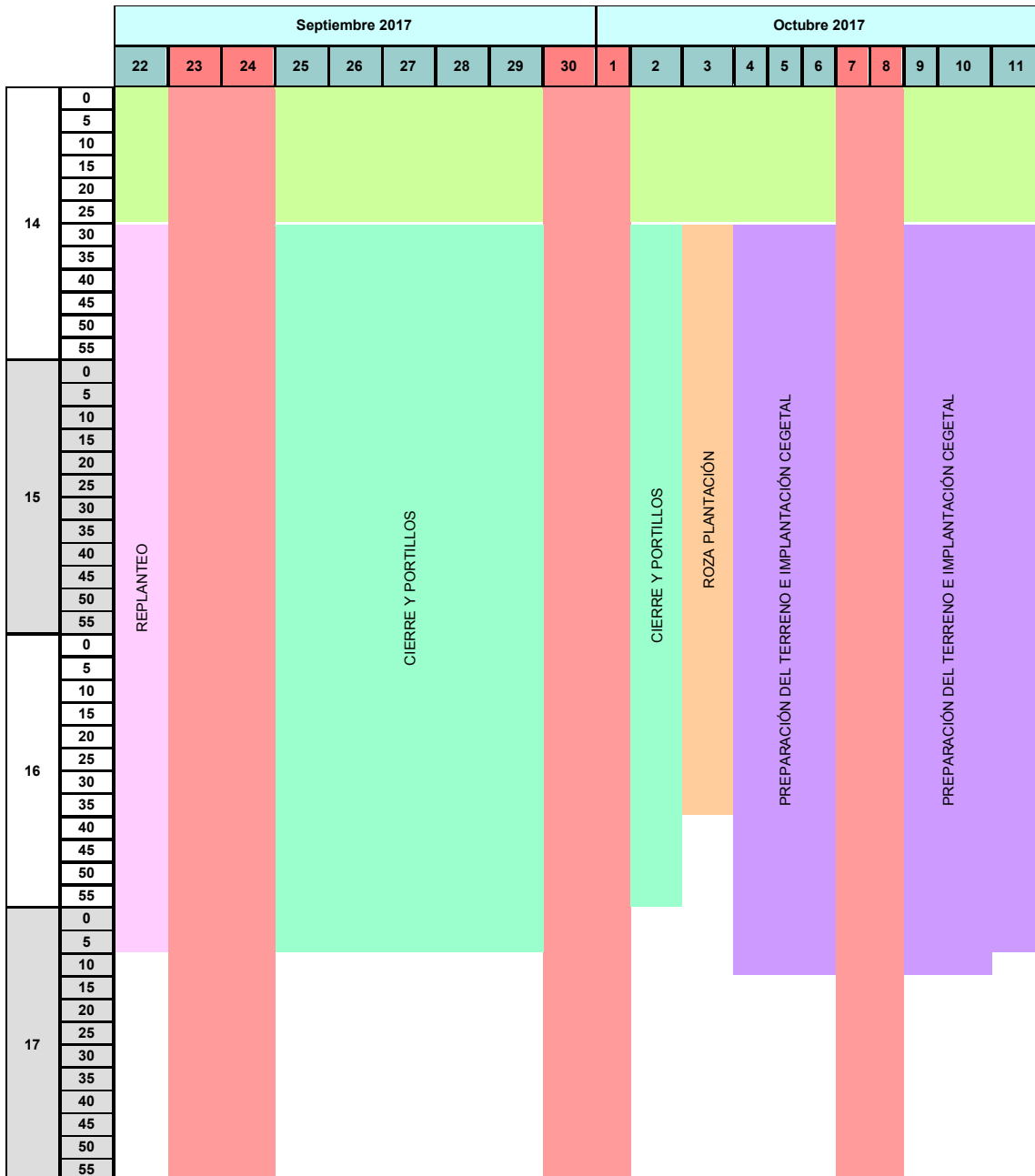


No laborable



Tiempo de descanso

No laborable



Tiempo de descanso
 No laborable

MEMORIA

Anejo A10: Justificación de precios

A10. Justificación de precios

A10.1.Precios básicos

Todos los precios básicos se han obtenido de las tarifas forestales de navarra 2015 (TFNA 2015).

Mano de obra*

Código	ud	Descripción	Precio (€)
MO001	h	Peón forestal R.G.	15,00
MO002	h	Jefe Cuadrilla R.G.	22,00
MO003	h	Peón especializado R.G.	18,00

*El precio de mano de obra incluye el coste salarial, la seguridad social, dietas, desplazamientos y costes adicionales

Material

Código	ud	Descripción	Precio (€)
MA001	h	GPS precisión (monofrecuencia)	4,38
MA002	ud	Estaca de acacia 50 cm (30 x 30 mm)	0,26
MA003	ud	Piquete de acacia rajado 1,70 m, Ø 10 cm	2,20
MA004	m	Alambre de espino galvanizado	0,14
MA005	m	Malla anudada galvanizada 100/08/15	0,86
MA006	L	Pintura espray marcador ecológica para uso exterior	15,00

Maquinaria

Código	ud	Descripción	Precio (€)
MQ001	h	Vehículo todoterreno sin mano de obra	8,25
MQ002	h	Remolque basculante	1,44

La mayoría de maquinaria que se necesita para el proyecto tiene el precio básico determinado en TFNA 2015 pero no es el caso del martillo rompedor/demoledor, por lo que se ha tenido que calcular su coste horario. Para ello

se ha utilizado el método descrito por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAPAMA, 2008). Este método calcula y suma los siguientes valores para conocer el coste horario final de la máquina: Amortización, intereses del capital invertido, seguro y resguardo, mantenimiento y reparación y el coste de la conservación de rutina.

◆ Datos:

- Precio de compra (Vc) → 1000 €
- Consumo → 0,9 L/h
- Mezcla aceite gasolina → 50:1
- Vida útil (Vu) → 6000 h
- Duración máxima (Dm) → 3 años
- Horas de uso anual (h) → 766 h

◆ Amortización:

La amortización se calcula con un método que considera la obsolescencia y el desgaste de la máquina mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{Vc}{Vu} + \frac{Vc}{(Dm \times h)}$$

Donde:

Vc : Precio de compra

Vu : Vida útil

Dm : Duración máxima

h : Horas de uso anual

Todos los datos necesarios para el cálculo están en la parte superior en el apartado de datos.

$$A = \frac{Vc}{Vu} + \frac{Vc}{(Dm \times h)} = \frac{1000}{6000} + \frac{1000}{(3 \times 766)} = \mathbf{0,60 \text{ €/h}}$$

◆ Interés del capital invertido:

Este valor es el resultante de aplicarle al 60 % del valor de adquisición un interés del 7 % y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{0,07 \times Vc \times 0,60}{h}$$

Dando como resultado:

$$I = \frac{0,07 \times 1000 \times 0,60}{766} = \mathbf{0,05 \text{ €/h}}$$

◆ Seguro (S) y resguardo (R):

El seguro se estima como el 0,2 % del valor de adquisición y el resguardo el 0,1 %. Para poder calcular el coste horario de estos conceptos, se dividen los valores obtenidos por el número de horas de uso anual como se puede ver a continuación:

$$S = \frac{0,002 Vc}{h} = \frac{0,002 \times 1000}{766} = 2,6 \times 10^{-3} \text{ €/h}$$

$$R = \frac{0,001 Vc}{h} = \frac{0,001 \times 1000}{766} = 1,3 \times 10^{-3} \text{ €/h}$$

◆ Mantenimiento y reparación (M)

Este concepto se estima como el 10 % del valor de amortización (A).

$$M = 0,1 A = 0,1 \times 0,60 = 0,06 \text{ €/h}$$

◆ Conservación de rutina (C)

Los costes de conservación suponen el 1 % del valor de amortización (A), por lo que el coste total de este concepto se calcula de la siguiente manera:

$$C = 0,01 A = 0,01 \times 0,60 = 6 \times 10^{-3} \text{ €/h}$$

◆ Coste combustible (Cc):

Teniendo en cuenta que la mezcla es 50 partes de gasolina y 1 de aceite, con un valor aproximado de 1,20 €/L de gasolina y 6 €/L de aceite; el coste del consumo horario se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Coste de mezcla 50:1} = (1,2 \text{ €/L} \times 50 \text{ L}) + (6 \text{ €/L} \times 1 \text{ L}) = 66 \text{ €}$$

$$\text{Coste horario de consumo} = 0,9 \frac{\text{L}}{\text{h}} \times \frac{66 \text{ €}}{51 \text{ L}} = 1,16 \text{ €/h}$$

◆ Coste horario (CH):

$$CH = A + I + S + R + M + C + Cc$$

$$CH = 0,60 + 0,05 + 2,6 \times 10^{-3} + 1,3 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-3} + 1,16 = 1,82 \text{ €/h}$$

Código	ud	Descripción	Precio (€)
MQ003	h	Martillo rompedor/demoledor	1,82

Planta

Para conocer el precio básico de la planta, al precio de cada planta hay que sumarle el coste de transporte hasta la obra. El transporte se va a realizar en un todoterreno con remolque de 6 tn cuya accesibilidad es mayor que la de un camión. En total se necesitan 797 plantas de *Pinus radiata* y 2900 plantas de *Quercus pyrenaica*. Para calcular la cantidad de remolques que se necesitan se han seguido los siguientes pasos:

◆ Datos:

- Precio *Pinus radiata* alveolo 250 cc: 0,30 €
- Precio *Quercus pyrenaica* alveolo 300 cc: 0,45 €
- Dimensiones remolque: 4 x 2 x 1,5 m
 - └ Superficie: 8 m²
- Dimensiones bandeja forestal *Pinus radiata* (48 alveolos): 43 x 30 x 14 cm
 - └ Superficie: 0,129 m²
- Dimensiones bandeja forestal *Quercus pyrenaica* (48 alveolos): 43 x 30 x 18 cm
 - └ Superficie: 0,129 m²

◆ Bandejas necesarias *Pinus radiata*:

$$797 \text{ plantas} \times \frac{1 \text{ bandeja}}{48 \text{ alveolos}} \times \frac{0,129 \text{ m}^2}{1 \text{ bandeja}} = 16,60 \text{ bandejas} \sim \mathbf{17 \text{ bandejas}}$$

◆ Bandejas necesarias *Quercus pyrenaica*:

$$2900 \text{ plantas} \times \frac{1 \text{ bandeja}}{48 \text{ alveolos}} \times \frac{0,129 \text{ m}^2}{1 \text{ bandeja}} = 60,42 \text{ bandejas} \sim \mathbf{61 \text{ bandejas}}$$

◆ Número de viajes del remolque:

$$78 \text{ bandejas} \times \frac{0,129 \text{ m}^2}{1 \text{ bandeja}} \times \frac{1 \text{ remolque}}{8 \text{ m}^2} = 1,26 \text{ remolques} \sim \mathbf{2 \text{ remolques}}$$

A continuación se calcula el precio del transporte de planta desde la asociación de forestalistas, de donde se obtiene la planta, hasta la zona de proyecto que se encuentra a una distancia de 15 km. Para recorrer este trayecto con el remolque, se necesitan aproximadamente 20 minutos, por lo que para el recorrido de ida y vuelta el tiempo estimado total será de 40 minutos. La carga de la planta en el remolque supondrá otros 20 minutos, por lo que en total será necesaria una hora. Como en total se necesitan dos remolques para transportar toda la planta, en total serán dos horas.

◆ Datos:

- Vehículo todoterreno sin mano de obra: 8,25 €
- Remolque basculante: 1,44 €
- Peón forestal: 15,00 €
- Jefe cuadrilla (precio para 0,005 h de trabajo por hora): 0,11 €

◆ Precio total por hora:

$$TOTAL \text{ (Precio/ hora)} = 8,25 + 1,44 + 15,00 + 0,11 = 24,80 \text{ €/h}$$

◆ Precio de transporte por planta:

$$24,80 \text{ €/h} \times \frac{2 \text{ h}}{3697 \text{ plantas}} = 0,013 \text{ €/planta}$$

◆ Precio final de la planta:

Código	ud	Descripción	Precio (€)
P001	ud	Planta en alveolo 250 cc <i>Pinus pinaster</i>	0,313
P002	ud	Planta en alveolo 300 cc <i>Quercus pyrenaica</i>	0,463

A10.2. Cantidades y rendimientos

A10.2.1. Cantidades

Material	Cantidad	Ud
Estacas de replanteo	4562	Ud
Piquetes	873	Ud
Alambre	3855,63	m
Malla ganadera	1902,81	m
Planta <i>Pinus radiata</i>	797	Ud
Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	2900	ud

A10.2.2. Rendimiento unitario y horario

A10.2.2.1. Rendimiento de la mano de obra

Mano de Obra	<u>Peón Forestal</u>		<u>Jefe de Cuadrilla</u>	
	<i>Rendimiento unitario (h)</i>	<i>Rendimiento horario (ud/h)</i>	<i>Rendimiento unitario (h)</i>	<i>Rendimiento horario (ud/h)</i>
Replanteo cierre	0,005	200,0	0,005	200,0
Replanteo tratamientos	0,005	200,0	0,005	200,0
Roza para cierre	0,019	54,1	0,003	400,0
Cierre	0,165	6,1	0,002	416,7
Portillo	1,200	0,8	0,171	5,8
Roza implantación	0,009	108,3	0,001	800,0
Casilla y plantación	0,009	116,3	0,014	71,4
Distribución <i>Pinus pinaster</i>	0,002	571,4	0,0003	4000,0
Distribución <i>Quercus pyrenaica</i>	0,001	1428,6	0,0001	10000,0
Fertilización	0,004	250,0	0,001	1000,0
Reposición <i>Pinus pinaster</i>	0,079	12,7	0,011	90,9
Reposición <i>Quercus pyrenaica</i>	0,127	7,9	0,018	55,6

A10.2.2.1. Rendimiento de la maquinaria

Maquinaria	<i>Rendimiento unitario (h)</i>	<i>Rendimiento horario (ud/h)</i>
Martillo rompedor/demoledor	0,067	14,93

A10.3. Precio unidades de obra

Capítulo 1. Replanteo

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Replanteo cierre						
1.1	RF1	m	Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.			
		ud	Estaca de madera de acacia	0,500	0,26	0,13
		h	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005	4,38	0,02
		h	Peón forestal	0,005	15,00	0,08
		h	Jefe cuadrilla	0,005	22,00	0,11
		%	Medios auxiliares	2,000	0,34	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,34	0,00
Total de partida.....						0,35 €
Replanteo implantación vegetal						
1.2	RF2	ud	Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.			
		ud	Estaca de madera de acacia	1,000	0,26	0,26
		h	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005	4,38	0,02
		h	Peón forestal	0,005	15,00	0,08
		h	Jefe cuadrilla	0,005	22,00	0,11
		%	Medios auxiliares	2,000	0,47	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,47	0,00
Total de partida.....						0,48 €

Capítulo 2. Obras

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Roza lineal del matorral						
2.1	RO01	m	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.			
		h	Peón forestal	0,019	15,00	0,28
		h	Jefe cuadrilla	0,003	22,00	0,06
		%	Medios auxiliares	2,000	0,33	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,33	0,00
Total de partida.....						0,34 €
Cierre con malla ganadera en condiciones desfavorables						
2.2	CMG01	m	Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.			
		ud	Piquetas de acacia rajada 1,70 m, d 10 cm	0,500	2,20	1,10
		m	Alambre de espino galvanizado	1,100	0,14	0,15
		m	Malla anudada galvanizada 100/08/15	1,100	0,86	0,95
		h	Martillo rompedor/demoledor	0,067	1,82	0,12
		h	Peón forestal	0,165	15,00	2,48
		h	Jefe cuadrilla	0,024	22,00	0,52
		%	Medios auxiliares	2,000	5,32	0,11
		%	Costes indirectos	1,000	5,32	0,05
Total de partida.....						5,48 €
Portillo de acceso en cierre						
2.3	CMG02	ud	Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre			
		ud	Piquetas de acacia rajada 1,70 m, d 10 cm	4,000	2,20	8,80
		m	Alambre de espino galvanizado	25,000	0,14	3,50
		h	Peón forestal	1,200	15,00	18,00
		h	Jefe cuadrilla	0,171	22,00	3,77
		%	Medios auxiliares	2,000	34,07	0,68
		%	Costes indirectos	1,000	34,07	0,34
Total de partida.....						35,09 €

Capítulo 3. Tratamientos previos

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.1	RO02	m	Roza puntual del matorral			
			Limpieza manual con ayuda de azada o herramienta similar de 0,25 m2 la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha			
			h Peón forestal	0,009	15,00	0,14
			h Jefe cuadrilla	0,001	22,00	0,03
			% Medios auxiliares	2,000	0,17	0,00
			% Costes indirectos	1,000	0,17	0,00
Total de partida.....						0,17 €

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal.

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.1	PT01	ud	Arranque de vegetación, casilla picada y plantación			
			Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 40, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.			
			h Peón forestal	0,060	15,00	0,90
			h Jefe cuadrilla	0,010	22,00	0,22
			% Medios auxiliares	2,000	1,12	0,02
			% Costes indirectos	1,000	1,12	0,01
Total de partida.....						1,15 €
4.2	PF01	ud	Planta de <i>Pinus radiata</i>			
			Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cc y su distribución por el monte.			
			ud Planta <i>Pinus radiata</i>	1,000	0,31	0,31
			h Peón forestal	0,002	15,00	0,03
			h Jefe cuadrilla	0,000	22,00	0,01
			% Medios auxiliares	2,000	0,34	0,01
% Costes indirectos	1,000	0,34	0,00			
Total de partida.....						0,35 €
4.3	PF02	ud	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i>			
			Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300cc y su distribución por el monte.			
			ud Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	1,000	0,46	0,46
			h Peón forestal	0,002	15,00	0,03
			h Jefe cuadrilla	0,000	22,00	0,01
			% Medios auxiliares	2,000	0,50	0,01
% Costes indirectos	1,000	0,50	0,01			
Total de partida.....						0,52 €

Capítulo 5. Cuidados posteriores

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Reposición de marras de <i>Pinus radiata</i>						
5.2	CP02	ud	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cc, en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta			
		ud	Planta <i>Pinus pinaster</i>	1,000	0,31	0,31
		h	Peón forestal	0,072	15,00	1,08
		h	Jefe cuadrilla	0,013	22,00	0,29
		%	Medios auxiliares	2,000	1,68	0,03
		%	Costes indirectos	1,000	1,68	0,02
Total de partida.....						1,69 €
Reposición de marras de <i>Quercus pyrenaica</i>						
5.3	CP03	ud	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cc, en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta			
		ud	Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	1,000	0,46	0,46
		h	Peón forestal	0,072	15,00	1,08
		h	Jefe cuadrilla	0,013	22,00	0,29
		%	Medios auxiliares	2,000	1,83	0,04
		%	Costes indirectos	1,000	1,83	0,02
Total de partida.....						1,89 €

Capítulo 6. Tratamientos parciales

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Roza puntual del matorral						
6.1	TP01	ud	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m2 la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha			
		h	Peón forestal	0,009	15,00	0,14
		h	Jefe cuadrilla	0,001	22,00	0,03
		%	Medios auxiliares	2,000	0,17	0,00
		%	Costes indirectos	1,000	0,17	0,00
Total de partida.....						0,17 €

MEMORIA

Anejo A11: evaluación del proyecto

A11. Evaluación del proyecto

A11.1. Estudio de impacto ambiental simplificado

A11.1.1. Motivación de la aplicación del procedimiento simplificado

A pesar de no llegar a las 50 ha requeridas por la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, a la hora de presentar el PTGFS simplificado se requiere un estudio de impacto ambiental simplificado. Además, de esta manera se realiza el estudio ambiental para calificar la idoneidad del proyecto de restauración ambiental.

A11.1.2. Definición, características y ubicación del proyecto

El proyecto se define según el PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai como una restauración ambiental. La restauración ambiental consiste en el desarrollo de un uso para propiciar la evolución del patrimonio natural de la Reserva hacia escenarios de mayor valor ambiental, mediante intervenciones restauradoras que busquen el buen estado ecológico del patrimonio natural en espacios que, aun contando con un valor ambiental de importancia, han sufrido modificaciones antrópicas de diverso tipo y grado de carácter reversible.

Por eso se va a realizar una plantación de X ha en el monte Arburu del barrio Gorozika en el municipio de Muxika (Bizkaia), con *Quercus pyrenaica* y *Pinus radiata*. La finalidad principal de esta restauración será la protectora, lo que se consigue con la implantación de pies de *Quercus pyrenaica*, que según el mapa de vegetación potencial es la que corresponde. Los pies de *Pinus pinaster* se plantan para ayudar a la instalación del *Quercus pyrenaica* y para generar un beneficio económico al propietario a medio plazo.

Para ello, primero realizar una eliminación manual y puntual del matorral mediante una roza. Después, la preparación del terreno, que será simultánea a la implantación, se realizará de forma manual y puntual mediante casillas cuya profundidad será baja y no habrá inversión de horizontes. Para proteger la plantación de posible depredadores, como corzos y jabalís, se llevará a cabo un cierre perimetral con malla ganadera.

A11.1.3. Estudio de alternativas

A11.1.3.1. Elección de vegetación

Para esta restauración ambiental se van a elegir dos especies arbóreas, una de ellas una frondosa autóctona de crecimiento lento y una especie de crecimiento rápido para que ayude en el crecimiento de la frondosa y genere un beneficio económico en relativamente corto plazo.

Las principales especies utilizadas para repoblaciones en Bizkaia son:

Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.

Larix sp.

Pinus pinaster Ait. subsp. atlantica H. de Vill

Pinus radiata D. Don

Pseudotsuga menziessii (Mirb.) Franco

Ilex aquifolium L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn
Castanea sativa Mill.
Fagus sylvatica L.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus pyrenaica Willd.
Quercus robur L.
Quercus rubra L.
Eucalyptus globulus Labill.
Eucalyptus nitens H.Deane & Maiden
Prunus avium L.
Populus tremula L.
Tilia platyphyllos Scop.

En el caso de la frondosa autóctona se ha tenido en cuenta la NF 11/1997, de 14 de octubre, de régimen específico de diversas especies forestales autóctonas, donde en el artículo 1 hay una lista con las especies autóctonas de Bizkaia. Cotejando esta lista, con la de las principales especies forestales de Bizkaia, la lista de alternativas se reduce a la siguiente:

Ilex aquifolium L. (Acebo)
Castanea sativa Miller (Castaño)
Fagus sylvatica L. (Haya)
Quercus ilex L. *ilex* (Encina)
Quercus pyrenaica Wild (Marojo)
Quercus robur L. (Roble pedunculado)
Populus tremula L. (Chopo temblón)
Tilia platyphyllos Scop. (Tilo de hoja grande)

Comparando la ecología de cada una de las especies con los condicionantes internos del proyecto, la lista se reduce a los siguientes candidatos:

Ilex aquifolium L. (Acebo)
Quercus ilex L. *ilex* (Encina)
Quercus pyrenaica Wild (Marojo)
Tilia platyphyllos Scop. (Tilo de hoja grande)

Por último, tras la consulta del mapa de vegetación potencial de Rivas Martínez, donde se indica que el tipo de vegetación potencial para esa zona es el rebollar, por lo que la especie elegida es el *Quercus pyrenaica*.

Por otro lado, para la especie de crecimiento rápido, que ayude a la implantación de la frondosa seleccionada previamente, se ha tenido en cuenta el tipo de crecimiento de las principales especies forestales de Bizkaia, resultando la siguiente lista:

Pinus pinaster Ait. subsp. *atlantica* H. de Vill
Pinus radiata D. Don

Alnus glutinosa (L.) Gaertn
Eucalyptus globulus Labill.
Eucalyptus nitens H. Deane & Maiden
Populus tremula L.

La cual, tras cotejarla con los condicionantes internos del proyecto queda reducida a *Pinus pinaster* subsp. *atlantica* y *Pinus radiata*. Siendo la más adecuada ecológicamente, *Pinus radiata*.

A11.1.3.1. Tratamientos previos

Para decidir el tipo de tipo de tratamiento que se va a realizar se han tenido en cuenta los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

El primer criterio tiene en cuenta las especies de matorral a las que va a afectar. Se denomina selectivo cuando se respetan algunas especies de matorral cuya conservación pueda ser conveniente. En cambio, cuando no hay distinción entre el matorral que se respeta y el que no, se denomina total. Los factores para decidirse por una de las dos opciones son la composición florística y la influencia del desbroce en la erosión hídrica. En este caso será selectivo ya que no se va a hacer distinción entre las especies de matorral, puesto que no hay ninguna especie a conservar y ninguna de las tres especies de matorral, una vez desbrozadas, van a influir de diferente manera en la erosión hídrica.

El segundo criterio hace referencia a la superficie que va a ser afectada por el desbroce. Hay de tres tipos. Se denomina a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos o por casilla. Este último tipo consiste en la apertura de huecos con forma cuadrada o circular. Uno de los factores para elegir uno de los tres tipos es el riesgo de erosión. La zona de actuación está catalogada como zona con pérdida de suelo alta (ver mapa X) según la clasificación de la FAO (1981). Después, hay que analizar la competencia actual y futura que va a ejercer el matorral sobre la masa que se va a implantar. El matorral de la zona difícilmente supera el medio metro, excepto los helechos. Al estar en una pendiente tan inclinada, que los helechos superen el medio metro no afecta demasiado a la planta. En este caso, por la gran pérdida de suelo que hay en la zona se opta por un desbroce puntual.

El siguiente criterio es la forma de ejecución del desbroce. Estableciéndose cinco tipos: por quema, que consisten en prender fue al matorral que está en pie; manual, para este tipo de desbroce se utilizan operarios a pie por el monte con herramientas manuales o mecánicas; mecanizado, estos desbroces se realizan con diferente maquinaria provista de aperos de desbroce; combinados con otra operación, en estos el desbroce se realiza a la vez que otra operación; por último, químico, este tipo de desbroces no se aplican normalmente. Los factores para poder elegir entre uno de ellos son, la pendiente del monte, la pedregosidad y los afloramientos rocosos, los aspectos económicos, los aspectos sociales y la propia espesura del matorral. La pendiente es muy elevada, por lo que la mayoría de las maquinas no pueden trabajar ahí; la pedregosidad y los afloramientos rocosos son muy abundantes, otro punto en

contra para la mayoría de la maquinaria; económicamente hablando, los desbroces con maquinaria disminuyen el coste económico de la operación, pero realizarla con maquinaria disminuye la cantidad de subvención recibida para la operación; en cuanto a los aspectos sociales, el realizarlo manualmente genera más puestos de trabajo. A pesar de que el matorral es abundante en la zona de actuación, es fácilmente transitable y los tallos no son demasiado gruesos. Por lo que en este caso, será un desbroce manual.

Por último hay que decidir la forma de afectar al matorral entre los siguientes tipos: roza, que consiste en cortar el matorral por el cuello de la raíz dejando la cepa enterrada y el arranque, que consiste en extraer la cepa del matorral junto a la parte aérea. Aquí es muy importante conocer la forma de reproducción de las especies que se quieren eliminar y el efecto hidrológico de cada una de las formas de afectar al matorral. En este caso, se realizará una roza que disminuya el volumen del matorral.

Resumiendo, el tratamiento de la vegetación preexistente consiste en: Un desbroce selectivo, puntual y manual, mediante la roza del matorral.

A11.1.3.1. Preparación del terreno e implantación vegetal

En este caso, también se van a seguir los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

La preparación de terreno se realiza para facilitar a las plantas o semillas su arraigo. Esta preparación se centra únicamente en realizar cambios físicos en el suelo para: aumentar la profundidad útil del perfil, aumentar la capacidad de retención del agua en el perfil, aumentar la capacidad de infiltración; reducir la posibilidad de invasión del matorral tras el desbroce y para facilitar las labores de siembra o plantación. Para poder seleccionar el método más adecuado hay que conocer las características tanto físicas como químicas del perfil edáfico. En este caso es un suelo con cerca de 10 cm de perfil orgánico, una profundidad máxima del suelo de 40 cm, pendiente media del 60%, pedregosidad abundante, afloramientos rocosos abundantes, textura arenosa y pH 4,13. El método se clasifica dependiendo de cuatro criterios.

El primer criterio es la extensión que se va a ver afectada por la preparación del terreno, y al igual que en el caso de los tratamientos previos puede ser: a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos. Este criterio depende de cinco factores: la calidad del suelo, el efecto hidrológico, el método de repoblación, el objetivo preferente de la repoblación y el efecto sobre el paisaje. Como en este caso la pendiente es determinante en el estado erosivo del monte y el PRUG limita al mínimo posible los movimientos de tierras para mantener y proteger los recursos naturales, así como las cuencas hidrográficas y el suelo, el efecto hidrológico no puede ser negativo, por lo que se descarta la preparación en fajas. Teniendo en cuenta el método de repoblación, al ser planta en envase, necesita menor intensidad de trabajo. El objetivo principal de la repoblación es protector. Por último, teniendo en cuenta el efecto sobre

el paisaje, el que mayor transformación produce, al menos al principio es la preparación lineal con terrazas.

El segundo criterio define dos tipos de acciones sobre el perfil: con inversión de horizontes, cuando se mezclan los diferentes tipos de horizontes del perfil edáfico; y sin inversión de horizontes, cuando éstos no se mezclan entre sí. La inversión de horizontes tiene como consecuencia el rejuvenecimiento del suelo, salvo excepciones, y la pérdida de cierta calidad edáfica. Además en los perfiles calizos poco evolucionados, puede hacer que afloren a la superficie horizontes con caliza activa que aumenten el pH y dificulten la nutrición de las plantas. En cambio, en perfiles silíceos, poco o nada evolucionados, la inversión de horizontes resulta indiferente. En este caso, el PRUG prohíbe la inversión de horizontes, por lo que habrá que utilizar un tratamiento sin inversión de horizontes.

Como en el caso de los tratamientos previos, la forma de ejecución es uno de los criterios para seleccionar el tratamiento más óptimo. Pero en este caso solo hay dos opciones: manual y mecanizada. Los factores que influyen en esta decisión son: la pendiente, la pedregosidad superficial, los afloramientos rocosos, los defectos del perfil, los aspectos económicos y los aspectos sociales. Al igual que en el caso de los tratamientos previos, la pendiente es muy elevada para la mayoría de la maquinaria, excepto para la retroaraña. Con la elevada pedregosidad los trabajos manuales pueden tener dificultades para su ejecución. En el caso de los afloramientos rocosos es lo contrario, la maquinaria puede que no los supere. El factor de defectos en el perfil, las labores manuales pueden no ser capaces de superarlos. Otros factores que afectan de igual manera a la hora de tomar decisiones, como en los tratamientos previos, son el factor económico, que realizándolo manualmente puede llegar a costar el doble, y el aspecto social, que realizándolo manualmente se genera más empleo. Aunque la ejecución manual, puede resultar pesada y costosa. El PRUG prohíbe la preparación del terreno con maquinaria por lo que tiene que ser de forma manual.

El cuarto y último criterio de selección es la profundidad de trabajo que se va a alcanzar. Considerándose baja, cuando se profundiza hasta los 20 cm; media, entre 20 y 40 cm; y alta, cuando supera los 40 cm. Siendo, en general, la profundidad máxima los 60 cm. Para decidir la profundidad hay que tener en cuenta: el método de repoblación, la calidad del perfil, el tipo de planta y el régimen hídrico de la estación. A pesar de todos estos factores, como el terreno no tiene más de 40 cm de profundidad, la profundidad de trabajo será media o baja.

En resumen, el tratamiento del terreno a elegir tiene que cumplir las siguientes características: puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad no superior a los 40 cm. Con estas características podemos encontrar los siguientes tratamientos:

- A. Ahoyado manual
- B. Raspas
- C. Barrón o plantamón

El *ahoyado manual*, es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes y de profundidad media. Como su propio nombre indica, consiste en la apertura de hoyos manualmente mediante azadas, picos, zapapicos o palas, con una dimensión aproximada de 40 x 40 x 40 cm, siendo la dimensión más importante la profundidad. Para ello, si no se han hecho casillas de desbroce previas, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos y generalmente dejando la tierra fuera, aguas abajo, que será devuelta al hoyo junto con la plantación (salvo en climas secos donde se pueda desecar la zona profunda del perfil si permanece abierto largo tiempo). Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuye en poca medida a la reducción de la escorrentía y su efecto paisajístico es muy reducido. Es recomendable usar planta en envase debido al escaso mullido que realiza en el suelo. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

Las *raspas* o *casillas* son un procedimiento puntual, manual, sin inversión de horizontes y de profundidad baja. Consisten en cavar un hoyo cuadrado o rectangular con unas dimensiones aproximadas de 40 x 40 cm mediante azadas, picos, zapapicos o palas; profundizando de 10 cm (someras) a 30 cm (picadas) sin extraer la tierra. Para ello, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos. Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuyen en poca medida a la reducción de la escorrentía y a la mejora del perfil, además su efecto paisajístico es inapreciable. El efecto social es muy discutible, ya que genera empleo (se utilizan cuadrillas de 15 a 25 trabajadores) pero suele resultar penoso. Se utiliza con dos objetivos: Bajo climas húmedos se emplea casi como un sistema de desbroce previo a la preparación del terreno para una plantación simultánea; y como preparación del suelo para realizar siembras por golpes, en este caso el suelo debe ser de buena calidad para que permita el arraigo efectivo de las plántulas. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

El *empleo de barrón* o *plantamón* es un procedimiento manual, puntual, sin inversión de horizontes y de profundidad media que consiste en la realización de hoyos de escasa anchura y profundidad suficiente dejando caer sobre el suelo cualquiera de las dos herramientas para que profundicen entre 30 y 40 cm. El barrón se gira y el plantamón se mueve con movimientos de vaivén para crear un hueco lo suficientemente grande como para albergar las raíces de las plantas que se plantan inmediatamente después, considerándose este método una operación simultánea de preparación del terreno y plantación. Esta operación se realiza con tempero muy favorable.

Los efectos hidrológicos, paisajísticos y sobre la mejora del perfil son inapreciables. Su única limitación es la alta pedregosidad interna del perfil, además de que es recomendable que la textura de la tierra fina sea poco arcillosa para no compactar las paredes y que las raíces no puedan atravesarlas. Se emplea siempre para plantaciones, sobre todo en dos casos característicos: Bajo climas húmedos con suelos de calidad con una ejecución previa de raspa o casillas; y en terrenos con muchos afloramientos rocosos de imposible mecanización, pero con zonas discontinuas de suelo franco o arenoso.

Teniendo en cuenta el tipo de terreno y las características descritas en cada uno de los tratamientos elegidos como alternativas, el método elegido es la raspa o casilla con implantación simultánea

A11.1. 4. Efectos ambientales previsibles y su cuantificación

Los efectos ambientales previsibles y su cuantificación se valorarán en dos momentos diferentes del proyecto: Durante la fase de ejecución y durante la fase de explotación. Para ello se valorarán las modificaciones de varios factores estudiando los siguientes atributos y construyendo las matrices de importancia correspondientes:

Signo: Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados. Su valor puede ser positivo (+) o negativo (-).

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. Su valor oscila entre 1 y 12, donde 1 representa una afección mínima y 12 representa la destrucción total del factor.

Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la acción. Puede ser puntual (1), parcial (2), extenso (4) y total (8).

Momento: Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Clasificándose como largo plazo (1), medio plazo (2) e inmediato (4).

Persistencia: Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomarí­a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Puede ser fugaz (1), temporal (2) y permanente (4).

Reversibilidad: Capacidad de reconstrucción del factor afectado por la actividad, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar en el medio. Este periodo puede ser a corto plazo (1), a medio plazo (2) e irreversible (4).

Sinergia: Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Las acciones pueden ser no sinérgicas (1), sinérgicas moderadamente (2) y altamente sinérgicas (4).

Acumulación: Da una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).

Efecto: Manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción y se valora como indirecto (1) o directo (4).

Periodicidad: Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante. Pudiendo ser irregular (1), periódico (2) y continuo (4).

Recuperabilidad: Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Pudiendo ser de manera inmediata (1), a medio plazo (2), mitigable (4) e irre recuperable (8).

A continuación se muestra una tabla con los efectos ambientales previstos para la fase de ejecución y la fase de explotación de este proyecto.

Tabla A11.1. Efectos ambientales previsibles para cada uno de los factores ambientales en diferentes etapas del proyecto.

		FACTORES AMBIENTALES						
		Salud humana	Vegetación	Fauna	Erosión hídrica	Agua	Paisaje	Atmósfera
Etapas del proyecto	Fase ejecución	Aumento del ruido	Disminución superficial	Molestias por los trabajos	Aumento por disminución de cobertura vegetal	Disminución de la infiltración	Efecto visual de los trabajos	Emisión de CO2 a la atmósfera
	Fase de explotación	Calidad de vida	Instalación de vegetación autóctona. Aumento de la diversidad	Aumento de refugio a diferentes niveles	Disminución por aumento de la cobertura vegetal	Aumento de la infiltración	Aumento del valor paisajístico	Captación de CO2 atmosférico

Una vez identificados los efectos ambientales, se valorarán y se calculará su importancia según los atributos anteriormente definidos mediante la fórmula (a) y se clasificará su compatibilidad con cada uno de los factores mediante la fórmula (b).

$$(a) IM = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Siendo:

I = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad

SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad

$$(b) I_n = \frac{IM - IM_{min}}{IM_{max} - IM_{min}}$$

Siendo:

IM = Valor de importancia obtenido para ese factor

IM_{max} = Valor máximo posible de importancia

IM_{min} = Valor mínimo posible de importancia

Tabla A11.2. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsible durante la fase de ejecución

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	-	4	2	4	2	1	1	1	1	1	2	-29	0,21	Compatible
Atmósfera	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-30	0,23	Compatible
Erosión hídrica	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible
Fauna	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-28	0,20	Compatible
Paisaje	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-27	0,19	Compatible
Salud	-	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	0,16	Compatible
Vegetación	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible
Σ -187														

Siendo:

I = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad

IM = Importancia

In = Incidencia

Tabla A11.3. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsible durante la fase de explotación

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	+	5	2	2	4	4	1	4	1	2	4	41	0,37	Positivo
Atmósfera	+	5	4	2	4	4	1	4	4	4	4	50	0,49	Positivo
Erosión hídrica	+	4	4	2	4	4	1	4	1	2	4	42	0,39	Positivo
Fauna	+	4	2	2	4	4	1	4	4	4	4	43	0,40	Positivo
Paisaje	+	6	4	2	4	4	1	4	4	4	4	53	0,53	Muy positivo
Salud	+	4	1	2	4	4	1	1	4	4	4	38	0,33	Positivo
Vegetación	+	5	2	2	4	4	1	1	1	4	4	40	0,36	Positivo
Σ 307														

Siendo:

I = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad

IM = Importancia

In = Incidencia

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Como se observa en la tabla A11.2. todos los efectos son negativos, pero su incidencia es compatible. En cambio, en la tabla A11.3. todos los efectos son positivos, con incidencia positiva, menos para el factor paisaje, cuya incidencia es muy positiva. Además se observa que los efectos positivos tienen un valor mayor que los efectos negativos.

A11.2. Evaluación de viabilidad económica

Se va a llevar a cabo el estudio de viabilidad económica para las siguientes actuaciones realizadas a lo largo del itinerario selvícola del *Pinus radiata*.

Tabla A11.2.1. Itinerario selvícola de *Pinus radiata* para estación intermedia en Bizkaia.

Año	Actuaciones	Rodal	Volumen extraído
0	Forestación	1	-
1	Reposición de marras Desbroce	1	-
2	Desbroce	1	-
5	Tercera clara	2	60 m ²
8	Poda baja	1	-
12	Primera clara Desbroce Poda alta	1	20,83 est - -
15	Retirada del cierre Corta final	1 y 2 2	- 308 m ²
18	Segunda clara Desbroce	1	37,5 m ² -
25	Tercera clara	1	60 m ²
26	Desbroce	1	-
35	Corta final	1	385 m ²

Fuente: 6º Congreso Forestal Español

A11.2.1. Justificación de precios

Primera clara no comercial y segunda clara

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Obtención manual, ø 12/20 cm, pndte>25%, densidad <1500				
est	Obtención de madera de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20 cm, en terrenos con pendiente superior al 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluyendo derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D <= 20 m).			
h	Peón especializado	1,102	18,00	19,84
h	Jefe cuadrilla	0,157	22,00	3,45
h	Motosierra	1,259	2,50	3,15
%	Medios auxiliares	2,000	23,29	0,47
%	Costes indirectos	1,000	23,29	0,23
Total de partida.....				27,14 €
%	Gastos generales	6,000	27,14	1,63
%	Beneficio industrial	16,000	27,14	4,34
Total parcial.....				33,11 €
%	IVA	10,000	33,11	3,31
Precio de ejecución.....				36,42 €

Tercera clara

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Obtención manual, ø 20/30cm, pndte>25%, densidad <1500				
est	Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30cm, en terrenos con pendiente superior al 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluyendo derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D <= 20 m).			
h	Peón especializado	0,910	18,00	16,38
h	Jefe cuadrilla	0,130	22,00	2,86
h	Motosierra	1,040	2,50	2,60
%	Medios auxiliares	2,000	19,24	0,38
%	Costes indirectos	1,000	19,24	0,19
Total de partida.....				22,42 €
%	Gastos generales	6,000	22,42	1,35
%	Beneficio industrial	16,000	22,42	3,59
Total parcial.....				27,35 €
%	IVA	10,000	27,35	2,73
Precio de ejecución.....				30,08 €

Poda baja coníferas

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
pie	Poda, h < 3 m			
	Poda hasta una altura máxima de 3 m.			
h	Peón especializado	0,031	18,00	0,56
h	Podadora	0,031	2,00	0,06
%	Medios auxiliares	2,000	0,56	0,01
%	Costes indirectos	1,000	0,56	0,01
	Total de partida.....			0,64 €
%	Gastos generales	6,000	0,64	0,04
%	Beneficio industrial	16,000	0,64	0,10
	Total parcial.....			0,78 €
%	IVA	10,000	0,78	0,08
	Precio de ejecución.....			0,85 €

Poda alta coníferas

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
pie	Poda, h < 5,5 m			
	Poda hasta una altura máxima de 5,5 m.			
h	Peón especializado	0,066	18,00	1,19
h	Podadora	0,066	2,00	0,13
%	Medios auxiliares	2,000	1,19	0,02
%	Costes indirectos	1,000	1,19	0,01
	Total de partida.....			1,36 €
%	Gastos generales	6,000	1,36	0,08
%	Beneficio industrial	16,000	1,36	0,22
	Total parcial.....			1,65 €
%	IVA	10,000	1,65	0,17
	Precio de ejecución.....			1,82 €

Retirada de cierre

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
est	Retirada de cierre			
	Retirada y transporte a vertedero			
h	Peón forestal	0,065	15,00	0,98
h	Jefe cuadrilla	0,003	22,00	0,07
h	Vehículo todoterreno sin mano de obra	0,006	8,25	0,05
%	Medios auxiliares	2,000	1,04	0,02
%	Costes indirectos	1,000	1,04	0,01
	Total de partida.....			1,12 €
%	Gastos generales	6,000	1,12	0,07
%	Beneficio industrial	16,000	1,12	0,18
	Total parcial.....			1,37 €
%	IVA	10,000	1,37	0,14
	Precio de ejecución.....			1,51 €

Desbroce

Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Roza del matorral				
ud	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación matorral-arbustiva preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50% y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.			
h	Peón forestal	0,009	15,00	0,14
h	Jefe cuadrilla	0,001	22,00	0,03
%	Medios auxiliares	2,000	0,16	0,00
%	Costes indirectos	1,000	0,16	0,00
	Total de partida.....			0,17 €
%	Gastos generales	6,000	0,17	0,01
%	Beneficio industrial	16,000	0,17	0,03
	Total parcial.....			0,21 €
%	IVA	10,000	0,21	0,02
	Precio de ejecución.....			0,23 €

A11.2.2. Ingresos

Se consideran ingresos ordinarios aquellos obtenidos de las claras y extraordinarios a los obtenidos con las subvenciones. Estos últimos ingresos se realizarán el año siguiente a la actuación a la que pertenecen

A11.2.2.1. Ingresos extraordinarios

En la siguiente tabla, el máximo valor del módulo por el que se solicita la subvención, está acompañado del porcentaje máximo de ese valor que se subvenciona. Además hay que tener en cuenta que al realizarse una preparación manual promedio del terreno, cada hectárea está subvencionada con 3100 €/ha y con 240 €/ha para reposición de marras.

A11.2.2. Valores y porcentajes de las subvenciones

Concepto	Valor máximo del módulo	% subvención	Máximo de subvención	Valor real módulo	Valor real subvención
Cierre con malla cinegética + 1 hilo	5,2 €/m	90 %	4,68 €/m	7,37 €/m	4,68 €/m
Desbroce año 0	480 €/ha	50 %	240 €/ha	338,04 €/ha	169,02 €/ha
Desbroce (resto)	480 €/ha	50 %	240 €/ha	177,55 €/ha	88,77 €/ha
Retirada del cierre	1,85 €/m	90 %	1,67 €/m	1,51 €/m	1,36 €/m
Clara improductiva sin eliminación de restos	530 €/ha	50 %	265 €/ha	500,78 €/ha	250,39 €/ha
Poda baja	505 €/ha	50 %	252,5 €/ha	650,25 €/ha	252,5 €/ha
Poda alta	635 €/ha	50 %	317,5 €/ha	604 €/ha	302 €/ha

A11.2.3. Valor total de las subvenciones

Año	Concepto	Subvención/ Unidad	Medición	Total €
1	Forestación	3100 €/ha	4,83 ha	14973,00
	Cierre	4,68 €/m	1729,82 m	8095,56
	Desbroce año 0	169,02 €/ha	4,83 ha	816,37
2	Reposición de marras	240 €/ha	4,83 ha	1159,20
	Desbroce	88,77 €/ha	4,83 ha	428,76
3	Desbroce	88,77 €/ha	4,83 ha	428,76
9	Poda baja	252,5 €/ha	1 ha	252,50
13	Clara no productiva	250,39 €/ha	1 ha	250,39
	Desbroce	88,77 €/ha	4,83 ha	428,76
	Poda alta	302 €/ha	1 ha	302,00
16	Retirada del cierre	1,36 €/m	1729,82 m	2352,56
27	Desbroce	88,77 €/ha	4,83 ha	428,76

A11.2.2.2. Ingresos Ordinarios

Se tomará como dato para calcular estos ingresos, el precio medio de la madera según Eustat para el año 2016. La primera clara se considera improductiva por el poco volumen que se obtiene.

A11.2.4. Valor total de las subvenciones

Año	Actuación	Precio	Volumen	Total
5	Tercera clara	36,63 €	54 m ²	2197,80 €
15	Corta final	36,63 €	308 m ²	11282,04 €
18	Segunda clara	36,63 €	37,5 m ²	1373,63 €
25	Tercera clara	36,63 €	60 m ²	2197,80 €
35	Corta final	36,63 €	385 m ²	14102,55 €

A11.2.3. Gastos

A11.2.1. Gastos totales para cada actuación.

Año	Concepto	Precio/ Unidad	Medición	Total €
0	Inversión inicial	-	-	27048,82
1	Reposición de marras	192,96 €/ha	4,83 ha	932,02
	Desbroce	177,55 €/ha	4,83 ha	857,59
2	Desbroce	177,55 €/ha	4,83 ha	857,59
5	Tercera clara	2734,55 €/ha	1 ha	2734,55
	Desbroce	177,55 €/ha	4,83 ha	857,59
8	Poda baja	728 €/ha	1 ha	728
12	Primera clara	758,63 €/ha	1 ha	758,63
	Desbroce	177,55 €/ha	4,83 ha	857,59
	Poda alta	651,95 €/ha	1 ha	651,95
15	Retirada del cierre	1,51 €/m	1729,82 m	2612,03
18	Segunda clara	2069,38 €/ha	4,83 ha	2069,38
25	Tercera clara	2734,55 €/ha	1 ha	2734,55
26	Desbroce	177,55 €/ha	4,83 ha	857,59

A11.2.4.1. Resultados

TIR (%) : 4,03

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
2,50	3.189,00	35	0,12

MEMORIA

Anejo A12: Estudio básico de seguridad y salud

A12. Estudio básico de seguridad y salud

I. MEMORIA

1. Introducción

El sector forestal es uno de los sectores con mayor tasa de accidentes laborales y enfermedades profesionales, solo superado por el sector de la construcción. Los accidentes, generalmente se producen cuando varias causas relacionadas con aspectos de la seguridad pasiva (elementos de seguridad de las máquinas, EPs...), seguridad activa (mantenimiento de los equipos, organización y técnicas de trabajo seguro...) así como la formación y el nivel de experiencia del trabajador interaccionan entre sí (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

1.1. Obligatoriedad del estudio o estudio básico de seguridad y salud

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuya revisión está vigente desde el 24 de marzo de 2010, todo promotor que promueva una obra sujeta a la obligatoriedad de redacción de proyecto, tiene el deber de encargar a un técnico competente la redacción de un estudio o estudio básico de seguridad y salud que acompañará al proyecto. Cuando exista un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

Para saber si se redacta un Estudio de seguridad y salud o un Estudio Básico de seguridad y salud, hay que analizar los siguientes supuestos que aparecen en el artículo 4 del RD 1627/1997.

1. El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
2. La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Este apartado es de aplicación cuando se dan las dos condiciones enunciadas en el mismo de forma simultánea, es decir, duración y número de trabajadores.
3. El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500.
4. Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En caso de que el proyecto encaje en alguno de los cuatro supuestos expuestos, el promotor debe redactar un Estudio de seguridad y salud. En caso contrario, con elaborar un Estudio Básico de seguridad y salud es suficiente como se explica en el artículo 4 sección 2 del RD 1627/1997.

1.1.1. Análisis de los supuestos para el proyecto actual.

Supuesto 1. Presupuesto: El presupuesto del proyecto es inferior al del supuesto.

Supuesto 2. Duración y número de trabajadores El período de ejecución de la obra es de dieciséis días laborables, y nunca habrá más de 20 trabajadores simultáneamente trabajando en la obra.

Supuesto 3. Volumen de mano de obra: Teniendo en cuenta al capataz, en total serán 144 jornales.

Supuesto 4. Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas: No estamos ante este tipo de obras.

El presente proyecto no encaja en ninguno de los cuatro supuestos, por lo que se redactará un Estudio Básico de seguridad y salud.

2. Contenido del Estudio Básico de seguridad y salud.

En el estudio básico se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, hay que identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; identificar la relación de los riesgos laborales que no pueden 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 del RD 1627/1997.

3. Autor del estudio básico de seguridad y salud

El presente estudio básico ha sido realizado por el mismo autor del presente proyecto.

4. Identificación de la obra

4.1. Descripción de la obra y situación

Se trata de una restauración forestal en el monte Arburu perteneciente al barrio de Gorozika en Muxika (Bizkaia) con una superficie total de 4, 83 ha. *Ver Plano 2 Situación.*

4.2. Presupuesto de la obra y se seguridad y salud

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **20513,81 €** y el de seguridad y salud en **410,28 €**.

4.3. Plazo de ejecución

.En total la obra tendrá una duración de 14 días

4.4. Características de la obra

.El objeto de la obra es la restauración forestal de una superficie de 4,83 ha divididas en un único rodal, la técnica aplicada será la repoblación artificial mediante plantas en envase de *Pinus radiata* y *Quercus pyrenaica*. Con este proyecto se trata de valorizar un monte que en estos momentos no tiene un uso concreto.

4.5. Número de trabajadores de la obra

.Todos los trabajos se realizan con una cuadrilla formada por ocho peones y un capataz.

5. Condiciones del entorno

5.1. Infraestructuras y accesos

El acceso al monte se hace por medio de dos caminos diferentes, uno que da acceso por la parte superior de la zona de trabajo y otro que da acceso por la parte inferior.

5.2. Servidumbres de paso en la obra

No existen dentro del monte servidumbres de paso ya que estamos en un monte vecinal en mano común. Por lo tanto a la hora de ejecutar las obras no será necesario tomar precauciones a este respecto.

5.3. Servicios afectados

No hay servicios afectados en el monte tales como líneas eléctricas, telefónicas, de abastecimiento de agua, saneamiento, etc.

6. Unidades de obra. Procesos constructivos

6.1. Descripción de las unidades de obra

Los trabajos a realizar para la ejecución y puesta en marcha del proyecto son los que a continuación se citan por orden de ejecución:

- Cierre perimetral con piquetas de acacia y colocación de dos portillos de acceso.
- Tratamiento de la vegetación preexistente mediante desbroce manual.
- Preparación del terreno mediante casillas en curvas de nivel y plantación simultánea.
- Riego de implantación

6.1.1. Cierre perimetral

Se tratará de ejecutar un cierre perimetral a lo largo del perímetro del monte cuya finalidad es mantener acotado el monte del ganado extensivo. Dicho cierre no es continuo y se realizará a base de postes de madera y la posterior colocación de malla anudada que se enganchará a los postes a base de grampillones. La forma de ejecutarlo será con herramientas manuales.

6.1.2. Tratamiento de la vegetación existente

Para el tratamiento de la vegetación que hay en el monte se llevará a cabo un desbroce puntual con la ayuda de una herramienta manual que facilite las labores. La altura de vegetación que deberá quedar después de la labor no será superior a tres centímetros.

6.1.3. Preparación del terreno y plantación

Se tratará de acondicionar el terreno para la posterior plantación. Se harán casillas manualmente con una azada o similar, eliminando el resto de vegetación que puede competir en la casilla con la plántula. Simultáneamente se realiza la plantación.

6.2. Materiales y equipos para la ejecución

- Cierre perimetral: no será necesario el uso de máquinas. Los postes se acopiarán a lo largo del cierre a realizar para luego ser repartidos de forma manual. En cuanto a los materiales a utilizar serán piquetes de madera de acacia rajados, malla anudada, tensores y grampillones. Las herramientas a usar serán martillos, mazas, picos mecánicos (martillo rompedor/demoledor) y palas.
- Desbroce: De forma manual con la ayuda de azada o herramienta de corte.
- Preparación terreno y plantación simultánea: De forma manual se realizan casillas con la ayuda de una azada. Para la plantación se emplea planta en envase de 250cm³ de *Pinus pinaster* y planta a raíz desnuda 80/100 cm de *Quercus pyrenaica*. Como herramienta de apoyo de la plantación se utiliza la azada.

6.3. Medios humanos

- Replanteo: ocho peones y un capataz
- Desbroce: ocho peones y un capataz.
- Preparación del terreno: ocho peones y un capataz.
- Cierre perimetral: ocho peones y un capataz.
- Plantación: ocho peones y un capataz.

Todos los trabajos serán supervisados por el Jefe de Obra y por el Director de Obra.

7. Plan de ejecución de obra

En el anejo A9 a la Memoria del proyecto se expone un plan de ejecución que permite ejecutar la obra en el plazo marcado.

8. Descripción de los riesgos, medidas preventivas y EPI'S

8.1. Análisis de riesgos y medidas preventivas del proceso productivo

Los riesgos que se pueden producir durante la ejecución del presente proyecto se clasifican en:

- Riesgos relacionados con los espacios de trabajo en actividades forestales.
- Riesgos específicos de las actividades

8.1.1 Riesgos relacionados con los espacios de trabajo en actividades forestales.

8.1.1.1 Riesgos derivados de los factores climáticos

8.1.1.1.1 Riesgos de estrés térmico por frío

Los riesgos por frío pueden ser: Trastornos en la consciencia, disminución de la agudeza visual, disminución de la agudeza auditiva, retardo de reflejos, resfriado, pulmonía, dolores musculares y reumáticos e hipotermia (*de María, A. y Novo, A. F.*), (*ANECOP, 2006*). Si las extremidades son expuestas a un frío intenso, puede originar

congelación en primer grado e irritación superficial de la piel por lo que la manipulación de herramientas aumenta el riesgo de sufrir un accidente (*de María, A. y Novo, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo y se explica el efecto buscado con cada una de ellas según *de María, A. y Novo, A. F.* y *ANECOP (2006)*.

- Proteger la cabeza con un gorro o pasamontañas y las extremidades utilizando dos pares de calcetines de algodón y lana, para evitar el frío localizado producido por el contacto con el aire exterior.
- Seleccionar la vestimenta adecuada con prendas que faciliten la evaporación del sudor y minimicen las pérdidas de calor a través de la ropa.
- Establecer regímenes de trabajo-recuperación y beber líquidos calientes y dulces, nunca alcohol, para recuperar la energía calorífica.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea, para minimizar las pérdidas de agua así como para evitar la vasodilatación.
- Utilizar ropa cortaviento que reduzca la velocidad del viento.
- Sustituir la ropa humedecida para evitar la congelación del sudor y la consiguiente pérdida de energía calorífica.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos, ya que disminuyendo el tiempo de exposición disminuye la pérdida de calor. Hacer pausas frecuentes en lugares cálidos que permitan recuperar el calor sin cambios bruscos de temperatura, procediendo siempre a la aclimatación.
- Controlar el ritmo de trabajo. De este modo se busca aumentar el metabolismo para generar mayor potencia calorífica. Hay que evitar excederse, ya que puede aumentar la sudoración y el humedecimiento de la ropa.

En caso de congelación, abrigar al accidentado y suministrarle bebidas calientes azucaradas, nunca alcohol.

8.1.1.1.2. Riesgos de estrés térmico por calor

Los riesgos por calor pueden ser: Golpe de calor, deshidratación, agotamiento, insolación, calambres y quemaduras (*de María, A. y Novo, A. F.*), (*ANECOP, 2006*). El calor puede ser más perjudicial que el frío ya que aumenta el riesgo de sufrir un accidente al disminuir el estado de alerta y concentración (*de María, A. y Novo, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo y se explica el efecto buscado con cada una de ellas según *de María, A. y Novo, A. F.* y *ANECOP (2006)*.

- Protección de cabeza con casco, cuando la actividad lo exija, o gorra, así como las extremidades, para evitar el calentamiento localizado y minimizar el aumento de la temperatura.

- Seleccionar la vestimenta (procede señalar que las camisetas de algodón corriente no protegen suficientemente contra las radiaciones ultravioletas). Con esta medida se facilita la evaporación del sudor y reduce la cantidad de calor radiante absorbida por la prenda y por tanto que llega a la piel.
- Establecer regímenes de trabajo-recuperación (descansos cada 2 horas), en resguardos a la sombra, así como, en la medida de lo posible, evitar realizar trabajos en las horas centrales del día. Esto evita el aumento excesivo de calor corporal, debido a la actividad física bajo condiciones de calor ambiental.
- Beber líquidos, sin esperar a tener sed, preferentemente con un poco de sal, o agua, (hasta un litro por hora y entre 10° – 15°) nunca alcohol, de esta manera se recuperan las sales minerales y el agua corporal perdidos al sudar.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea, para minimizar la pérdida de agua.
- Sustituir la ropa humedecida y mantener la piel limpia de sudor, así se consigue favorecer la pérdida del calor en exceso y se evita el efecto lupa del agua.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes calurosos, para favorecer la pérdida de calor ya que el aumento de energía calorífica depende del tiempo de exposición al calor.
- Aplicar cremas protectoras adecuadas a las características de nuestra piel.

En caso de golpe de calor, colocar al accidentado en una zona fresca, con la ropa aflojada y suministrar agua salada.

8.1.1.1.3. Riesgos de estrés térmico por fuerte viento, tormenta eléctrica y lluvia.

Los riesgos por fuerte viento, tormenta eléctrica y lluvia pueden ser: Accidentes con vehículos, alcance por rayos, electrocución, aplastamientos (*de María, A. y Novo, A. F.*), (*ANECOP, 2006*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo y se explica el efecto buscado con cada una de ellas según *de María, A. y Novo, A. F.* y *ANECOP (2006)*.

- Tener preparado algún cobijo, preferiblemente con puertas y ventanas con posibilidad de cierre, en épocas de lluvia y tormentas o incluso suspender el trabajo hasta que las condiciones ambientales no impliquen riesgo.
- No circular en vehículos en caso de tormenta eléctrica.
- Nunca situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en caso de rayos o de aplastamiento en el caso de fuertes vientos.
- Nunca cobijarse debajo de árboles aislados ya que atraen a los rayos.
- Buscar masas densas de arbolado.
- No permanecer en lugares elevados como cerros.

- Evitar estar cerca de lugares con agua o humedad que puedan atraer electricidad (ríos, cuevas, charcos...).

8.1.1.2. Riesgos derivados de las condiciones del terreno

8.1.1.2.1. Pendientes elevadas y terrenos abruptos

Los riesgos por pendientes elevadas y terrenos abruptos pueden ser: Caídas de los trabajadores, golpes con piedras o árboles, incremento de la fuerza física para mover cargas o desplazarse por la zona de trabajo, así como adopción de posturas incómodas para poder mantener el equilibrio, lo cual a su vez puede dificultar el manejo de herramientas y causar lesiones por cortes y golpes (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo según .

- Desplazamiento seguro por el monte.
- Las herramientas colocadas siempre del lado contrario al sentido de la pendiente.
- No correr.
- Prestar atención a las fuertes pendientes y visualizar las zonas pedregosas.

8.1.1.2.2. Carencia de limpieza en el lugar de trabajo.

Los riesgos por carencia de limpieza en el lugar de trabajo pueden ser: Caídas y aplastamientos (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Limpieza del área de trabajo.
- Establecer vías de evacuación efectivas.

8.1.1.3. Riesgos derivados de los factores biológicos.

Los riesgos derivados de los factores biológicos pueden ser: Picaduras de insectos y arañas, picaduras de serpientes venenosas, zoonosis causadas por vertebrados superiores, agentes patógenos que causan enfermedades como la rabia y el tétanos. (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- No meter la mano o el pie en huecos o grietas sin asegurarse que no hay ningún animal.
- Precaución al coger objetos del suelo.
- Mirar por donde se pisa.
- Si hay que apartar uno de estos animales del cuerpo nunca usar las manos, ayudarse con algún tipo de herramienta.
- Usar repelente de insectos.

- En caso de que haya algún trabajador/trabajadores alérgicos a picaduras, en el botiquín existirá una jeringuilla de adrenalina que será suministrada inmediatamente después de la picadura.

8.1.2. Riesgos específicos de la actividad.

8.1.2.1. Riesgos derivados del transporte de los trabajadores.

Los accidentes por transporte de los trabajadores pueden ocurrir en desplazamientos por carretera, desplazamientos por pistas y en desplazamientos a pie. Los mayores riesgos de este grupo pueden ser: Choques y golpes, atrapamientos, contactos térmicos, tráfico, vibraciones, carga mental, atropellos, caídas, torceduras e incendios (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Respetar en todo momento las normas de circulación y poseer carné adecuado al vehículo que se conduce.
- Prestar atención a las maniobras de otros vehículos y peatones.
- Indicar las maniobras con tiempo suficiente.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Evitar fatiga, conduciendo cómodo y descansado. En viajes largos descansa cada 2 horas saliendo del vehículo.
- Evitar el sueño, comiendo ligeramente, no tomando alcohol ni medicamentos que produzcan sueño, así como drogas.
- Utilizar los cinturones de seguridad.
- Utilizar, cuando se conduce un vehículo, sistemas de manos libres para teléfono móvil.
- Mantener las pistas y caminos en buen estado.
- Disminuir la velocidad en las pistas forestales
- Vigilar las zonas de aparcamiento, para evitar que se origine un incendio por piezas calientes del vehículo en contacto con pastos o ramas.
- Llevar en todo momento un mantenimiento preventivo de los vehículos, especialmente del motor y los neumáticos.
- Disponer de calzado y material adecuado al entorno de trabajo.
- Al caminar por veredas o caminos, prestar especial atención a terraplenes y caídas.

En cuanto a la equipación de protección, puede ser de dos tipos: Equipación de protección individual y equipación de protección colectiva.

Colectivo: Cinturón de seguridad, luces de repuesto, linterna, herramientas para cambio de luces y ruedas, calzos y dispositivos triangulares reflectantes, botiquín, extintor.

Individual: Casco, botas de seguridad, guantes.

8.1.2.2. Replanteo

Los riesgos durante los trabajos de replanteo pueden ser: Caídas al mismo nivel por tropiezos, caídas a distinto nivel, golpes con materiales desprendidos, golpes y cortes con herramientas, proyección de fragmentos durante el clavado de estacas, sobreesfuerzos al acarrear entre otros materiales y herramientas (ANECOP, 2006).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Conocimiento y reconocimiento previo del terreno y señalización, así como protección de los lugares de peligro.
- Buscar los accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimientos o corrimientos de terreno y señalar su localización y el peligro existente.
- Mantener lo más limpias posibles las superficies de trabajo.
- Señalizar los lugares con desnivel y protegerlos perimetralmente con barandillas o protección equivalente.
- Tapar agujeros.
- Utilizar la herramienta adecuada a la tarea a realizar.
- No cargar con más de 25 kg y solicitar ayuda de otras personas en caso de que se supere, adoptando siempre posturas correctas.
- Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas y no la espalda.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado en dirección del movimiento.
- No girar solo el tronco ni adoptar posturas forzadas, girar completamente el cuerpo.
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar la posición de agarre.
- Realizar los levantamientos de forma espaciada.

En este caso la equipación de protección será individual siendo primordiales: Botas de seguridad, guantes, casco protector y gafas de protección.

8.1.2.3. Colocación de postes y malla anudada

Los riesgos durante los trabajos de replanteo pueden ser: Caídas de personas a distinto nivel, caída de personas al mismo nivel, caída de objetos por desplome o derrumbamiento, caída de objetos, golpes y cortes, choques contra objetos inmóviles, proyección de fragmentos y partículas, atrapamientos, sobreesfuerzos y agentes biológicos.

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre el suelo seguro, no correr ladera abajo.
- Nunca tirar la herramienta, pasarla con cuidado
- Utilización de herramientas con mangos lisos sin desperfectos, rebabas ni fisuras.
- Se tomará una posición correcta de trabajo, con la espalda recta y flexión de las piernas, en todas las operaciones de manejo o levantamiento de cargas.
- No dirigir los golpes hacia lugares cercanos a los pies.
- Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja porta herramientas, esta irá a su vez bien sujeta y tapada y con los filos de corte protegidos.
- En el desplazamiento coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo paralelo al cuerpo.

En este caso la equipación de protección será individual siendo primordiales: Botas de seguridad, guantes, casco protector y gafas de protección.

8.1.2.4. Desbroce de vegetación manual

Los riesgos durante el desbroce manual pueden ser: Proyección de partículas, quemaduras, choque con objetos inmóviles, golpes, fatiga, sobreesfuerzo, riesgos biológicos, cortes, temperatura extrema, polvo, caídas al mismo nivel y a distinto nivel (*ANECOP, 2006*), (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Planificar la actividad teniendo en cuenta las condiciones físicas y ambientales de la zona.
- Con mucha pendiente empezar desde aguas abajo hacia aguas arriba.
- Hidratación continuada
- Mantener mínimo 5 m entre los miembros de la cuadrilla al realizar la tarea.
- Descansos de forma periódica para evitar la fatiga.
- Conocimiento y reconocimiento previo del terreno y señalización, así como protección de los lugares de peligro.
- Buscar los accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimientos o corrimientos de terreno y señalar su localización y el peligro existente.

En cuanto a la equipación de protección, puede ser de dos tipos: Equipación de protección individual y equipación de protección colectiva.

Colectivo: Organización de la operación para mantener una distancia de seguridad entre trabajadores.

Individual: Gafas, cinturón lumbar, casco, botas de seguridad, guantes.

8.1.2.5. Preparación del terreno y plantación simultánea

Los riesgos durante la preparación del terreno y la plantación pueden ser: Proyección de partículas, choque con objetos inmóviles, golpes, fatiga, lumbalgia postural, riesgos biológicos, cortes, temperatura extrema, caídas al mismo nivel y a distinto nivel (*de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F.*).

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Posición correcta de trabajo, con la espalda recta y piernas flexionadas, en todas las operaciones de manejo o levantamiento de carga.
- Utilización de herramientas con mangos lisos sin desperfectos, rebabas ni fisuras.
- Conocimiento y reconocimiento previo del terreno y señalización, así como protección de los lugares de peligro.
- Buscar los accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimientos o corrimientos de terreno y señalar su localización y el peligro existente.

En este caso la equipación de protección será individual siendo primordiales: Botas de seguridad, gafas, guantes, casco integral y cinturón lumbar.

8.3. Análisis de riesgos en la maquinaria utilizada y herramientas manuales

8.3.1. Camión grúa de transporte

Para el transporte de las plantas así como de los postes de madera tratada, malla anudada y accesorios.

Los riesgos al usar un camión grúa para el transporte pueden ser: atropellos, choques, vuelcos y aplastamientos entre otros

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Comprobarlos frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No circular por el borde de excavaciones o taludes.
- No utilizar móviles durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto, además de mantener la distancia de seguridad con el vehículo precedente.
- Bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- Durante las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas inmovilizadas con cuñas.

- Si hiciese falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

En este caso la equipación de protección será individual siendo primordiales: Ropa adecuada de trabajo, botas de seguridad, casco, guantes, zapatos adecuados para la conducción.

8.3.2. Vehículo todo terreno

Los riesgos de este vehículo ya se han tenido en cuenta en el apartado anterior 8.1.2.1. Riesgos derivados del transporte de los trabajadores.

8.3.3. Herramientas manuales

Para la ejecución de las distintas unidades de obra, tales como la plantación (azada) y el cierre perimetral (mazas, martillos, palas, picos, etc.). Los riesgos al usar herramientas manuales pueden ser: proyección de partículas, golpes, polvo y cortes entre otros

A continuación se describen las medidas preventivas para este tipo de riesgo.

- Utilizar herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse.
- Transportarlas siempre en bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas.
- Vigilar el estado del mango, así como el ajuste del mango en el ojo de la herramienta.
- Durante su uso, las herramientas estarán limpias de sustancias deslizantes.
- Cuando existe posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, utilizar mangos aislantes y guantes aislantes.
- Emplear las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección.
- En caso de duda sobre la utilización de una herramienta, preguntar.
- Revisión diaria antes de usarlas

En este caso la equipación de protección será individual siendo primordiales: gafas, casco, guantes, botas de seguridad y ropa apropiada de trabajo.

9. Medicina preventiva, primeros auxilios y asistencia sanitaria

9.1. Vigilancia de la salud

El artículo 22 de la Ley de P.R.L. se refiere a la vigilancia de la salud. En su contenido resaltamos la trascendencia legal y operativa que supone que la obligatoriedad de su ejecución recaiga sobre el empresario, así como determinados matices sobre los instrumentos e infraestructuras necesarias para su ejecución, recalcando matices derivados de la información obtenida. Por ello hacemos las siguientes consideraciones:

◆ Relativas a la obligatoriedad de la vigilancia de la salud:

- Se trata de una obligación de la empresa de carácter sanitario.
- Es una obligación incondicional para el empresario, quien garantizará la vigilancia dicha obligación dependerá de los propios riesgos del trabajo que se ejecute.
- No se especifica de qué manera deberá llevarse a cabo la vigilancia: tampoco se indica el instrumento más apropiado para ejecutarla, que es el reconocimiento médico.
- La obligación decae cuando el trabajador no presta su consentimiento, de forma que el empresario estaría libre de esa obligación en el caso de que el trabajador no lo acepte.
- Respeto al apartado anterior, cabe destacar ciertas limitaciones, ya que la vigilancia de la salud tendrá carácter voluntario para el trabajador salvo en las siguientes situaciones:
 - * Cuando los reconocimientos sean imprescindibles para evaluar el estado de salud de los trabajadores.
 - * Cuando sea preciso verificar si el estado de salud del trabajador puede entrañar peligro para él, para sus compañeros, o para otras personas relacionadas con el trabajo.
 - * Cuando así esté establecido en una disposición legal.
- En ocasiones, para poder llegar a suprimir la voluntariedad del trabajador, existe la previa condición de consulta con los representantes de los trabajadores.
- El dictamen médico lo realizará un profesional sanitario que actúe por cuenta del empresario.

◆ Relativas al reconocimiento médico:

- Deben de causar las menores molestias a los trabajadores y sean proporcionales al riesgo.

– Los reconocimientos médicos realizados voluntariamente o en razón de la anulación de la voluntariedad de no hacerlos, deberán respetar la intimidad y dignidad de la persona, y ser confidenciales.

◆ Relativas al derecho a la información:

– El trabajador tiene el derecho de conocer el resultado de todas las pruebas realizadas.

◆ Relativas a los resultados del reconocimiento médico:

– Nunca podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador, sino como prevención y protección de la salud.

– La información médica de carácter personal es exclusiva del personal sanitario y de las autoridades sanitarias.

– El empresario no tendrá acceso a los informes médicos sin el expreso consentimiento del trabajador.

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra si no han sido realizados con anterioridad por los trabajadores. En cuanto a las empresas subcontratadas se le pedirá información sobre la vigilancia en la salud de sus trabajadores.

9.2. Instalaciones provisionales de asistencia sanitaria

Al ser un proyecto de corta duración y con cercanía de varios centros sanitarios, no es necesaria la instalación provisional de un centro de asistencia provisional. A continuación se muestra la dirección de diferentes centros sanitarios cercanos.

	Consultorio Gorozika	Centro de Salud Muxika	Asistencia Sanitaria PAC	Hospital de referencia
Distancia	2 km	7 km	11 km	15 km
Horario	Miércoles 08:00 - 13:00	Lunes a viernes 08:00 – 15:00	24 h	24 h
Dirección	Barrio Gorozika	C/ Kurtzero 20 (Muxika)	C/ Aita Luis Villasante 8-10 (Gernika-Lumo)	Barrio Labeaga 46 A (Galdakao-Usansolo)
Teléfono	94 673 32 55	94 625 34 19	94 627 74 04	94 400 70 00

A pesar de eso, será obligatoria la presencia de un botiquín de primeros auxilios completo durante la totalidad de la duración de los trabajos para una primera cura de emergencia previa a la atención sanitaria. Este botiquín debe ser revisado a diario y en caso de que algún material falte o esté caducado, debe ser repuesto inmediatamente. Material obligatorio en el botiquín:

- ✓ Desinfectantes
- ✓ Antisépticos
- ✓ Gasas estériles
- ✓ Algodón hidrófilo
- ✓ Vendas elásticas
- ✓ Vendas a presión
- ✓ Vendas de gasa
- ✓ Esparadrapos
- ✓ Apósitos adhesivos
- ✓ Apósitos adhesivos impermeables
- ✓ Tijeras
- ✓ Pinzas
- ✓ Guantes desechables
- ✓ Imperdibles
- ✓ Pastillero completo con instrucciones
- ✓ Epinefrina
- ✓ Relación de su contenido para reposición
- ✓ Folleto de primeros auxilios

Así mismo, el capataz tendrá un botiquín portátil de primeros auxilios para no tener que desplazarse al vehículo en caso de que éste esté demasiado lejos. El contenido de este botiquín portátil es el siguiente:

- ✓ Desinfectantes
- ✓ Antisépticos
- ✓ Gasas estériles
- ✓ Algodón hidrófilo
- ✓ Vendas
- ✓ Esparadrapos
- ✓ Apósitos adhesivos
- ✓ Apósitos adhesivos impermeables
- ✓ Tijeras
- ✓ Pinzas
- ✓ Guantes desechables
- ✓ Epinefrina
- ✓ Relación de su contenido para reposición
- ✓ Folleto de primeros auxilios

En caso de emergencia severa, llamar al: **112**

9.3. Ruta de evacuación

La ruta de evacuación deberá de estar señalizada en un plano legible y de fácil comprensión y colocado en la caseta de obra de forma visible.

Ver Plano Nº S1.Evacuación en caso de accidente

10. Formación en seguridad y salud

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada, si carece de ella, sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad. La formación quedará reflejada en un documento escrito y con la firma de cada uno de los trabajadores.

11. Entrega de EPI'S

Se llevará un registro de las entregas de equipos de protección individual de cada trabajador y así quedará reflejado en documento escrito y firmado. Se prohíbe totalmente la entrada a trabajadores en la obra que no tengan el EPI necesario.

12. Coordinador en materia de seguridad y salud

Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud según el RD 1627/1997:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, si los hubiese, apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el particular las tareas o actividades referidas en el artículo 10 del RD 1617/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y las modificaciones introducidas, si las hubiese.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.

La dirección facultativa asumirá todas estas funciones en caso de no ser necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud.

13. Libro de incidencias

El libro de incidencias debe mantenerse siempre en la obra, estando en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y si no fuese necesaria esa designación, en poder de la dirección facultativa. Teniendo acceso a él la dirección facultativa, los contratistas, así como los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de las administraciones públicas competentes, quienes pueden hacer anotaciones en el mismo. Una vez realizada una anotación, el coordinador en materia de seguridad y salud o la dirección facultativa si no fuese necesaria la designación de un coordinador, en un plazo de 24 horas está obligado a remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente, se le notificará la incidencia al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Bibliografía

BILBIOGRAFÍA

- ANECOP, 2006. Guía de evaluación de riesgos laborales en las unidades de obra. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Elias Castillo, F. y Castellvi Sentis, F. 2001. Agrometeorología. 2ª ed. Mundi Prensa. Barcelona
- Gobierno Vasco, 1994. Análisis de los sistemas forestales de la CAPV. Gobierno vasco. Vitoria.
- Gonzalez de Tánago, M., 1991. La ecuación universal de pérdidas de suelo. Pasado, Presente y futuro. ICONA, Madrid. Ecología. 13-50.
- IEFC, 2002. Guía de plagas y enfermedades forestales del sur de Europa. Mundi Prensa. Burdeos.
- Ipinza, R. et al., 1989. Algunas consideraciones sobre la enfermedad causada por *Ceratocystis fagacearum* (Bretz.) Hunt sobre las especies del género *Quercus*. Un problema potencial en España. Boletín de sanidad vegetal y plagas, 15. 91-104.
- Iturritxa, E. 2007. Chancro resinoso de los pinos. Forestal. 1.
- de María Angulo, A. y Novo Lombao, A. F. Prevención de riesgos en la actividad forestal. SILVANUS. A Coruña.
- MAPAMA, 2008. Previsión de costes de utilización de la maquinaria agrícola. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Muñoz Lopez, C. et al., 2011. Sanidad forestal. 3ª ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Omar Aspiazu, A. 2012. Aspectos más relevantes de a sanidad forestal en Vizcaya/Bizkaia. FORESTA. 55. 174-179.
- Serrada, R. 2000. Apuntes de repoblaciones forestales. FUCOVASA. Madrid
- Serrada, R., Montero, G. y Reque, J.A., 2008. Compendio de selvicultura aplicada en España. INIA. Madrid
- Soldevilla, C. 1995. Marras de origen fúngico (Damping-off) en plantas del género *Pinus* sp. Cultivadas en invernadero. Boletín de sanidad vegetal y plagas, 21, 87-109.

INTERNET

→ Datos estadísticos del País Vasco. (última consulta 10/05/17)

eustat.eus

→ Base cartográfica Euskadi (última consulta 01/06/17)

<ftp://ftp.geo.euskadi.eus/cartografia>

→ Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (última consulta 05/03/17)

<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx>

→ Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares (última consulta 14/11/17)

<http://www.floraiberica.es/>

→ Tarifas forestales de Navarra (última consulta 07/09/2016)

https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Tarifas+forestales.htm

→ Universidad de Illinois, 2017. (última consulta 12/12/17)

<http://extension.illinois.edu/hortanswers/detailproblem.cfm?PathogenID=281>

→ Visor geoeuskadi. (última consulta 15/06/17)

<http://www.geo.euskadi.eus/s69-bisorea/es/x72aGoeuskadiWAR/index.jsp>

PROGRAMAS

→ Guía resumida del clima 1981-2010. AEMET.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Laurnaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE PLANOS

• Planos de situación

1. Mapa de Localización.....	1
2. Mapa de Situación	2
3. Croquis 3D de la zona de proyecto.....	3

• Planos temáticos

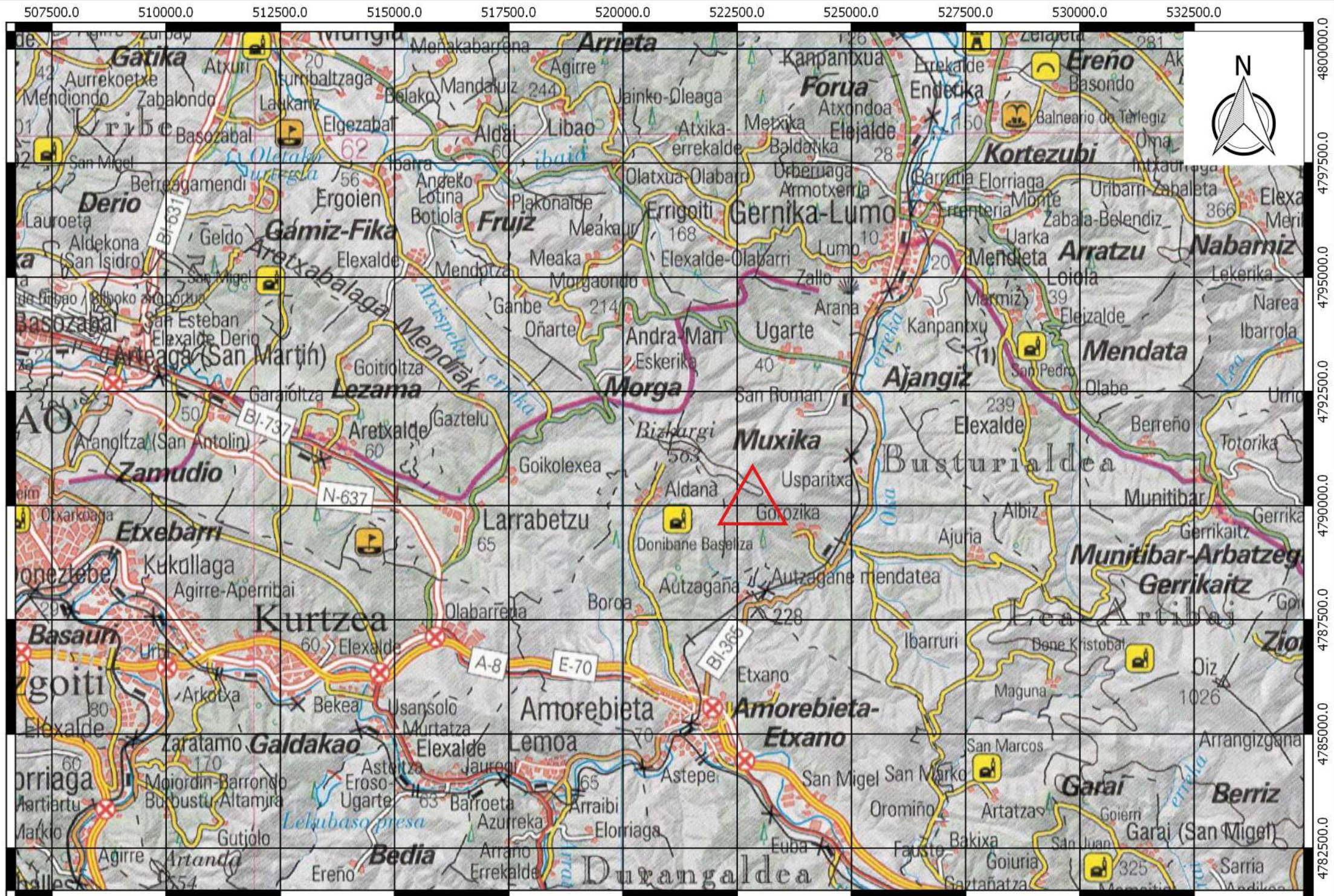
4. Plano de pendientes.....	4
5. Plano de orientación.....	5
6. Plano de Altitud.....	6
7. Mapa de influencia de Polígonos Thiessen	7
8. Plano de Erosión.....	8
9.1.1 Mapa de vegetación actual de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.....	9
9.1.2 Mapa de vegetación actual de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.....	10
9.2. Plano de vegetación actual de la zona de proyecto.....	11
9.3. Mapa de vegetación potencial de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.....	12

• Planos de detalle

C.1. Plano coordenadas cierre y plantación	13
C.2. Plano coordenadas cierre y plantación	14
C.3. Plano coordenadas cierre y plantación	15
C.4. Plano coordenadas cierre y plantación	16
C.5. Plano coordenadas cierre y plantación	17
C.6. Plano coordenadas cierre y plantación	18
C.7.1. Plano coordenadas cierre y plantación	19
C.7.2. Plano coordenadas cierre y plantación	20
C.8. Plano coordenadas cierre y plantación	21
C.9. Plano coordenadas cierre y plantación	22
C.10. Plano coordenadas cierre y plantación	23
C.11. Plano coordenadas cierre y plantación	24
C.12. Plano coordenadas cierre y plantación	25
C.13. Plano coordenadas cierre y plantación	26
C.14. Plano coordenadas cierre y plantación	27
C.15. Plano coordenadas portillos.....	28
C.16. Detalle del cerramiento en el tramo A-A'	29

• Planos de Seguridad y Salud

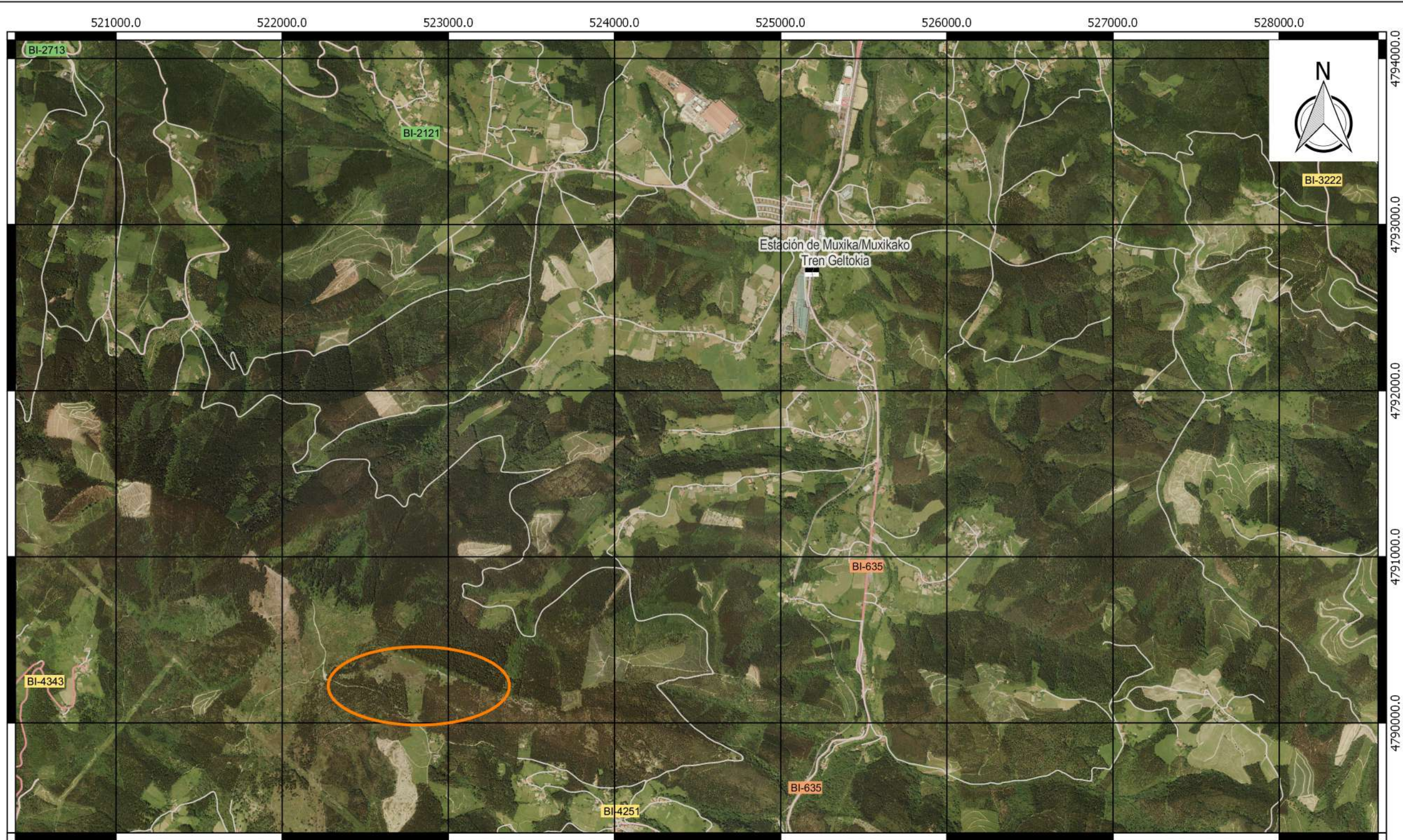
S.1. Mapa de Evacuación en caso de Accidente	30
--	----



Leyenda
 Zona de proyecto



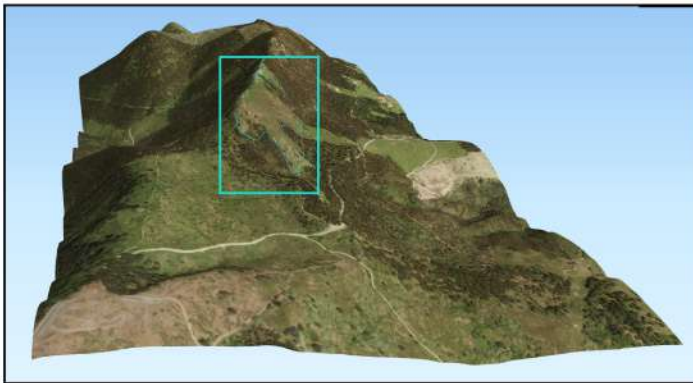
		Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia)	
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu			Plano nº: 1
Localización		Grado en ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/100000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: IGN	Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	






Leyenda

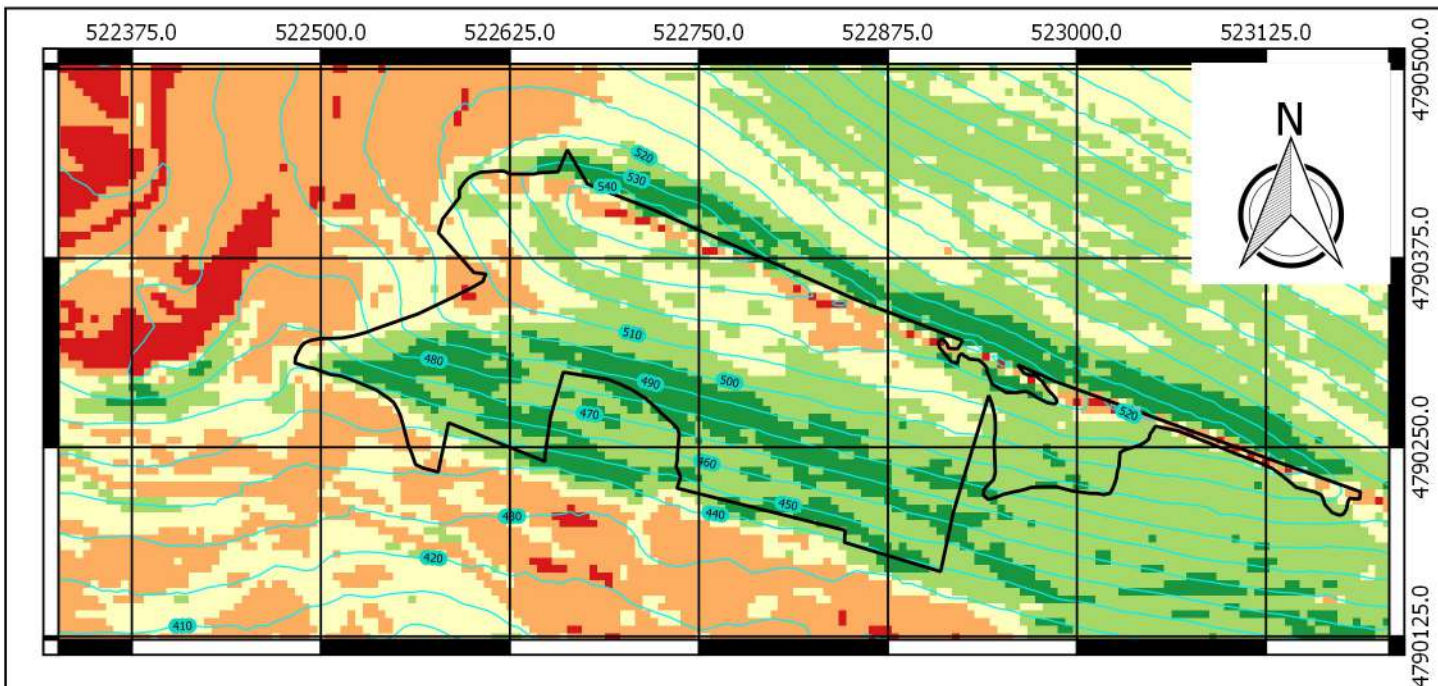
 Zona de proyecto

 Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: 2
Mapa de situación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Escala: 1/25000
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Bilbao, 02 de mayo de 2017 Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Leyenda
 Zona de proyecto

		Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)			
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano nº: 3	
Croquis 3D de la zona de proyecto			Grado en ingeniería forestal y del medio natural		Escala: Sin escala
Muxika (Bizkaia)		Fuente: Geoeuskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea			Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz		



Leyenda

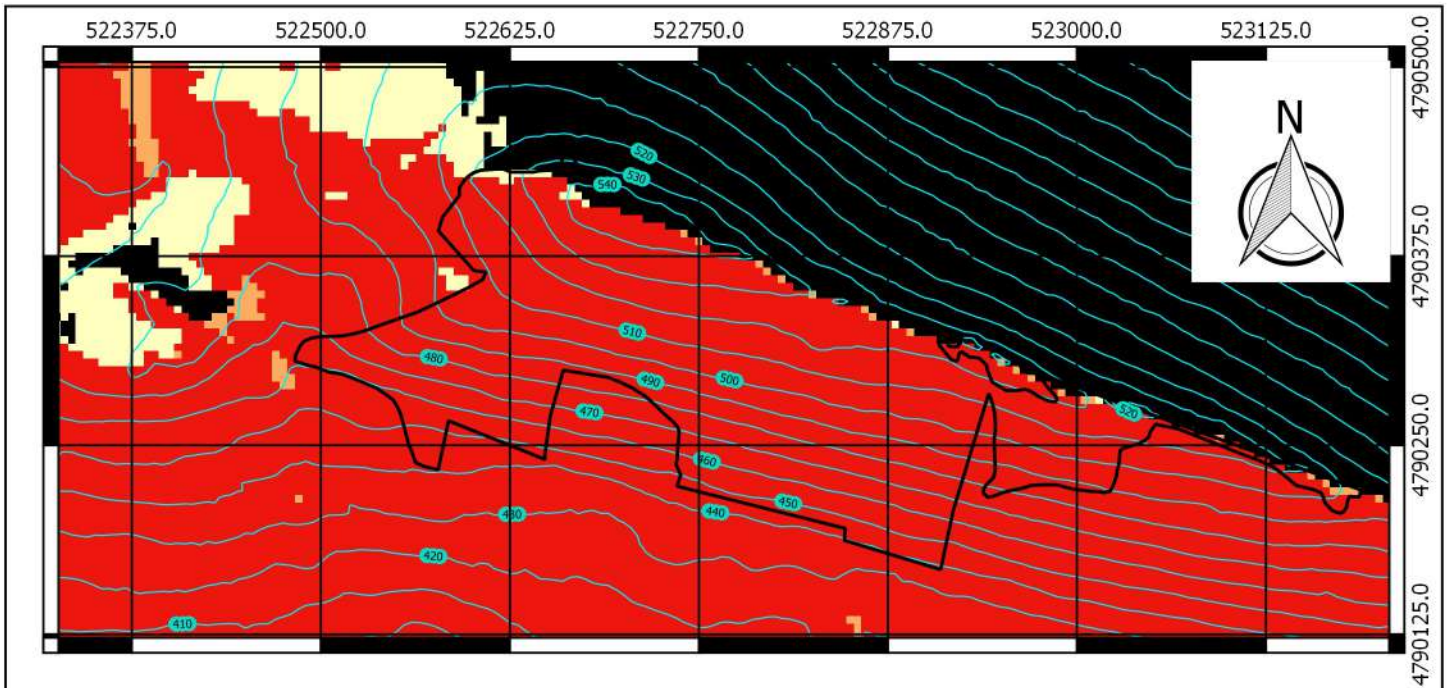
- Zona de proyecto
- Curvas de nivel

Pendiente (%)

- <= 15
- 15 - 35
- 35 - 50
- 50 - 70
- > 70

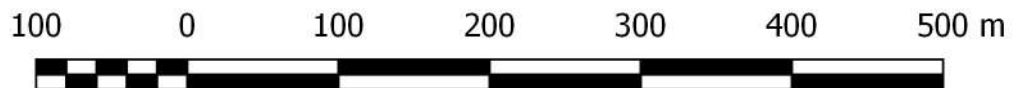


	Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia)	
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano n^o: 4
Plano de Pendiente	Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Escala: 1/5000
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Bilbao, 02 de mayo de 2017 Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

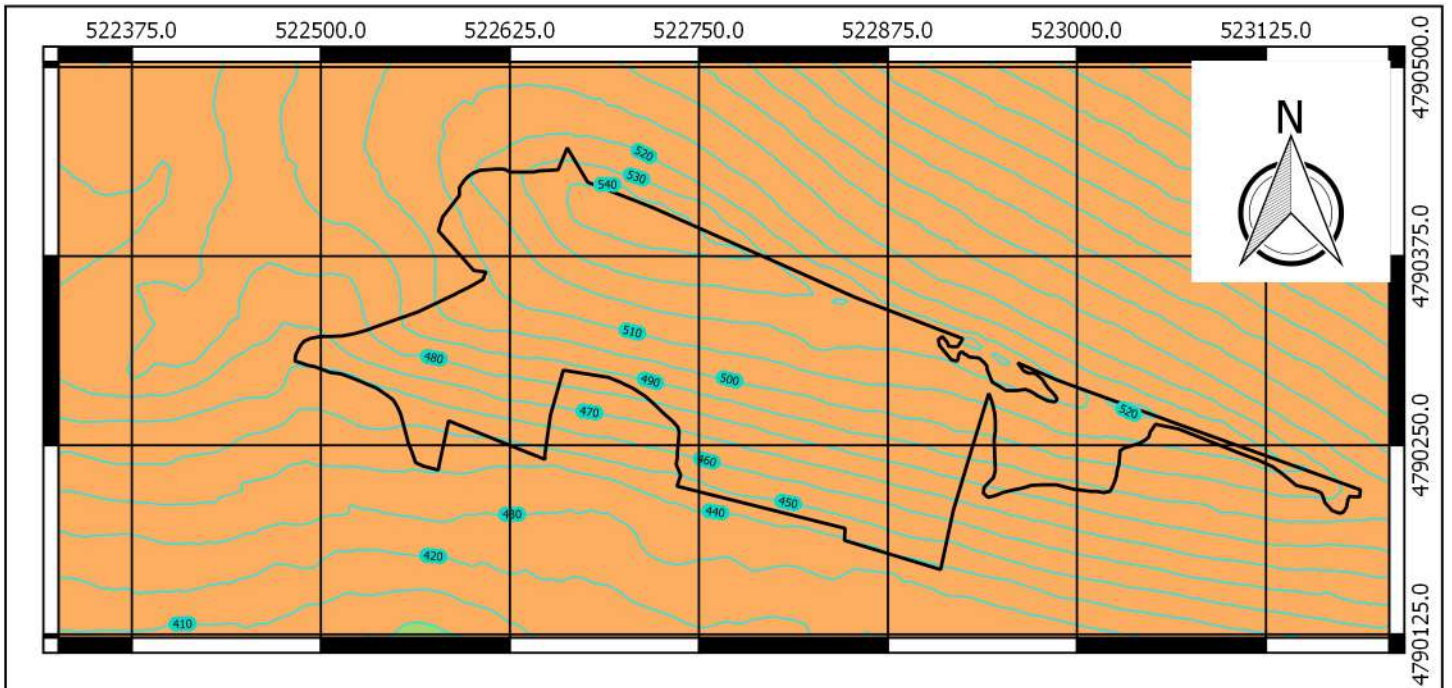


Leyenda



- Zona de proyecto
 - Curvas de nivel
- Orientación
- Norte
 - Este
 - Sur
 - Oeste








	Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia)		
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano n ^o : 5	
Plano de Orientación		Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	

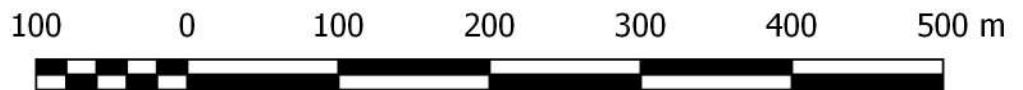


Leyenda

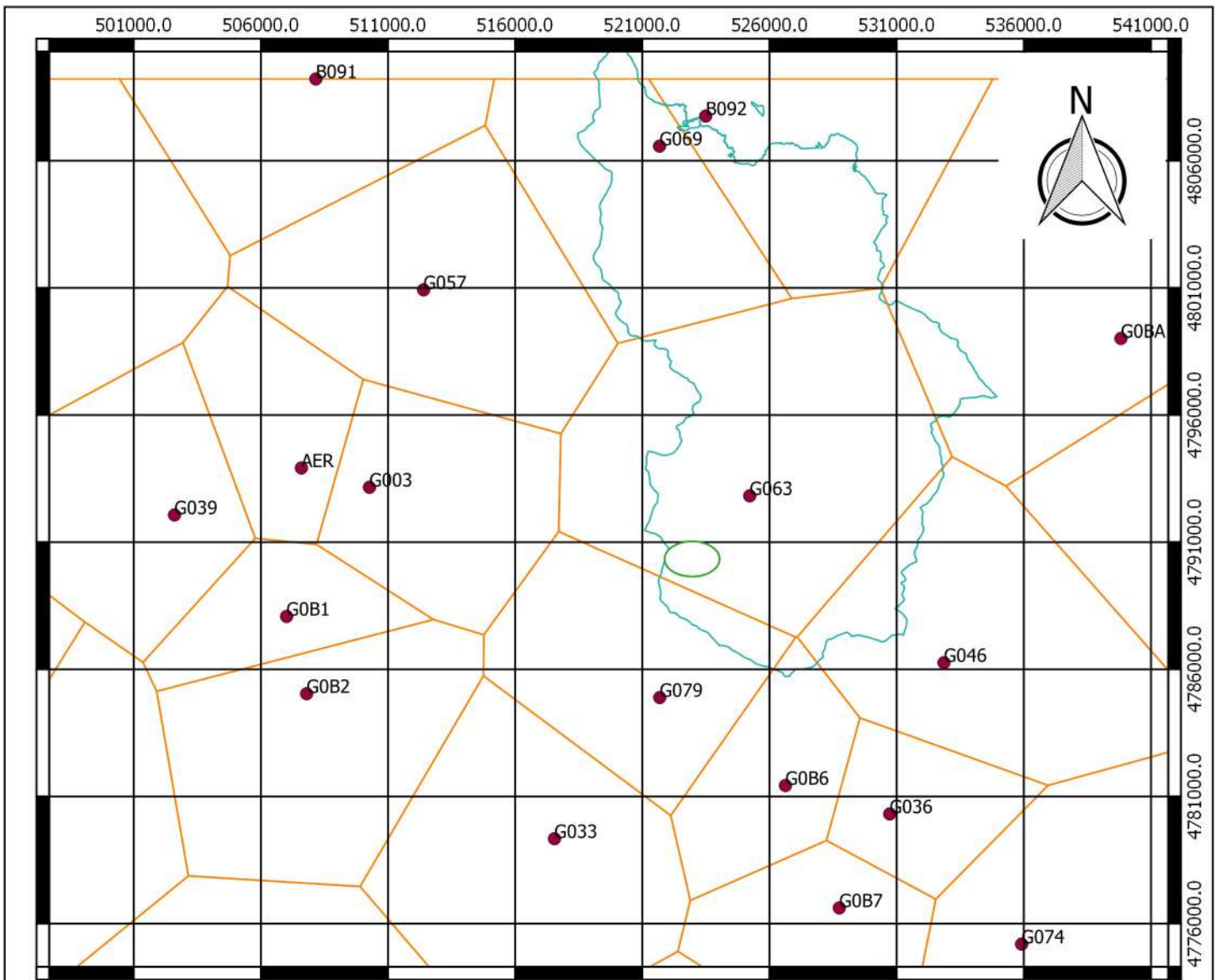
-  Zona de proyecto
-  Curvas de nivel

Altitud (m)

-  <= 200
-  200 - 400
-  400 - 600
-  600 - 800
-  > 800



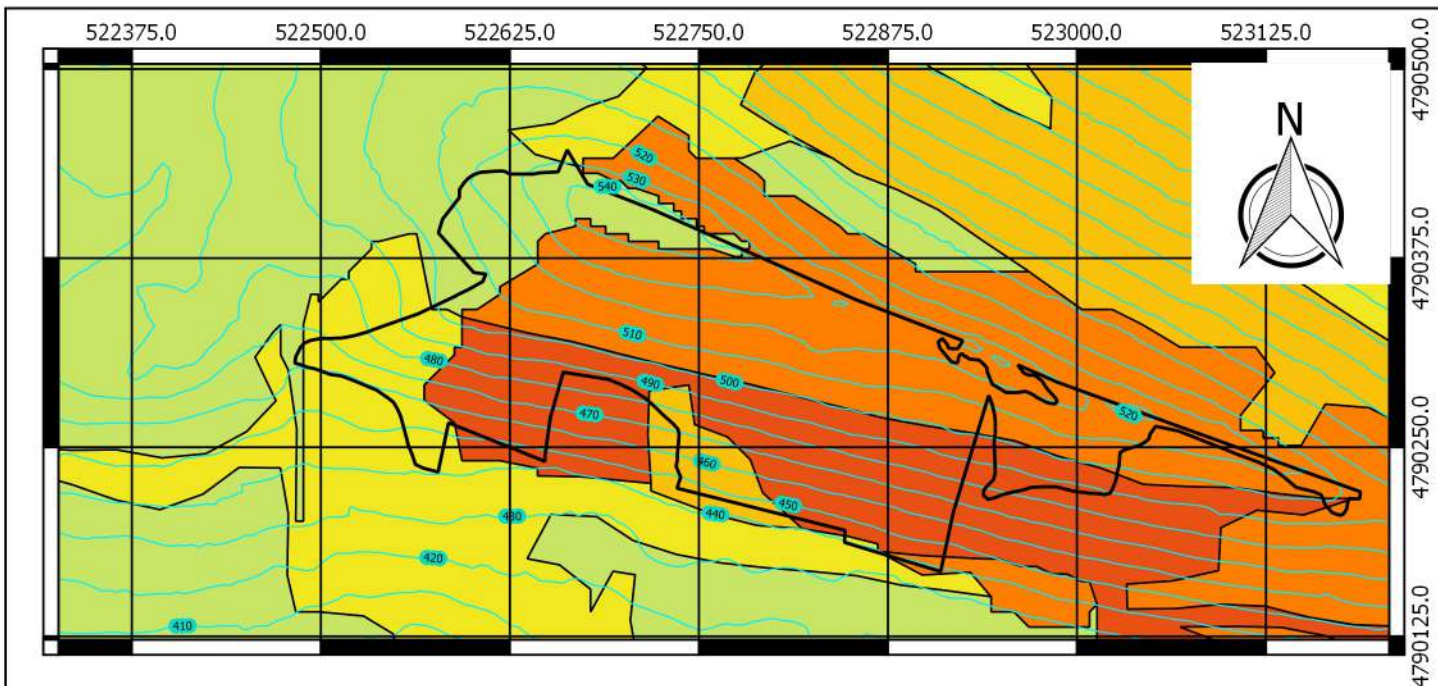
		Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia)			
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano n ^o : 6	
Plano de Altitud			Grado en Ingeniería forestal y del medio natural		Escala: 1/5000
Muxika (Bizkaia)		Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea				Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	



Leyenda:

- Estación meteorológica
- ▭ Polígonos de influencia
- Zona de proyecto
- ▭ Límite de la reserva de la biosfera

 Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia) 		
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: 7
Mapa de influencia de Polígonos de Thiessen	Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/250000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Leyenda

□ Zona de proyecto

— Curvas de nivel

Erosión (t/ha y año)

0

0 a 5

5 a 10

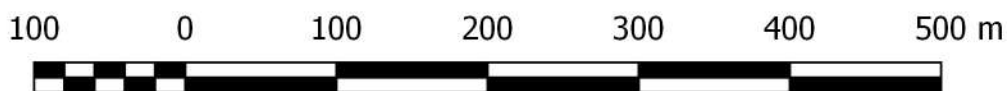
10 a 25

25 a 50

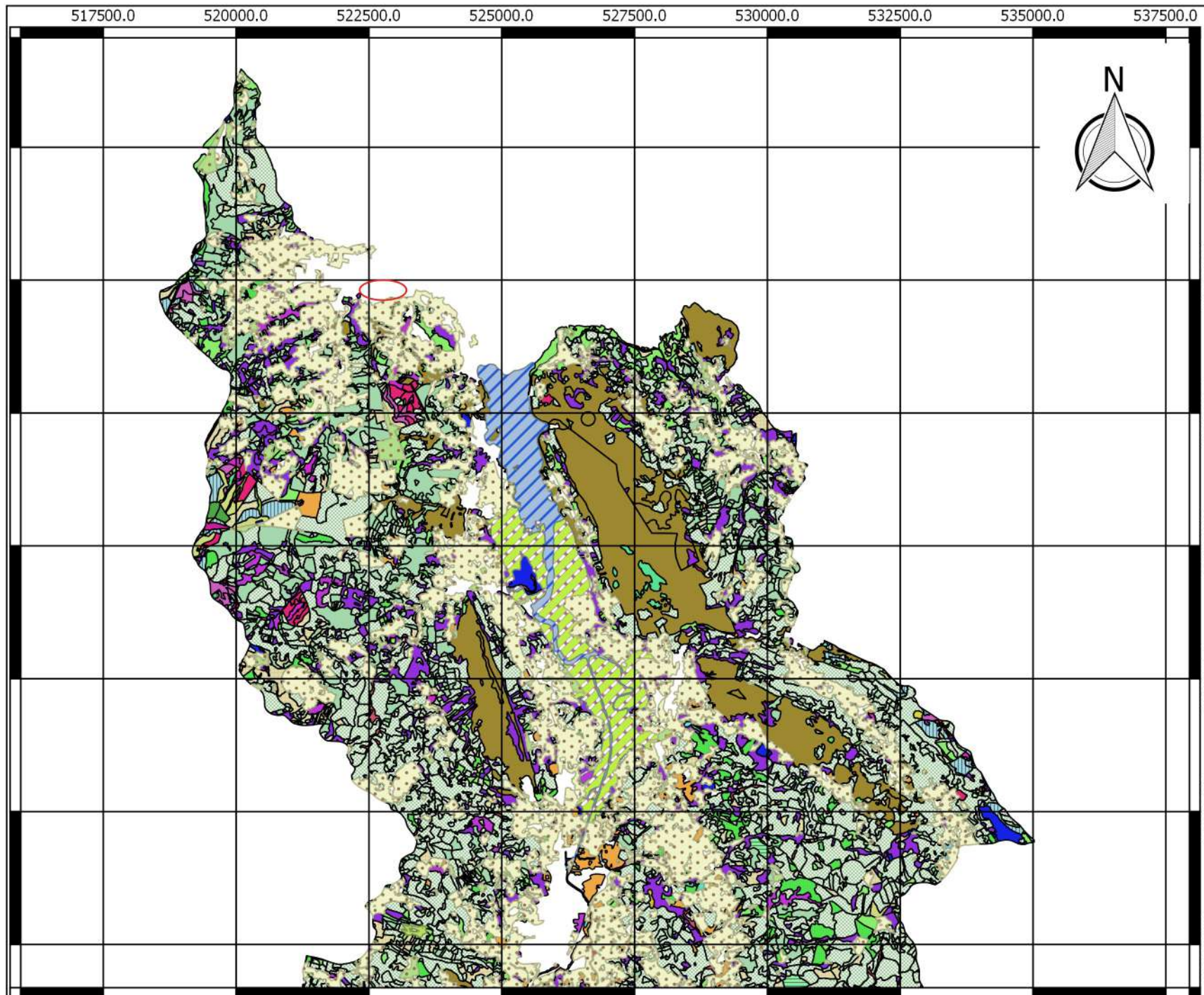
50 a 100

100 a 200

> 200



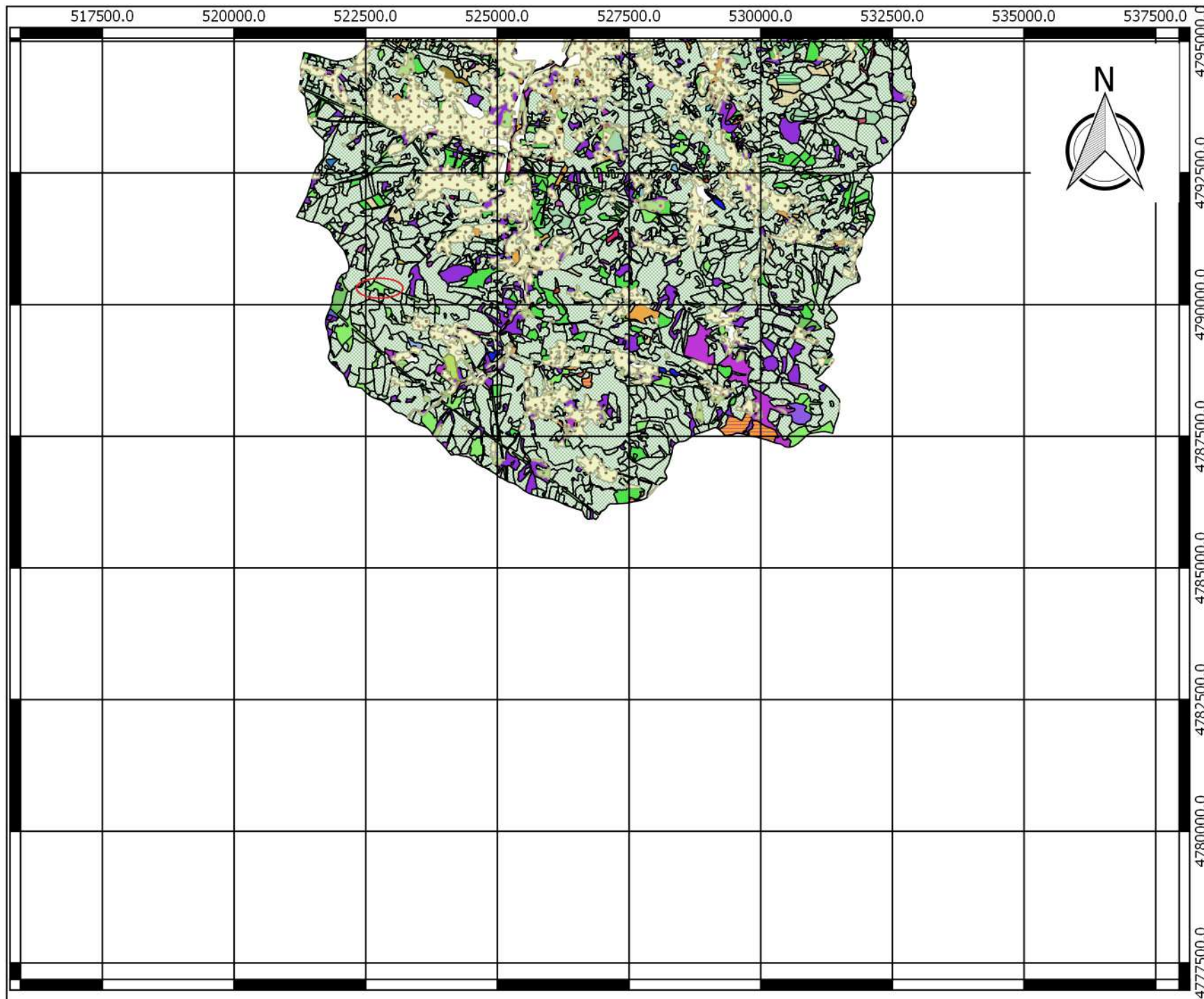
 Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIAA (Palencia) 		
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano n ^o : 8
Plano de Erosión	Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/5000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Leyenda

Masas arbóreas	Pinabete
Abedul	Pino laricio
Abeto Douglas	Pino pináster
Álamo	Pino radiata
Alerce	Pino silvestre
Aliso	Plantaciones de frondosas variadas
Árboles ripícolas	Plantaciones de frondosas y coníferas variadas
Bosque mixto atlántico	Prunus
Castaño	Roble americano
Cedro	Roble pedunculado
Chameciparis	Sauce
Encina	Tsuga
Eucalipto globulus	Tulipero
Eucalipto nitens	Otros
Eucaliptos	Arbustados
Falsa acacia	Cultivos
Fresno	Estuarios
Frondosas de pequeño porte	Herbazal-Pastizal
Haya	Marismas
Liquidambar	Pastizal-Matorral
Nogal	Prados
Píceas europeas	Prados con setos

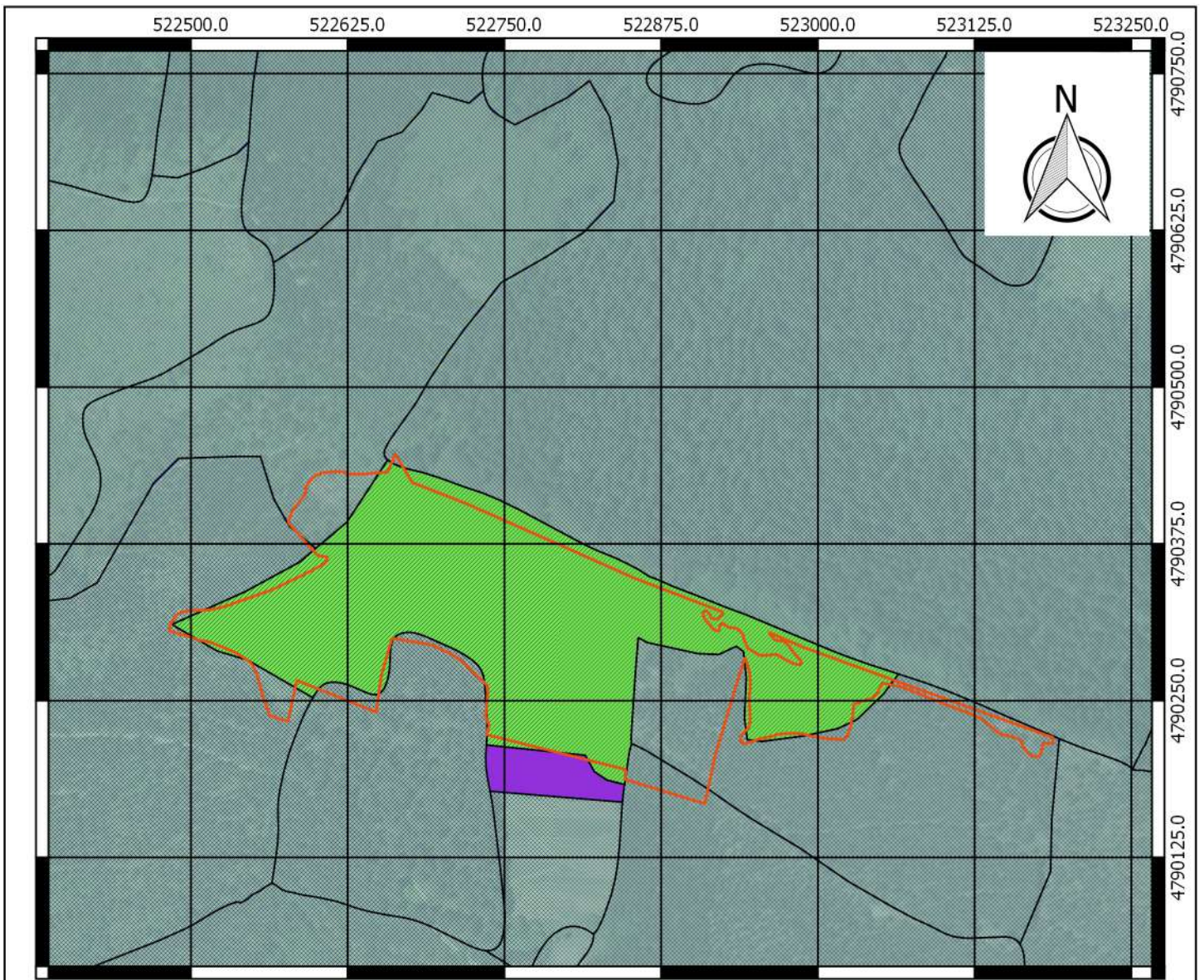
		Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)			
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano nº: 9.1.1	
Mapa de vegetación actual de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai			Grado en ingeniería forestal y del medio natural		Escala: 1/100000
Muxika (Bizkaia)		Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea				Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	



Leyenda

- Zona de proyecto
- Masas arbóreas**
- Abedul
- Abedul pubescens
- Abeto Douglas
- Álamo
- Alerce
- Árboles ripícolas
- Bosque mixto atlántico
- Chameciparis
- Encina
- Enebro común
- Eucalipto globulus
- Eucalipto nitens
- Falsa acacia
- Haya
- Mostajo
- Otras coníferas
- Otras frondosas
- Pino pináster
- Pino radiata
- Pino silvestre
- Plantaciones de frondosas variadas
- Plátano
- Prunus
- Rebollo
- Roble americano
- Roble pedunculado
- Otros**
- Arbustedos
- Cultivos
- Herbazal-Pastizal
- Pastizal-Matorral
- Prados
- Prados con setos

 Universidad de Valladolid	Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)	
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: 9.1.2
Mapa de vegetación actual de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai		Grado en ingeniería forestal y del medio natural Escala: 1/100000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



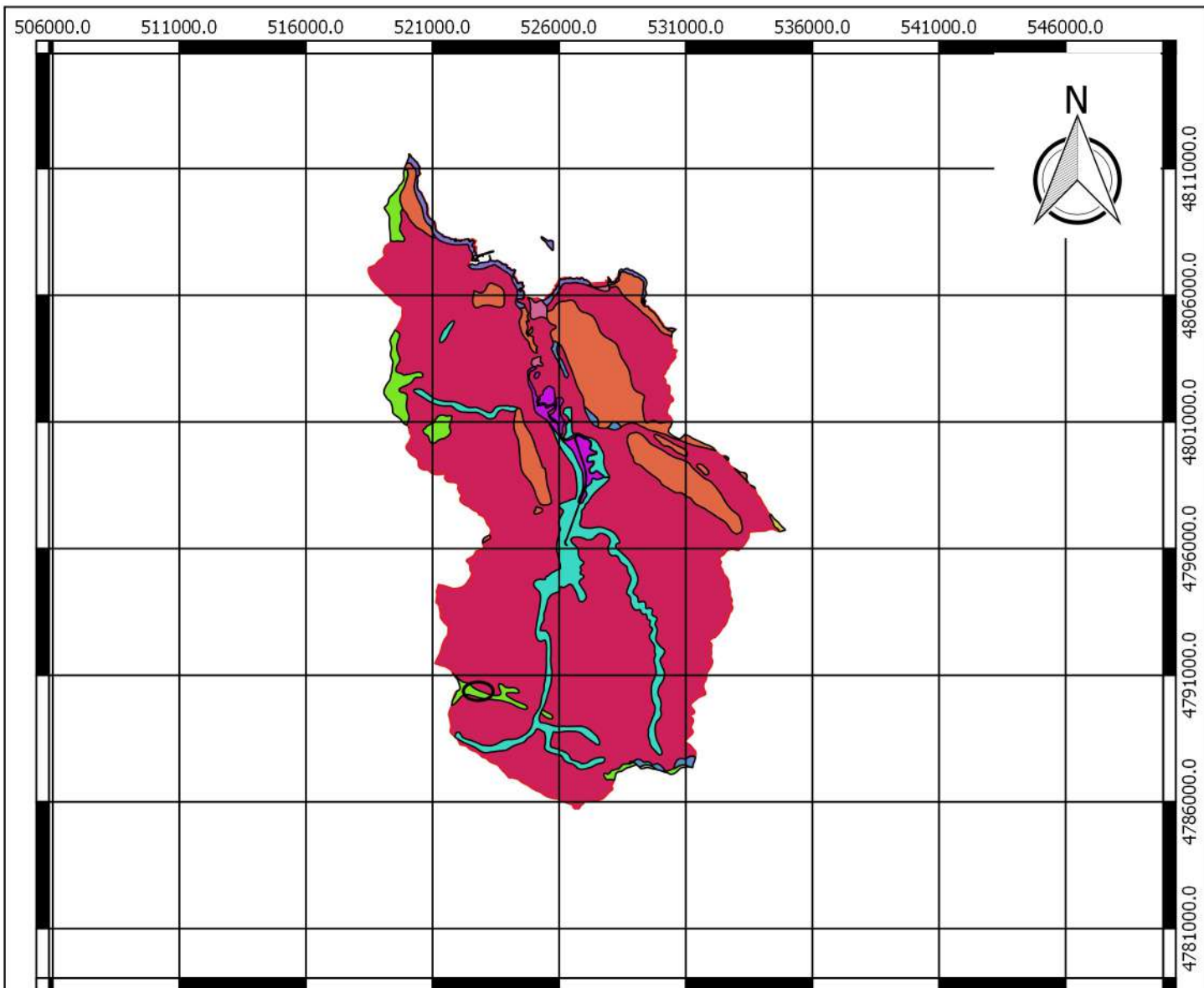
Leyenda:

- Zona de proyecto
- Arbustados
- Bosque mixto atlántico
- Pino radiata
- Masas arbóreas
- Otros






100 0 100 200 300 400 500 m



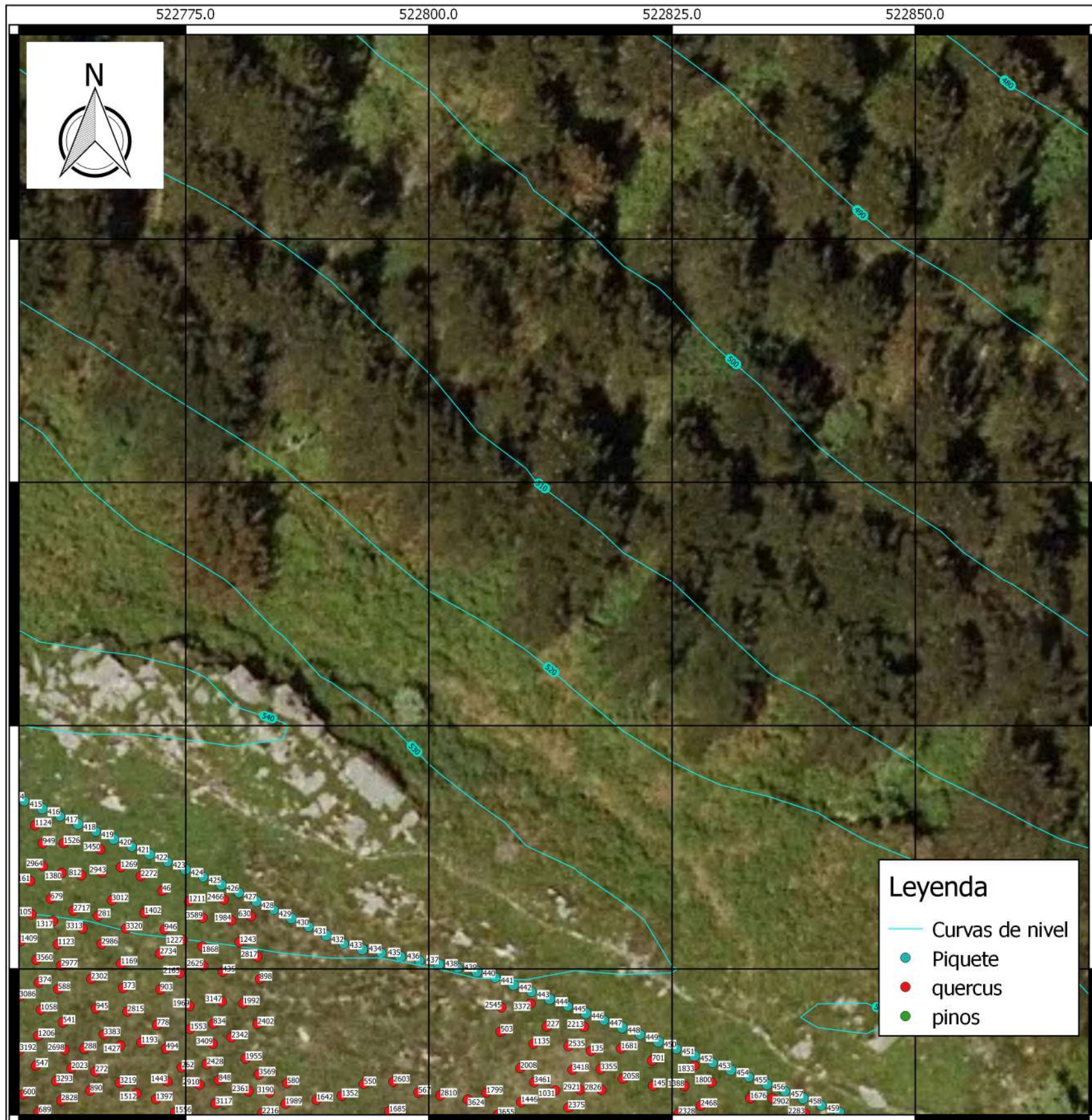
	Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIIAA (Palencia)	
Proyecto de Restauración Forestal Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: 9.2
Plano de Vegetación Actual de la zona de proyecto	Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/5000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Legenda:

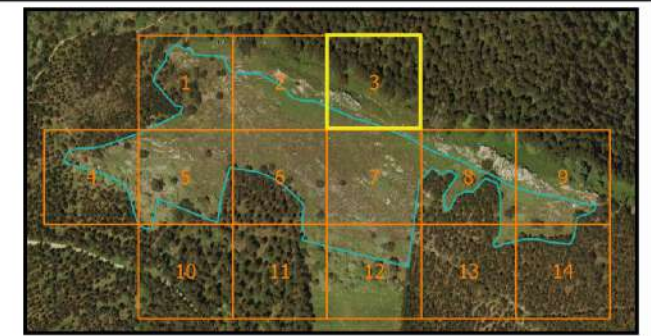
- | | |
|---|--|
|  Zona de proyecto |  Quejigal-robleal calcícola (con <i>Quercus pubescens</i>) |
| Recortado (polígono) |  Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico |
|  Aliseda cantábrica |  Vegetación de acantilados litorales |
|  Encinar cantábrico |  Vegetación de arenales costeros |
|  Hayedo calcícola o eutrofo |  Vegetación de marismas |
|  Marojal | |

 Promotor: Universidad de Valladolid .ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano n ^o : 9.3
Mapa de Vegetación Potencial de la Reserva	Grado en Ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/250000
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



* Coordenadas de plantación:

ID2	x	y
46	522772.61	4790358.02
135	522816.67	4790341.56
227	522812.13	4790344.07
281	522766	4790355.43
288	522764.56	4790341.79
373	522768.57	4790348.02
435	522778.82	4790349.7
494	522772.98	4790341.79
503	522807.38	4790343.55
630	522781.7	4790355.39
701	522822.95	4790340.57
778	522772.04	4790344.23
812	522764.27	4790359.61
834	522777.84	4790344.36
898	522782.61	4790348.95
903	522772.4	4790347.88
945	522765.78	4790345.93
946	522772.84	4790354.05
1135	522810.76	4790342.3
1169	522768.35	4790350.53
1193	522770.44	4790342.44
1211	522775.33	4790356.94
1227	522774.7	4790352.97
1243	522780.56	4790352.75
1269	522768.34	4790360.45
1402	522770.78	4790355.73
1427	522768.27	4790342.11
1553	522775.48	4790343.81
1681	522819.77	4790341.81
1868	522776.7	4790352.3
1955	522781.16	4790340.76
1969	522775.39	4790346.19
1984	522779.68	4790354.98
1992	522780.92	4790346.45
2165	522774.4	4790349.55
2213	522815.93	4790344.03
2272	522770.39	4790359.53
2302	522765.29	4790348.98
2342	522779.71	4790342.93
2402	522782.39	4790344.33
2466	522778.92	4790357.11
2535	522814.36	4790342.05
2545	522807.46	4790346.01
2625	522776.82	4790350.28
2717	522763.47	4790355.98
2734	522772.36	4790351.55
2815	522769.01	4790345.62
2817	522782.38	4790351.23
2943	522766.4	4790359.91
2986	522766.35	4790352.56
3012	522767.42	4790357.05
3147	522778.72	4790346.64
3313	522764.4	4790354.16
3320	522768.87	4790354.13
3372	522810.44	4790346.43
3383	522766.59	4790343.26
3409	522777.79	4790342.29
3450	522766.22	4790362.27
3589	522776.74	4790355.25



* Coordenadas de piquetes:

n	x	y
417	522763.92	4790364.9
418	522765.76	4790364.12
419	522767.6	4790363.34
420	522769.44	4790362.56
421	522771.28	4790361.78
422	522773.13	4790361
423	522774.97	4790360.21
424	522776.81	4790359.43
425	522778.65	4790358.65
426	522780.47	4790357.82
427	522782.27	4790356.95
428	522784.06	4790356.07
429	522785.86	4790355.19
430	522787.66	4790354.32
431	522789.46	4790353.44
432	522791.25	4790352.56
433	522793.15	4790351.99
434	522795.12	4790351.61
435	522797.08	4790351.23
436	522799.04	4790350.85
437	522801.01	4790350.47
438	522802.97	4790350.08
439	522804.93	4790349.7
440	522806.83	4790349.08
441	522808.69	4790348.35
442	522810.55	4790347.62
443	522812.41	4790346.89
444	522814.28	4790346.16
445	522816.14	4790345.43
446	522818	4790344.7
447	522819.86	4790343.97
448	522821.72	4790343.24
449	522823.59	4790342.51
450	522825.45	4790341.78
451	522827.31	4790341.05

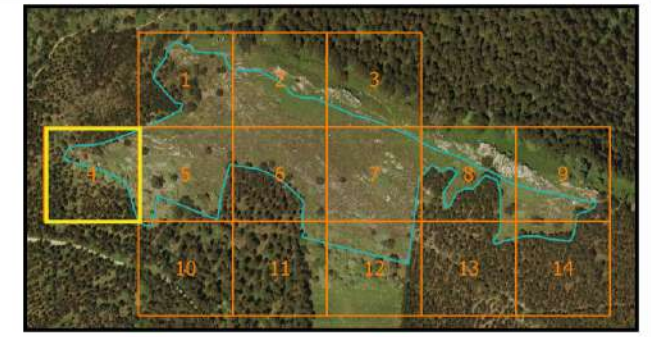
		Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)			
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano nº: C.3	
Plano coordenadas cierre y plantación			Grado en ingeniería forestal y del medio natural		Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)		Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea				Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	



- Leyenda**
- Curvas de nivel
 - Piquete
 - quercus
 - pinos

*** Coordenadas de plantación:**

ID2	x	y
771	522559.19	4790307.81
3595	522561.43	4790307.54
10	522538.37	4790318.31
74	522537.87	4790320.62
196	522544.59	4790328.72
204	522558.45	4790333.38
253	522559.63	4790330.98
263	522541.43	4790315.64
300	522553.97	4790330.87
365	522545.78	4790313.91
387	522539.14	4790322.86
410	522540.1	4790311.11
459	522536.1	4790313.93
508	522548.31	4790309.37
554	522535.67	4790321.47
624	522529.12	4790315.05
652	522549.22	4790316.96
668	522530.27	4790312.94
710	522542.4	4790317.42
735	522530.89	4790316.02



768	522543.43	4790302.71
831	522555.71	4790325.63
837	522536.39	4790324.76
1021	522545.86	4790307.26
1077	522535.15	4790309.5
1110	522535.15	4790316.17
1181	522533.25	4790305.11
1192	522539.75	4790304.56
1295	522551.43	4790329.92
1334	522550.04	4790313.53
1343	522530.88	4790318.61
1426	522531.94	4790308.06
1508	522528.83	4790319.06
1583	522537.39	4790305.11
1621	522533.59	4790321.37
1628	522556.79	4790312.13
1649	522548.01	4790303.2
1692	522547.37	4790328.79
1719	522549.79	4790310.79
1817	522535.43	4790319.12

*** Coordenadas de piquetes:**

n	x	y
150	522562.58	4790241.35
151	522561.92	4790243.24
152	522561.26	4790245.13
153	522560.59	4790247.01
154	522559.8	4790248.85
155	522559.06	4790250.71
156	522558.36	4790252.58
157	522557.95	4790254.54
158	522557.44	4790256.47
159	522556.92	4790258.4
160	522556.4	4790260.33
161	522555.89	4790262.26
162	522555.37	4790264.2
163	522554.85	4790266.13
164	522554.33	4790268.06
165	522553.82	4790269.99
166	522553.14	4790271.87
167	522552.3	4790273.68
168	522551.46	4790275.5
169	522550.51	4790277.26
170	522549.48	4790278.97

Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)

Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.4
Plano coordenadas cierre y plantación	Grado en ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

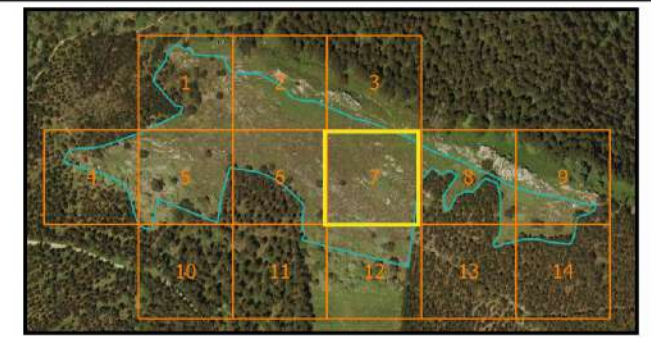


Leyenda

- Curvas de nivel
- Piquete
- quercus
- pinos

*** Coordenadas de plantación:**

ID2	x	y	ID2	x	y	ID2	x	y
3170	522811.63	4790284.01	3387	522831.45	4790318.1	3572	522792.52	4790290.51
3171	522824.96	4790259.59	3388	522807.2	4790261.34	3576	522777.5	4790320.77
3172	522834.89	4790313.31	3395	522763.88	4790279.7	3580	522836.76	4790322.61
3175	522842.33	4790318.38	3400	522779.65	4790319.93	3588	522841.21	4790295.91
3178	522850.43	4790312.73	3401	522799	4790320.19	3602	522840.48	4790311.16
3189	522786.02	4790318.5	3402	522765.31	4790297	3606	522778.95	4790245.08
3190	522783.63	4790337.3	3404	522778.66	4790312.47	3607	522782.51	4790260.99
3197	522792.52	4790297.89	3410	522777.88	4790288.94	3612	522765.56	4790311.86
3205	522817.69	4790298.37	3411	522798.79	4790309.05	3613	522857.8	4790311.5
3207	522773.54	4790311.34	3415	522784.58	4790279.76	3617	522813.29	4790271.84
3215	522803.49	4790271.44	3418	522814.76	4790339.62	3624	522804.01	4790336.56
3219	522768.24	4790338.28	3427	522798.87	4790329.47	3627	522798.5	4790282.56
3220	522801.1	4790304.02	3428	522771.7	4790321.21	3628	522794.29	4790324.22
3230	522852.71	4790321.44	3430	522852.2	4790315.73	3636	522786.35	4790281.31
3232	522805.77	4790330.89	3431	522764.69	4790276.03	3655	522807.11	4790335.01
3234	522773.06	4790290.93	3433	522855.29	4790283.09	3656	522857.97	4790302.88
3237	522775.38	4790316.56	3434	522785.61	4790331.52	3657	522783.91	4790293.67
3248	522823.83	4790252.72	3435	522792.8	4790307.09	3665	522842.13	4790309.7
3253	522834.67	4790307.44	3448	522782.6	4790298.61	3666	522831.08	4790302.14
3259	522849.79	4790329.71	3455	522782.17	4790273.29	3670	522769.71	4790321.76
3262	522785.42	4790324.29	3461	522810.83	4790338.34	3673	522775.73	4790313.18
3269	522859.07	4790319.64	3463	522838.67	4790271.4	3674	522815.62	4790299.26
3270	522771.38	4790260.35	3467	522784.07	4790274.29	3675	522847.26	4790280.61
3271	522839.19	4790332.87	3469	522774.73	4790279.47	79	522846.04	4790242.46
3280	522774.72	4790296.99	3472	522772.31	4790297.17	149	522841.59	4790247.81
3288	522861.7	4790312.4	3478	522819.38	4790332.35	151	522850.45	4790246.29
3294	522839.77	4790313.2	3481	522848.08	4790317.96	245	522852.59	4790245.18
3296	522791.44	4790255.58	3492	522810.36	4790334.19	497	522843.49	4790245.11
3309	522800.48	4790301.91	3500	522772.92	4790262.06	590	522850.41	4790242.53
3311	522856.99	4790281.93	3502	522779.98	4790310.42	854	522836.62	4790247.68
3319	522809.21	4790281.73	3512	522777.88	4790259.78	1148	522829.28	4790248.88
3321	522783.49	4790255.97	3521	522803.36	4790282.89	1249	522840.88	4790244.93
3325	522811.89	4790310.9	3529	522796.57	4790314.5	1280	522847.83	4790243.89
3332	522822.48	4790299	3531	522769.07	4790268.27	1753	522837.4	4790243.29
3338	522816.15	4790315.34	3540	522823.75	4790323.33			
3345	522798.12	4790257.01	3546	522855.79	4790274.66			
3349	522844.24	4790296.76	3548	522855.5	4790285.22			
3354	522817.12	4790253.93	3550	522826.91	4790261.47			
3355	522817.66	4790339.69	3552	522837.86	4790276.54			
3365	522804.48	4790276.65	3556	522794.7	4790306.01			
3370	522764.67	4790326.53	3564	522811.71	4790305.05			
3378	522769.53	4790306.26	3567	522788.1	4790253.2			
3384	522804.88	4790304.54	3569	522782.53	4790339.16			



Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)



Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu

Plano nº: C.7.2

Plano coordenadas cierre y plantación

Grado en ingeniería forestal y del medio natural

Escala: 1/500

Muxika (Bizkaia)

Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N
Fuente: Geoeskadi

Bilbao, 02 de mayo de 2017

Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea

Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

* Coordenadas de plantación:

ID2	x	y	ID2	x	y	ID2	x	y
15	522964.71	4790266.68	1030	522994.28	4790248.83	1995	523008.71	4790245.47
81	522975.52	4790247.64	1034	523034.89	4790259.36	2014	522983.8	4790267.64
107	522974.61	4790256.77	1090	523006.26	4790259.39	2018	522994.32	4790263.62
199	522981.47	4790257.78	1099	523012.43	4790245.88	2065	522963.16	4790244.4
306	523023.01	4790242.79	1101	522972.77	4790259.92	2106	522964.28	4790273.98
308	522986.95	4790254.7	1102	522993.74	4790242.47	2149	523004.96	4790263.49
322	523043.79	4790256.98	1120	522997.42	4790244.39	2285	522971.63	4790265.29
337	523037.11	4790259.73	1128	523003.35	4790261.62	2276	522976.26	4790242.55
343	522968.55	4790247.21	1158	523015.63	4790255.2	2303	523019.11	4790243.06
375	522996.96	4790266.82	1161	522966.82	4790244.64	2312	522965.89	4790272.68
386	522994.95	4790255.07	1184	522968.3	4790254.45	2318	523009.5	4790255.24
400	522975.66	4790263.25	1215	522963.05	4790250.92	2325	522981.9	4790264.06
409	523017.89	4790251.8	1242	522965.49	4790262.6	2336	523014.5	4790250.11
446	522990.3	4790258.79	1316	522985.14	4790248.08	2352	522971.67	4790247.6
454	522962.92	4790263.96	1355	522993.01	4790260.69	2382	522975.78	4790267.59
474	522990.38	4790245.72	1401	522964.05	4790260.15	2425	522964.2	4790247.07
465	522964.35	4790271.34	1406	522969.91	4790267.23	2435	522981.06	4790248.24
479	522986.24	4790259.1	1424	522980.29	4790256.13	2471	522995.08	4790265.49
497	523005.74	4790249.07	1440	522964.62	4790241.21	2500	523032.44	4790260.85
458	522982.08	4790261.58	1444	522967.72	4790242.07	2503	523018.09	4790249.6
497	523003.09	4790242.95	1462	522969.73	4790250.45	2512	523011.48	4790254.96
498	522999.85	4790265.77	1481	523010.06	4790248.05	2542	522991.56	4790249.54
521	522992.76	4790247.03	1482	522978.67	4790261.04	2546	522991.18	4790266.05
529	522972.37	4790250.52	1519	522966.51	4790260.23	2554	522967.88	4790268.2
531	522984.43	4790257.57	1573	522975.09	4790250.62	2572	522966.07	4790254.11
532	522969.8	4790242.81	1685	522984.43	4790264.25	2618	523019.91	4790241.07
536	522986.64	4790263.1	1684	522978.8	4790266.22	2637	522972.32	4790252.85
539	523016.88	4790242.12	1713	523001.41	4790263.82	2638	522991.33	4790262.49
568	523039.61	4790257.01	1716	522969.22	4790252.49	2653	523000.4	4790243.45
568	522969.4	4790269.79	1717	523011.01	4790257.13	2723	523040.94	4790258.98
546	522969.11	4790263.18	1726	523013.18	4790251.91	2724	522971.01	4790244.57
551	522969.15	4790273.71	1732	522973.06	4790245.02	2750	523011.46	4790243.99
577	522972.43	4790262.51	1739	523014.65	4790245.35	2794	523016.81	4790245.22
580	522989.35	4790249.36	1743	522976.25	4790258.32	2825	522971.2	4790240.58
585	522987.31	4790247.16	1822	522966.22	4790248.65	2820	522967.04	4790256.94
562	522985.93	4790265.96	1914	523015.72	4790252.32	2884	522989.04	4790264.14

* Coordenadas de piquetes:

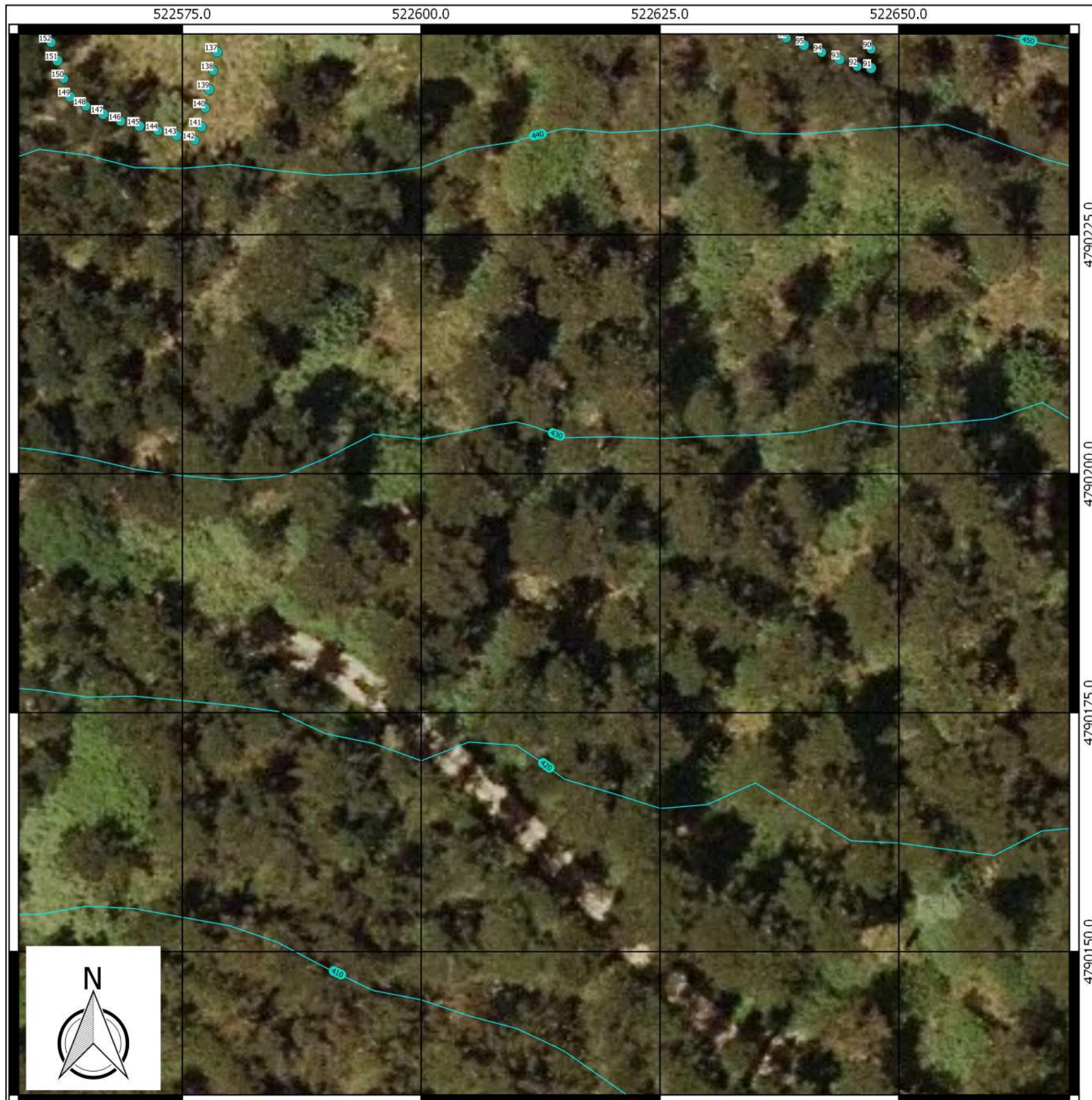
n	x	y	n	x	y
526	522963.21	4790279.65	563	523035.09	4790262.49
527	522965.11	4790279.03	564	523037.03	4790262.03
528	522967.01	4790278.42	565	523038.98	4790261.57
529	522968.92	4790277.81	566	523040.93	4790261.1
530	522970.82	4790277.2	567	523042.87	4790260.64
531	522972.73	4790276.58	568	523044.82	4790260.17
532	522974.63	4790275.97	569	523046.74	4790261.27
533	522976.53	4790275.36	570	523048.66	4790261.83
534	522978.44	4790274.75	571	523049.02	4790261.27
535	522980.34	4790274.14	572	523047.86	4790259.65
536	522982.26	4790273.57	573	523047.16	4790257.8
537	522984.23	4790273.21	574	523046.56	4790255.93
538	522986.19	4790272.86	575	523045.04	4790254.62
539	522988.16	4790272.5	576	523043.41	4790253.48
540	522990.13	4790272.15	577	523041.66	4790252.52
541	522992.1	4790271.79	578	523039.82	4790251.76
542	522994.07	4790271.44	579	523037.91	4790251.19
543	522996.03	4790271.08	580	523036	4790250.6
544	522998	4790270.72	581	523034.09	4790250
545	522999.97	4790270.37	582	523032.18	4790249.41
546	523001.94	4790270.01	583	523030.3	4790248.74
547	523003.91	4790269.66	584	523028.63	4790247.64
548	523005.88	4790269.3	585	523027.53	4790246.12
549	523007.84	4790268.94	586	523027.33	4790244.13
550	523009.79	4790268.51	587	523027.14	4790242.14
551	523011.74	4790268.05			
552	523013.69	4790267.58			
553	523015.63	4790267.12			
554	523017.58	4790266.66			
555	523019.52	4790266.19			
556	523021.47	4790265.73			
557	523023.41	4790265.27			
558	523025.36	4790264.81			
559	523027.31	4790264.34			
560	523029.25	4790263.88			
561	523031.2	4790263.42			
562	523033.14	4790262.95			

Leyenda

- Curvas de nivel
- Piquete
- pinos
- quercus



		Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIA (Palencia)			
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano nº: C.9	
Plano coordenadas cierre y plantación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural		Escala: 1/500	
Muxika (Bizkaia)		Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz			



Leyenda

- Curvas de nivel
- Piquete
- quercus
- pinos



* Coordenadas de piquetes:

n	x	y
139	522577.81	4790240.22
140	522577.39	4790238.27
141	522576.98	4790236.31
142	522576.3	4790234.89
143	522574.37	4790235.39
144	522572.43	4790235.89
145	522570.5	4790236.39
146	522568.56	4790236.89
147	522566.71	4790237.64
148	522564.9	4790238.48
149	522563.24	4790239.46

 Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.10
Plano coordenadas cierre y plantación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Leyenda

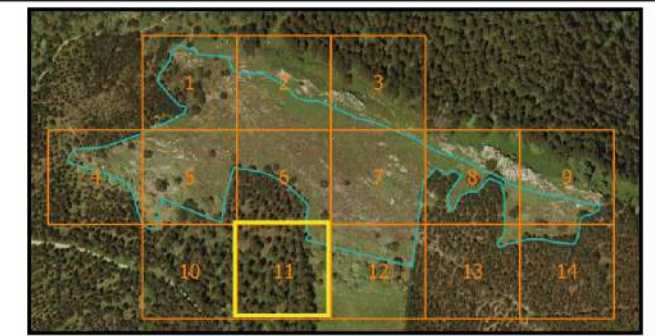
- Curvas de nivel
- Piquete
- quercus
- pinos

* Coordenadas de plantación:

ID2	x	y
286	522746.32	4790233.64
377	522748.59	4790235.48
559	522742.99	4790237.2
929	522742.92	4790229.51
1016	522749.75	4790239.78
1264	522744.56	4790232.24
1379	522746.19	4790230.01
1880	522740.1	4790226.64
1910	522738.91	4790236.46
1912	522739.7	4790233.88
1947	522747.89	4790239.38
2358	522742.78	4790232.55
2377	522749.37	4790233.29
2587	522747.86	4790231.49
2608	522740.96	4790238.13
2895	522750.14	4790237.65
3390	522741.64	4790231.15

* Coordenadas de piquetes:

n	x	y
0	522738.86	4790229.87
1	522738.33	4790231.75
2	522737.54	4790233.59
3	522736.75	4790235.43
4	522735.96	4790237.26
5	522736.25	4790239.22
848	522762.41	4790217.15
849	522760.47	4790217.64
850	522758.53	4790218.12
851	522756.59	4790218.6
852	522754.65	4790219.09
853	522752.71	4790219.57
854	522750.77	4790220.06
855	522748.83	4790220.54
856	522746.89	4790221.03
857	522744.95	4790221.51
858	522743.01	4790222
859	522741.07	4790222.48
860	522739.13	4790222.96



 Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.11
Plano coordenadas cierre y plantación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

* Coordenadas de plantación:

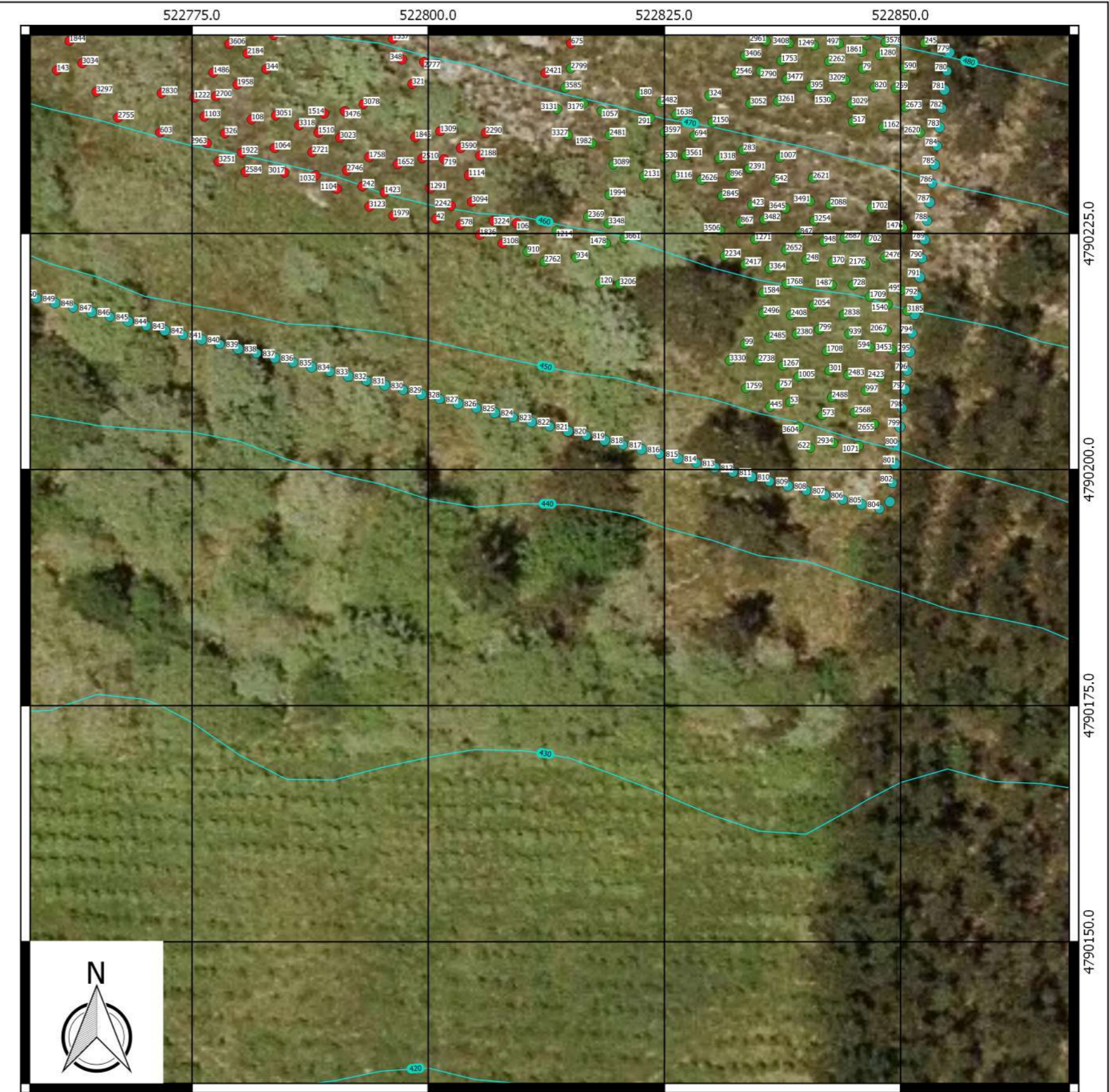
ID2	x	y	ID2	x	y	ID2	x	y	ID2	x	y
40	522800.87	4790226.56	3017	522794.79	4790231.44	728	522945	4790219.55	2067	522948.53	4790214.71
106	522809.38	4790226.1	3023	522790.67	4790235.14	757	522837.23	4790208.85	2088	522942.6	4790228.05
108	522781.31	4790237.07	3051	522783.86	4790237.48	799	522941.4	4790214.84	2131	522922.86	4790231.07
242	522793.04	4790230	3078	522793.16	4790238.7	820	522847.28	4790240.47	2150	522830.12	4790236.78
256	522778.49	4790235.6	3094	522804.63	4790235.6	897	522839.4	4790224.99	2176	522946.28	4790221.77
278	522803.43	4790225.95	3108	522807.87	4790223.95	867	522833.13	4790226.2	2234	522831.41	4790222.63
303	522771.62	4790235.69	3123	522793.77	4790227.84	895	522832	4790231.1	2369	522816.94	4790226.76
319	522801.7	4790232.87	3224	522806.93	4790226.32	910	522810.52	4790223.06	2380	522839.01	4790214.35
1032	522788.07	4790231.16	3251	522777.84	4790232.62	934	522815.67	4790222.44	2391	522833.99	4790231.87
1084	522783.74	4790234.06	3287	522764.88	4790240.01	939	522944.57	4790214.37	2408	522838.41	4790216.34
1103	522776.32	4790237.4	3318	522786.33	4790236.46	948	522841.9	4790224.16	2417	522833.56	4790221.73
1104	522790.33	4790229.71	3476	522791.16	4790237.95	997	522846.33	4790208.35	2423	522847.84	4790209.81
1114	522804.3	4790231.15	3590	522803.45	4790234.03	1005	522839.22	4790209.84	2476	522848.38	4790222.48
1222	522775.24	4790239.39	53	522838.33	4790207.14	1007	522837.26	4790233.05	2481	522819.21	4790235.43
1291	522800.2	4790229.78	99	522833.54	4790213.28	1057	522818.39	4790237.97	2482	522824.68	4790238.88
1320	522801.28	4790235.84	120	522818.22	4790219.78	1071	522845.58	4790202.52	2483	522844.48	4790210.01
1413	522795.38	4790229.36	180	522822.39	4790239.72	1162	522848.21	4790236.27	2485	522836.16	4790213.94
1510	522788.37	4790235.68	248	522940.07	4790222.21	1214	522813.59	4790225.27	2488	522842.75	4790207.65
1514	522788.99	4790237.69	259	522849.5	4790240.41	1267	522837.57	4790211.02	2496	522835.51	4790216.58
1652	522796.78	4790232.32	283	522833.38	4790233.84	1271	522834.63	4790224.37	2568	522845.17	4790206.05
1738	522793.75	4790233.08	291	522823.52	4790237.23	1318	522830.85	4790232.97	2620	522852.09	4790235.69
1836	522805.49	4790224.86	301	522842.48	4790210.49	1476	522850.23	4790225.6	2621	522840.76	4790230.86
1845	522798.63	4790235.21	324	522829.77	4790239.6	1478	522818.85	4790223.95	2626	522828.92	4790230.66
1823	522780.27	4790233.55	370	522842.81	4790221.94	1487	522842.77	4790219.53	2652	522837.89	4790223.24
1979	522796.3	4790226.9	395	522840.51	4790240.49	1530	522842.63	4790239.45	2655	522847.21	4790204.82
2188	522805.51	4790233.25	423	522834.3	4790228.04	1540	522848.68	4790217.49	2673	522850.58	4790238.36
2242	522802.41	4790227.92	445	522836.2	4790206.64	1594	522835.51	4790218.74	2687	522844.1	4790224.52
2269	522806.11	4790235.66	495	522850.05	4790219	1638	522826.27	4790237.6	2738	522835	4790211.52
2510	522799.39	4790232.96	517	522844.98	4790236.83	1702	522846.97	4790227.7	2762	522812.32	4790222.01
2584	522780.66	4790231.51	530	522825.11	4790233.04	1708	522842.2	4790212.55	2838	522844.02	4790216.39
2709	522777.52	4790239.53	542	522836.76	4790230.58	1709	522846.77	4790218.29	2845	522831.17	4790228.96
2721	522787.74	4790233.61	573	522841.74	4790205.77	1759	522833.65	4790208.6	2934	522842.88	4790202.79
2746	522791.4	4790231.66	594	522846.76	4790212.96	1768	522837.95	4790219.66	3029	522844.86	4790238.76
2755	522767.16	4790237.27	622	522840.44	4790202.3	1982	522817.33	4790234.54	3052	522834.12	4790238.74
2839	522771.77	4790239.84	694	522828.22	4790235.36	1994	522819.19	4790229.08	3089	522819.62	4790232.3
2963	522776.57	4790234.56	702	522846.68	4790224.21	2054	522840.84	4790217.41	3116	522826.24	4790230.94

* Coordenadas de piquetes:

n	x	y	n	x	y
781	522854.66	4790240.21	818	522820.62	4790202.62
782	522854.4	4790238.23	819	522818.68	4790203.1
783	522854.14	4790236.24	820	522816.74	4790203.59
784	522853.88	4790234.26	821	522814.8	4790204.07
785	522853.61	4790232.28	822	522812.86	4790204.56
786	522853.35	4790230.29	823	522810.92	4790205.04
787	522853.09	4790228.31	824	522808.98	4790205.53
788	522852.83	4790226.33	825	522807.04	4790206.01
789	522852.56	4790224.35	826	522805.1	4790206.5
790	522852.3	4790222.36	827	522803.16	4790206.98
791	522852.04	4790220.38	828	522801.22	4790207.46
792	522851.78	4790218.4	829	522799.28	4790207.95
793	522851.52	4790216.42	830	522797.34	4790208.43
794	522851.25	4790214.43	831	522795.4	4790208.92
795	522850.99	4790212.45	832	522793.46	4790209.4
796	522850.73	4790210.47	833	522791.52	4790209.89
797	522850.47	4790208.49	834	522789.58	4790210.37
798	522850.2	4790206.5	835	522787.64	4790210.85
799	522849.94	4790204.52	836	522785.7	4790211.34
800	522849.68	4790202.54	837	522783.76	4790211.82
801	522849.42	4790200.55	838	522781.82	4790212.31
802	522849.15	4790198.57	839	522779.88	4790212.79
803	522848.89	4790196.59	840	522777.93	4790213.28
804	522848.63	4790194.61	841	522775.99	4790213.76
805	522848.37	4790192.63	842	522774.05	4790214.25
806	522848.11	4790190.65	843	522772.11	4790214.73
807	522847.85	4790188.67	844	522770.17	4790215.21
808	522847.59	4790186.69	845	522768.23	4790215.69
809	522847.33	4790184.71	846	522766.29	4790216.18
810	522847.07	4790182.73	847	522764.35	4790216.66
811	522846.81	4790180.75			
812	522846.55	4790178.77			
813	522846.29	4790176.79			
814	522846.03	4790174.81			
815	522845.77	4790172.83			
816	522845.51	4790170.85			
817	522845.25	4790168.87			

Leyenda

- Curvas de nivel
- Piquete
- pinos
- quercus



 Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.12
Plano coordenadas cierre y plantación	Grado en ingeniería forestal y del medio natural	Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Leyenda

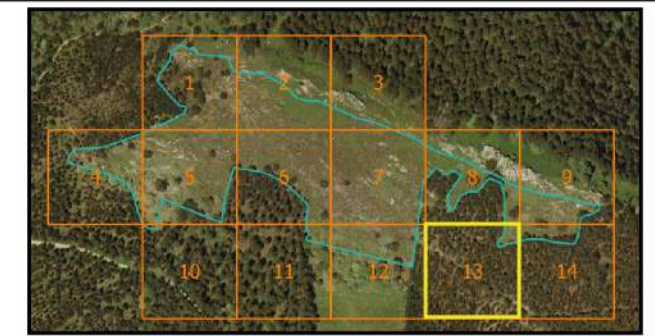
- Curvas de nivel
- Piquete quercus
- pinos

*** Coordenadas de plantación:**

ID2	x	y	ID2	x	y
132	522952.3	4790235.7	2124	522960.02	4790239.73
192	522952.33	4790227.07	2294	522954.48	4790228.54
264	522948.68	4790228.56	2310	522958.78	4790237.53
323	522949.7	4790225.51	2448	522946.2	4790221.6
404	522961.96	4790233.99	2449	522951.32	4790232.32
414	522962.28	4790236.04	2514	522961.58	4790231.82
714	522954.46	4790234.82	2681	522958.18	4790223.73
874	522952.01	4790238.24	2682	522958.61	4790227.92
931	522946.93	4790224.8	2752	522959.39	4790226.06
1014	522957.71	4790233.17	2764	522953.7	4790231.7
1037	522955.48	4790226.4	2849	522953.01	4790225.19
1067	522945.12	4790219.67	2884	522955.68	4790230.34
1178	522960.11	4790229.94	3033	522962.66	4790229.32
1826	522950.11	4790223.46	3150	522950.99	4790229.42
1976	522956.84	4790236.91	3361	522949.11	4790231.99
2005	522954.27	4790237.71	3445	522950.47	4790234.61
2025	522949.58	4790237.51	3563	522943.47	4790222.44
2045	522950.02	4790239.52	3584	522958.04	4790231.09
2076	522960.17	4790235.15	3660	522945.16	4790223.6

*** Coordenadas de piquetes:**

n	x	y	n	x	y
629	522961.01	4790221.99	650	522946.96	4790234.47
630	522959.05	4790221.6	651	522946.89	4790236.47
631	522957.09	4790221.2	652	522946.81	4790238.47
632	522955.15	4790220.73	653	522946.73	4790240.47
633	522953.21	4790220.25			
634	522951.27	4790219.76			
635	522949.38	4790219.11			
636	522947.54	4790218.34			
637	522945.69	4790217.57			
638	522943.75	4790217.09			
639	522941.81	4790216.6			
640	522940.24	4790217.65			
641	522939.19	4790219.14			
642	522939.4	4790221.13			
643	522940.56	4790222.72			
644	522941.91	4790224.19			
645	522943.32	4790225.61			
646	522944.73	4790227.02			
647	522945.87	4790228.61			
648	522946.36	4790230.55			
649	522946.84	4790232.49			



 Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia) 		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.13
Plano coordenadas cierre y plantación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural Escala: 1/500
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Bilbao, 02 de mayo de 2017
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

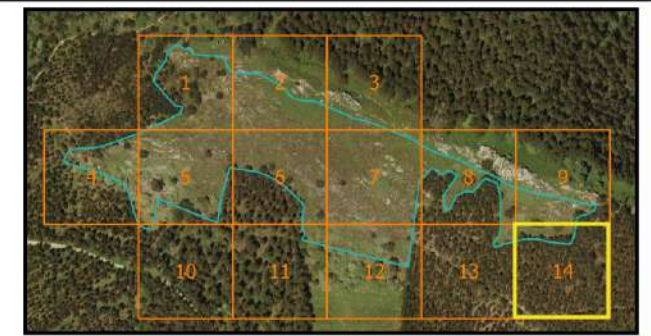


Leyenda

- Curvas de nivel
- Piquete quercus
- pinos

*** Coordenadas de plantación:**

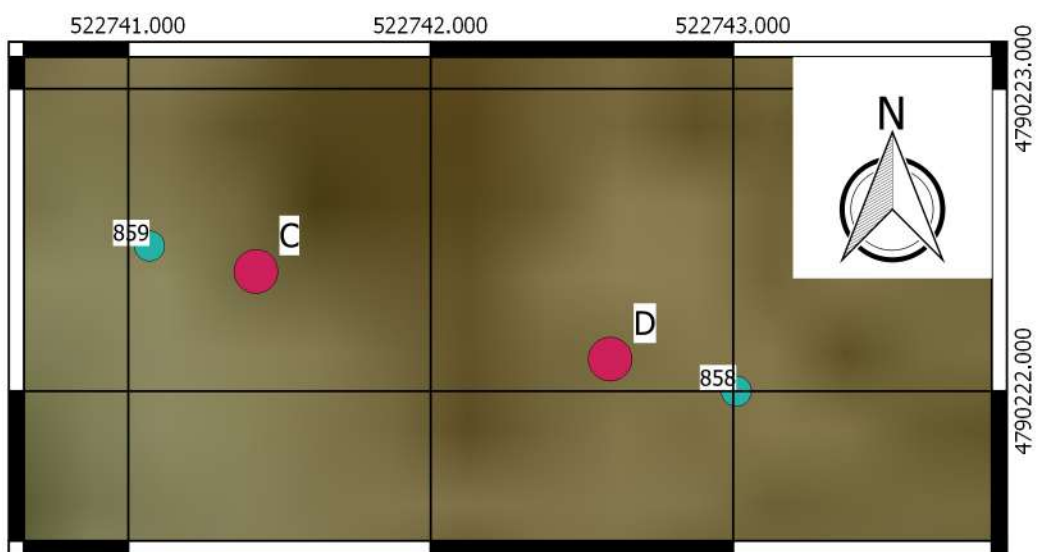
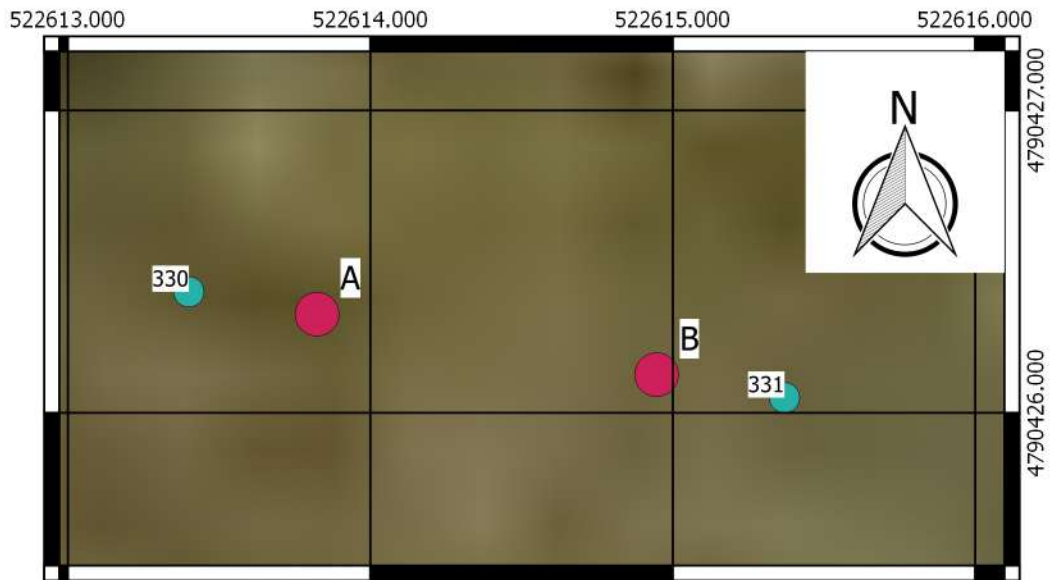
ID2	x	y	ID2	x	y	ID2	x	y
16	523002.36	4790232.79	1660	522966.16	4790233.5	3241	522979.14	4790234.38
90	522980.31	4790236.95	1715	522980.4	4790231.28	3352	522998.21	4790236.82
127	523012.65	4790231.85	1757	522972.06	4790235.91	3371	522976.81	4790236.11
181	522994.18	4790230.86	1784	522967.91	4790239.03	3438	522964.23	4790235.35
215	522982.64	4790233.74	1793	522974.64	4790239.42	3439	522979.32	4790229.54
320	522982.34	4790229.6	1846	523013.01	4790237.23	3510	522998.41	4790234.35
392	523004.17	4790230.97	2022	523012.48	4790233.98	3527	522984.22	4790231.78
444	523017.25	4790233.66	2041	522975.36	4790231.52	3539	522974.62	4790237.21
482	522986.59	4790230.08	2063	522963.03	4790226.22	3559	523006.07	4790229.79
483	522996.2	4790237.55	2067	522986.43	4790232.47			
544	523017.36	4790237.1	2117	522977.26	4790238.64			
708	522970.18	4790237.36	2127	523001.93	4790227.92			
745	522989.85	4790234.16	2189	523017.16	4790239.43			
785	523006.75	4790232.51	2194	522999.58	4790239.38			
825	523019.05	4790235.69	2292	523023.39	4790233.08			
830	523017.21	4790230.64	2299	522987.61	4790234.3			
885	523023.21	4790235.85	2355	523020.9	4790233.65			
892	523015.43	4790231.59	2356	523019.35	4790230.76			
916	522964.77	4790227.93	2386	522998.38	4790229.35			
964	522978.32	4790232.23	2521	522994.75	4790227.69			
977	523000.47	4790230.18	2589	522970.83	4790233.7			
1015	522964.88	4790230.67	2645	522992.42	4790233.3			
1167	523000.86	4790235.18	2753	522990.03	4790231.15			
1218	522997.48	4790231.39	2761	523014.95	4790233.97			
1360	522972.68	4790237.93	2871	522996.13	4790234.81			
1496	523008.96	4790230.68	2885	522976.96	4790233.77			
1528	522993.36	4790235.87	2905	523020.07	4790238.85			
1545	523023.19	4790239.61	3164	522967.62	4790235.11			
1582	522973.84	4790234.7	3239	523014.14	4790240.04			



*** Coordenadas de piquetes:**

n	x	y	n	x	y	n	x	y	n	x	y
588	523026.99	4790240.15	599	523020.07	4790220.12	610	522998.29	4790221.85	621	522976.66	4790224.74
589	523026.83	4790238.15	600	523018.14	4790219.64	611	522996.33	4790222.23	622	522974.66	4790224.64
590	523026.41	4790236.21	601	523016.16	4790219.92	612	522994.39	4790222.72	623	522972.66	4790224.53
591	523025.84	4790234.29	602	523014.18	4790220.2	613	522992.45	4790223.21	624	522970.66	4790224.43
592	523025.47	4790232.33	603	523012.19	4790220.4	614	522990.52	4790223.73	625	522968.7	4790224.15
593	523025.24	4790230.35	604	523010.19	4790220.4	615	522988.59	4790224.24	626	522966.82	4790223.46
594	523024.7	4790228.43	605	523008.2	4790220.53	616	522986.65	4790224.75	627	522964.91	4790222.88
595	523024.06	4790226.53	606	523006.22	4790220.79	617	522984.66	4790224.76	628	522962.97	4790222.39
596	523023.37	4790224.66	607	523004.24	4790221.06	618	522982.66	4790224.76			
597	523022.59	4790222.82	608	523002.26	4790221.32	619	522980.66	4790224.76			
598	523021.61	4790221.07	609	523000.27	4790221.58	620	522978.66	4790224.76			


	Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)	
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.14
Plano coordenadas cierre y plantación		Grado en ingeniería forestal y del medio natural
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi	Escala: 1/500
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		Bilbao, 02 de mayo de 2017
		Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

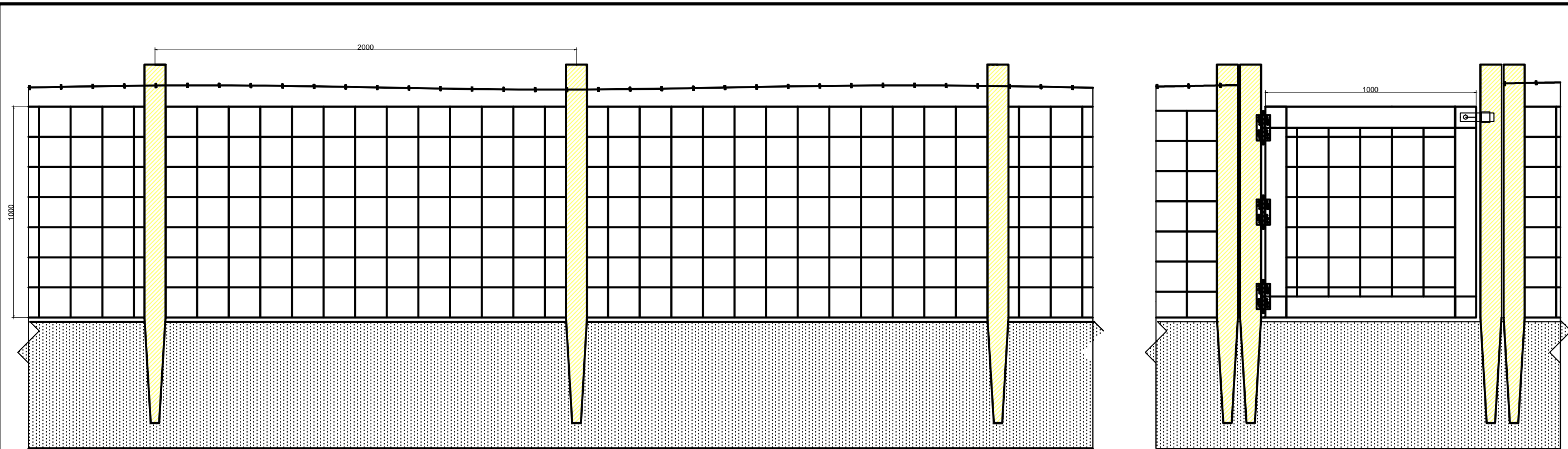


ID	x	y
A	522613.824	4790426.326
B	522614.947	4790426.126
C	522741.422	4790222.396
D	522742.593	4790222.106

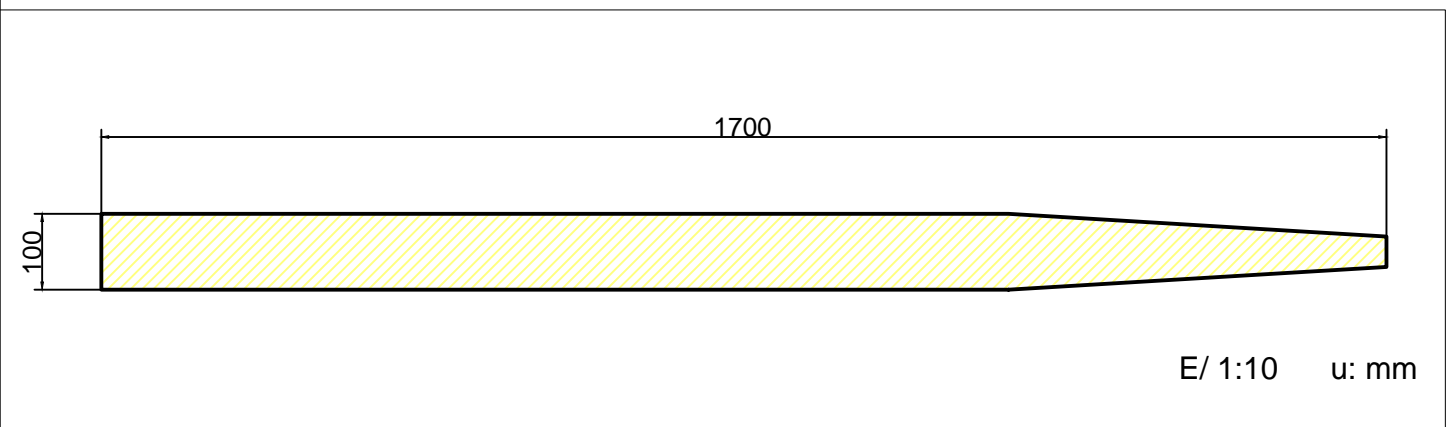
Leyenda

- Piquetes portillos
- Piquetes cierre

		Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIAA (Palencia)			
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu				Plano nº: C.15	
Coordenadas portillos			Grado en ingeniería forestal y del medio natural		Escala: 1/25
Muxika (Bizkaia)		Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeuskadi		Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea			Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz		






E/ 1:20 u: mm



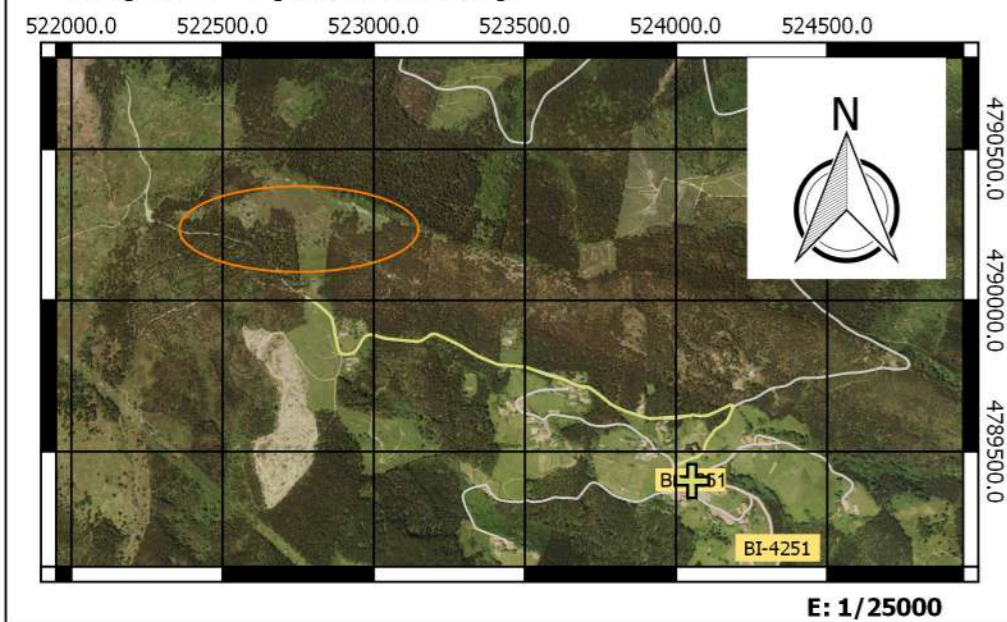
E/ 1:10 u: mm

Leyenda:

-  Suelo
-  Estaca de acacia 1'70 m y diámetro 10 cm. Clavada en el suelo 50 cm aprox.
-  Malla ganadera 100/8/15
-  Alambre doble de espino galvanizado

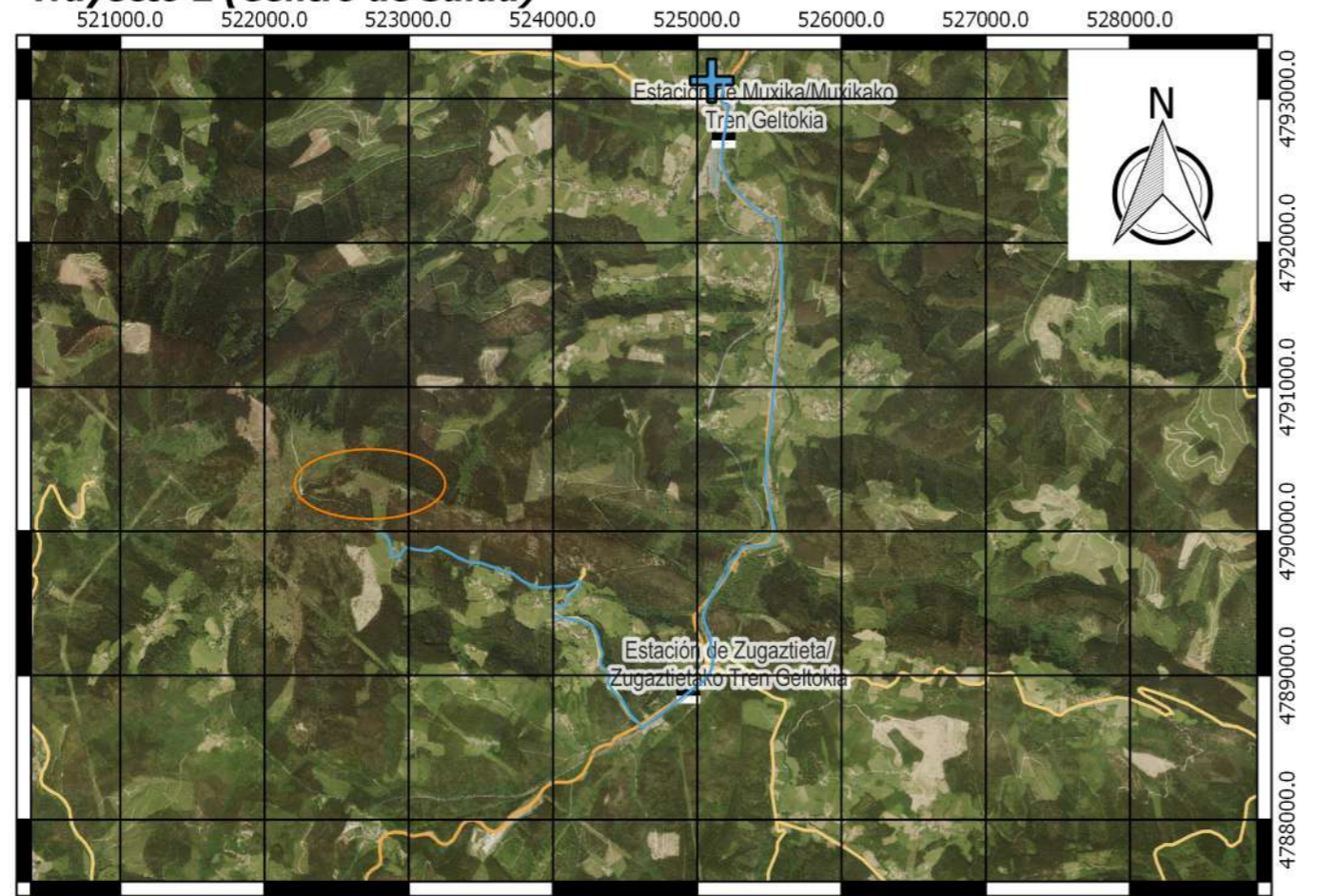
 Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)		
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu		Plano nº: C.16
Detalle del cerramiento en el tramo A-A'	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Escala: Varias escalas
Municipio: Muxika (Bizkaia)	Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Promotor: Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea	Fdo.: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz	

Trayecto 1 (Consultorio)



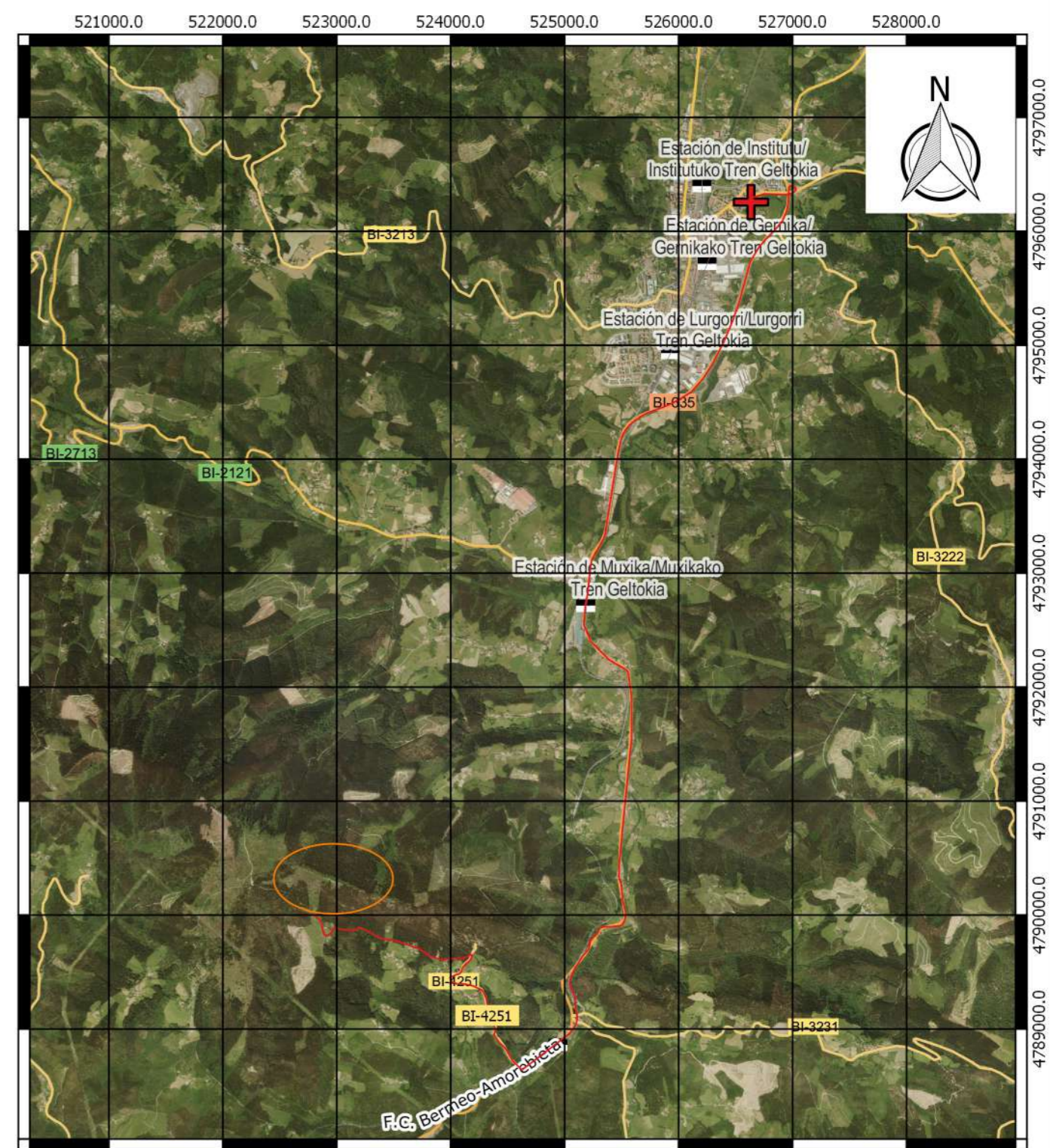
id	Nombre	Distancia	Horario	Dirección	Teléfono
1	Consultorio Gorozika	2	Miércoles de 08:00 a 13:00	Barrio Gorozika (Gorozika)	946733255
2	Centro de salud de Muxika	7	Lunes a Viernes de 08:00 a 15:00	C/ Kurtzero 20 (Muxika)	946253419
3	Urgencias no hospitalarias Gemika-Lumo	11	24/7	C/ Alta Luis Villasante 8-10 (Gemika)	946277404
4	Hospital de Galdakao	15	24/7	Barrio Labeaga 46A (Galdakao-UIsansolo)	944007000

Trayecto 2 (Centro de Salud)



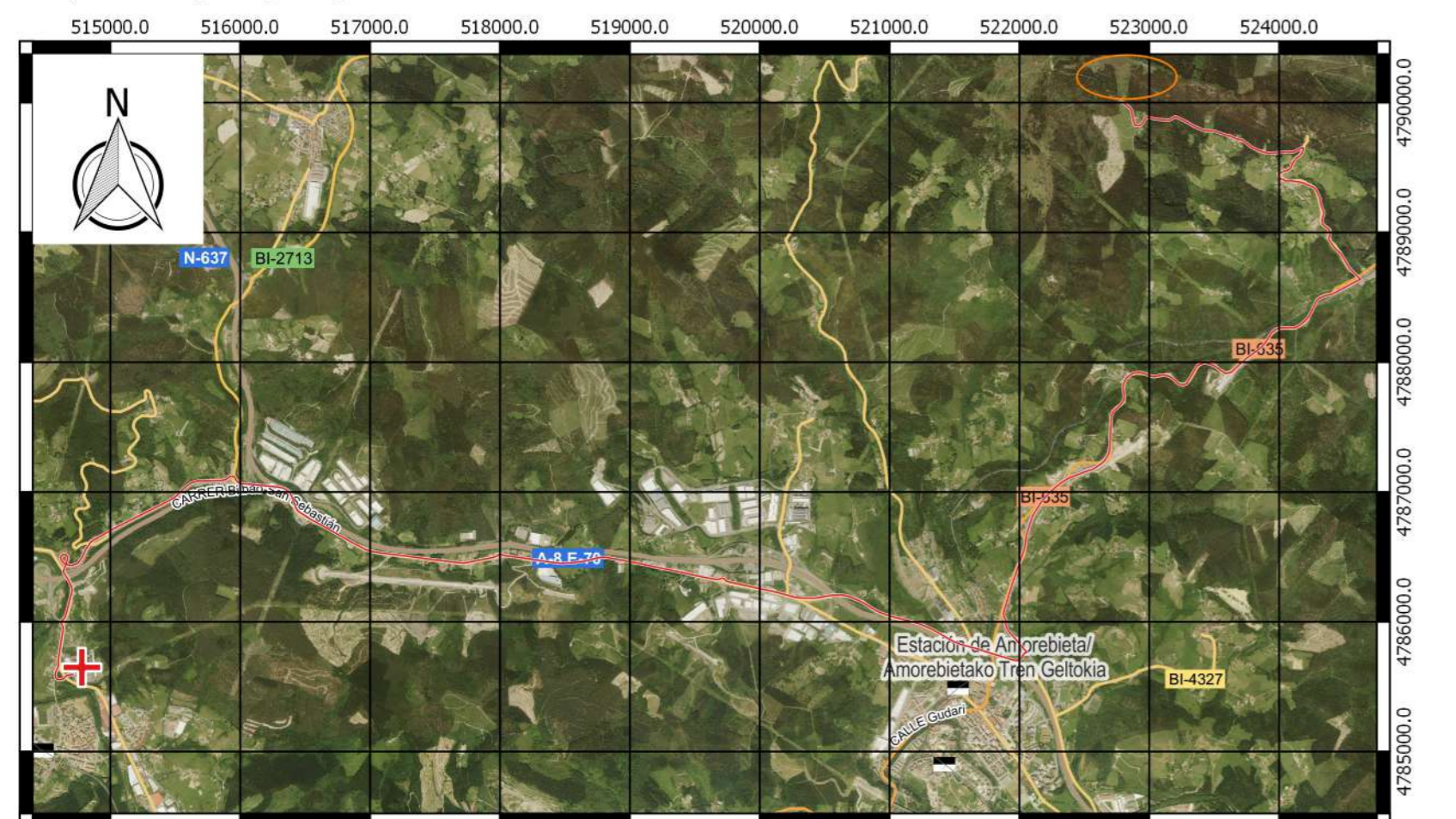
E: 1/50000

Trayecto 3 (Urgencias no hospitalarias)



E: 1/50000

Trayecto 4 (Hospital)



E: 1/50000

Leyenda

- Zona de proyecto
- Trayectos**
- Trayecto al Consultorio
- Trayecto al Centro de salud
- Trayecto a Urgencia no hospitalarias
- Trayecto al hospital
- puntos evacuacion**
- Consultorio
- Centro de salud
- Urgencias no hospitalarias
- Hospital

Promotor: Universidad de Valladolid. ETSIIAA (Palencia)	
Proyecto de restauración forestal y Plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu	
Plano nº: S.1	
Mapa de Evacuación en caso de accidente	
Grado en ingeniería forestal y del medio natural	
Escala: Varias escalas	
Muxika (Bizkaia)	Sistema de proyección: ETRS89 UTM30N Fuente: Geoeskadi
Bilbao, 02 de mayo de 2017	
Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea	Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Laurnaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones de índole técnica

Capítulo 1. Disposiciones generales	1
Epígrafe 1.1. Objetos del documento	1
Epígrafe 1.2. Omisiones, contradicciones e inconformidades	1
Epígrafe 1.3. Localización de las obras. Apeo de rodales	1
Epígrafe 1. 4. Disposiciones a tener en cuenta	1
Capítulo 2. Elección de especies	3
Epígrafe 2.1. Especies seleccionadas	3
Epígrafe 2.2. Procedencia, origen y categoría	3
Epígrafe 2.3. Identidad y calidad	3
Epígrafe 2.4. Estado sanitario	3
Epígrafe 2.5. Tipo de planta, tipo de contenedor, edad y dimensiones	3
Epígrafe 2.6. Conformación morfológica	4
Epígrafe 2.7. Pruebas y ensayos	4
Epígrafe 2.8. Limitación en los suministros	5
Epígrafe 2.9. Medición y abono	5
Capítulo 3. Obras	5
Epígrafe 3.1. Definición	5
Epígrafe 3.2. Observaciones generales	5
Epígrafe 3.3. Colocación de los piquetes	5
Epígrafe 3.4. Instalación de la malla ganadera y alambre de espino	6
Epígrafe 3.5. Portillos de acceso	6
Epígrafe 3.6. Particularidades	6
Epígrafe 3.7. Maquinaria, materiales y materias primas	7
Epígrafe 3.8. Pruebas y ensayos	7
Epígrafe 3.9. Medios auxiliares	7
Epígrafe 3.10. Limitaciones en los suministros	7
Epígrafe 3.11. Medición y abonos	7
Epígrafe 3.12. Replanteo	7
Capítulo 4. Tratamientos previos	8
Epígrafe 4.1. Definición	8

Epígrafe 4.2. Observaciones generales	8
Epígrafe 4.3. Maquinaria, materiales y materias primas	8
Epígrafe 4.4. Pruebas y ensayos	8
Epígrafe 4.5. Medios auxiliares	8
Epígrafe 4.6. Limitaciones en los suministros	8
Epígrafe 4.7. Medición y abonos	8
Epígrafe 4.8. Replanteo	8

Capítulo 5. Preparación del terreno e implantación vegetal _____ 9

Epígrafe 5.1. Definición	9
Epígrafe 5.2. Observaciones generales	9
Epígrafe 5.3. Maquinaria, materiales y materias primas	9
Epígrafe 5.4. Pruebas y ensayos	9
Epígrafe 5.5. Medios auxiliares	9
Epígrafe 5.6. Limitaciones en los suministros	10
Epígrafe 5.7. Medición y abonos	10
Epígrafe 5.8. Replanteo	10

Capítulo 6. Cuidados culturales posteriores _____ 10

Epígrafe 6.1. Definición	10
Epígrafe 6.2. Observaciones generales	10
Epígrafe 6.3. Maquinaria, materiales y materias primas	10
Epígrafe 6.4. Pruebas y ensayos	10
Epígrafe 6.5. Medios auxiliares	10
Epígrafe 6.6. Limitaciones en los suministros	11

Pliego de condiciones de índole facultativa

Capítulo 1. Dirección e inspección de obras _____ 12

Epígrafe 1.1. Dirección de las obras	12
Epígrafe 1.2. Inspección de las obras	12

Capítulo 2. Obligaciones y derechos del contratista _____ 12

Epígrafe 2.1. Residencia del contratista	12
Epígrafe 2.2. Presencia del contratista en los trabajos.....	12
Epígrafe 2.3. Oficina del tajo	12
Epígrafe 2.4. Suministro de materiales	12
Epígrafe 2.5. Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones	13

Epígrafe 2.6. Reclamaciones contra las órdenes de dirección	13
Epígrafe 2.7. Interpretaciones y aclaraciones	13

Capítulo 3. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares _____ 13

Epígrafe 3.1. Caminos y accesos	13
Epígrafe 3.2. Libro de órdenes	14
Epígrafe 3.3. Comienzo, ritmo y orden de los trabajos	14
Epígrafe 3.4. Ampliaciones y prórrogas por fuerza mayor	14
Epígrafe 3.5. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	14
Epígrafe 3.6. Trabajos defectuosos	14
Epígrafe 3.7. Vicios ocultos	14
Epígrafe 3.8. Materiales no utilizables o defectuosos	15
Epígrafe 3.9. Medios auxiliares	15
Epígrafe 3.10. Permisos	15
Epígrafe 3.11. Replanteos	15

Capítulo 4. Recepción y liquidación _____ 16

Epígrafe 4.1. Recepción provisional	16
Epígrafe 4.2. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente	16
Epígrafe 4.3. Plazo de garantía	16
Epígrafe 4.4. Recepción definitiva	16
Epígrafe 4.5. Medición final y liquidación	16
Epígrafe 4.6. Recepción de obras rescindidas	17

Capítulo 5. Facultades de la dirección de ejecución _____ 17

Pliego de condiciones de índole económica

Capítulo 1. Base fundamental _____ 18

Epígrafe 1.1. Base fundamental	18
--------------------------------------	----

Capítulo 2. Garantía de cumplimiento y fianzas _____ 18

Epígrafe 2.1. Garantías	18
Epígrafe 2.2. Fianzas	18
Epígrafe 2.3. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	18
Epígrafe 2.4. Devolución de fianza	18

Capítulo 3. Precios y revisiones _____ 18

Epígrafe 3.1. Composición de precios unitarios	18
Epígrafe 3.2. Precios de ejecución material y de contrata	19
Epígrafe 3.3. Precios contradictorios	19
Epígrafe 3.4. Reclamaciones de aumento de precios	20
Epígrafe 3.5. Revisión de precios	20
Epígrafe 3.6. Acopio de materiales	20
Capítulo 4. Obras por administración	20
Epígrafe 4.1. Administración directa o indirecta	20
Epígrafe 4.2. Abono al ejecutor de las obras	20
Epígrafe 4.3. Normas de adquisición de materiales y aparatos	20
Epígrafe 4.4. Responsabilidades del ejecutor por el bajo rendimiento de los trabajadores y otras responsabilidades	21
Capítulo 5. Valoración y abono de los trabajos	21
Epígrafe 5.1. Certificaciones	21
Epígrafe 5.2. Mejora de trabajos libremente ejecutados	21
Epígrafe 5.3. Abonos de trabajos especiales no contratados (imprevistos)	21
Epígrafe 5.4. Suspensión por retraso de los pagos	21
Epígrafe 5.5. Indemnización por retraso de los pagos	22
Epígrafe 5.6. Indemnización por daños de causa mayor al contratista	22
Capítulo 6. Varios	22
Epígrafe 6.1. Mejoras y aumentos de los trabajos	22
Epígrafe 6.2. Trabajos no conformes con el proyecto pero aceptables	23
Epígrafe 6.3. Seguro y conservación de los trabajos	23
Epígrafe 6.4. Uso de bienes y edificios del propietario	23

Pliego de condiciones de índole legal

Capítulo 1. Condicionantes legales	24
Epígrafe 1.1. Condicionantes legales	24

1. Pliego de condiciones de índole técnica

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Capítulo 1. Disposiciones generales

Epígrafe 1.1. Objeto del documento

Artículo 1. Las siguientes prescripciones se aplicarán a todos los trabajos comprendidos dentro del proyecto “*Proyecto de restauración forestal y plan técnico de gestión forestal sostenible en el monte Arburu (Muxika, Bizkaia)*”.

Artículo 2. Este documento tiene como objetivo definir las obras que se van a llevar a cabo mediante observaciones generales, descripción de cada una de las labores a realizar, particularidades de cada una de ellas, los materiales, materias primas y medios auxiliares necesarias, con sus correspondientes pruebas y ensayos; también se definirá la medición, abono y replanteo de cada obra.

Epígrafe 1.2. Omisiones, contradicciones e inconformidades

Artículo 3. En caso de omisión lo mencionado en el pliego de condiciones de índole técnica y omitido en los planos, o viceversa, se considerará como si estuviese descrito en ambos documentos. En caso de que la omisión pueda llevar a error, se consultará con el director de obra.

Artículo 4. En caso de contradicción entre los diferentes documentos básicos del proyecto prevalecerán de mayor a menor en este orden: Pliego de condiciones, Planos, Mediciones y presupuesto. La memoria es meramente informativa.

Artículo 5. Si como resultado de la mala calidad de los materiales o variaciones técnicas de estos con respecto a los especificados en el pliego de condiciones de índole técnica, se procederá a su retirada e inmediata sustitución, siendo los costes asumidos por el contratista.

Epígrafe 1.3. Localización de las obras. Apeo de rodales

Artículo 6 La zona de proyecto se sitúa en el monte Arburu, en el barrio de Gorozika, perteneciente al municipio de Muxika en Bizkaia.

Artículo 7. Hay un único rodal de 4,83 ha en el que se realizarán todas las actuaciones

Epígrafe 1.4. Disposiciones a tener en cuenta

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.
- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.

- Directiva 2001/32/CE de la Comisión, de 8 de mayo de 2001, por la que se reconocen determinadas zonas protegidas en la Comunidad expuestas a riesgos fitosanitarios específicos.
- Directiva 2004/105/CE de la Comisión, de 15 de octubre de 2004, por la que se fijan los modelos oficiales de certificados fitosanitarios o certificados fitosanitarios de reexportación que deben acompañar a los vegetales, productos vegetales y otros objetos procedentes de terceros países y enumerados en la Directiva 2000/29/CE del Consejo.
 - Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal
 - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Ley 21/2015, de 20 de julio, de Montes
 - Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción de modificación del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo.
- Plan forestal 1994-2030
- Ley 5/1989, de 6 de Julio, de Protección y Ordenación de la reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco
- Decreto 27/1992, de 11 de febrero, sobre mejora de la calidad del Pino radiata (*Pinus radiata*) en la CAPV.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Decreto 197/1997, de 29 de agosto, por el que se crea el Consejo de Cooperación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, de modificación del decreto 164/1994, de 14 de febrero.
- Decreto 258/1998, de 29 de septiembre, por el que se aprueba el programa de armonización y desarrollo de actividades socioeconómicas de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- Decreto 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 16/1994, de 20 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.
- Resolución, de 22 de noviembre de 2004, del Director de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la relación de los materiales base para la reproducción de materiales forestales de reproducción seleccionados en la Comunidad autónoma del País Vasco.
- Decreto 139/2016, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- Decreto Foral 101/1994, de 20 de diciembre, por el que se determinan las distancias entre plantaciones forestales y parcelas colindantes, de modificación del Decreto Foral 94/2000, de 4 de junio,
- Decreto Foral 60/2016, de 22 de marzo, por el que se establecen plazos de convocatoria, se regulan las consignaciones presupuestarias y se modifican ciertos aspectos del Decreto Foral 75/2015, de 19 de mayo, por el que se establece el régimen de medidas de fomento para la conservación, mejora y desarrollo de los bosques en el Territorio Histórico de Bizkaia.
- Norma Foral 11/1997, de 14 de octubre, de régimen específico de diversas especies forestales autóctonas.
- Norma Foral 3/2007, de 20 de marzo, de modificación de la Norma Foral 3/1994, de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos

Capítulo 2. Elección de especies:

Epígrafe 2.1. Especies seleccionadas

Artículo 8. Las especies a utilizar en la restauración forestal son *Quercus pyrenaica* Willd. y *Pinus radiata* D. Don.

Artículo 9. El vivero de procedencia deberá poseer certificación PEFC.

Epígrafe 2.2. Procedencia, origen y categoría

Artículo 10. La planta a utilizar será, en principio, obligatoriamente de la procedencia, Litoral Vasco. De no poder encontrar plantas de esa procedencia se utilizarán plantas de las regiones de procedencia señalados en el proyecto.

Artículo 11. En caso de no haber suficiente planta del origen, procedencia y categoría requeridos en el proyecto, el director de obra decidirá la solución, proponiéndose la modificación de los precios y del programa de trabajos.

Epígrafe 2.3. Identidad y calidad

Artículo 12. La planta debe cumplir con todos los requisitos relativos a su identidad y calidad, de acuerdo con el RD 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, modificado por el RD 1220/2011, de 5 de septiembre, e irá acompañada de los documentos acreditativos reglamentados.

Epígrafe 2.4. Estado sanitario

Artículo 13. La planta a utilizar deberá cumplir todos los requisitos exigibles al efecto relativos a su estado fitosanitario, de acuerdo con la normativa vigente, en particular el RD 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales.

Artículo 14. En el caso de los pinos además de lo anterior, se les aplican el RD 637/2006, de 26 de mayo, y 65/2010, de 29 de enero, por los que se establece el programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum*.

Epígrafe 2.5. Tipo de planta, tipo de contenedor, edad y dimensiones.

Artículo 15. El pino radiata (*Pinus radiata*) tendrá entre 1 y 2 savias. En caso de ser de una savia la altura mínima es de 10 cm y la máxima de 30 con un diámetro en el cuello de la raíz de 2 mm mínimo. Si es de dos savias la altura mínima es de 15 cm y la máxima de 45 cm con un diámetro en el cuello de la raíz de 3 mm mínimo.

Artículo 16. El rebollo (*Quercus pyrenaica*) tendrá entre 1 y 2 savias. En caso de ser de una savia la altura mínima es de 6 cm y la máxima de 30 con un diámetro en el cuello de la raíz de 2 mm mínimo. Si es de dos savias la altura mínima es de 10 cm y la máxima de 50 cm con un diámetro en el cuello de la raíz de 3 mm mínimo.

Artículo 17. Las plantas de pino radiata (*Pinus radiata*) vienen en contenedores con alveolos de 250 cm³ y las plantas de rebollo (*Quercus pyrenaica*) en contenedor con alveolos de 300 cm³.

Artículo 18. Los contenedores tendrán incorporados dispositivos antiespiralizantes y de autorrepicado natural de la raíz. Siendo motivo suficiente para rechazar todo el lote de plantas el uso de contenedores que no cumplan estos requisitos.

Epígrafe 2.6. Conformación morfológica

Artículo 19. Las plantas de pino radiata (*Pinus radiata*) tendrán un porte vigoroso y tallo lo más recto posible. Sin heridas no cicatrizadas, salvo heridas de corte para suprimir exceso de guías, heridas de corte para podas de cultivo o heridas en ramas. Único tallo, guía y yema terminal sana. El cuello de la raíz intacto con raíces secundarias bien definidas y con la raíz principal no espiralizada. Plantas sanas sin daños causados por organismos nocivos.

Artículo 20. No se aceptará ninguna planta de rebollo (*Quercus pyrenaica*) con los siguientes defectos: heridas no cicatrizadas, salvo heridas de corte para suprimir exceso de guías o heridas en ramas; plantas con muchas guías; cuello de la raíz dañado; raíces secundarias finas, inexistentes o seriamente amputadas; raíz pivotante intensamente enrollada o torcida; plantas con graves daños causados por organismos nocivos o que presentan indicios de recalentamiento de fermentación o humedad debido al almacenamiento en vivero.

Epígrafe 2.7. Pruebas y ensayos

Artículo 21. Siguiendo las recomendaciones del RD 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, cuya última revisión es vigente desde el 23 de septiembre de 2011, mínimo el 95 de las plantas debe poseer calidad cabal y comercial. Si no se cumple ese porcentaje, el lote de plantas no será aceptado.

Artículo 22. No se considerará calidad cabal y comercial del pino radiata (*Pinus radiata*) cuando: hay heridas distintas de las causadas por la poda o heridas debidas a los daños de arranque; hay ausencia de yemas susceptibles de producir un brote apical; la presencia de tallos múltiples; un sistema radicular deformado; hay signos de desecación, recalentamiento, enmohecimiento, podredumbre o daños causados por organismos nocivos; y si existe desequilibrio entre la parte aérea y la parte radical.

Artículo 23. No se considerará calidad cabal y comercial del rebollo (*Quercus pyrenaica*) cuando: hay heridas distintas de las causadas por la poda o heridas debidas a los daños de arranque; hay ausencia de yemas susceptibles de producir un brote apical; un sistema radicular deformado; hay signos de desecación, recalentamiento, enmohecimiento, podredumbre o daños causados por organismos nocivos; y si existe desequilibrio entre la parte aérea y la parte radical.

Artículo 24. Las pruebas de calidad se realizan una vez llegada la planta a la obra, seleccionando e inspeccionando el 10 % de las plantas de cada especie. Si más de un

5 % de las plantas, de cada especie, no cumple con que se considera calidad cabal y comercial, el lote de plantas será rechazado.

Epígrafe 2.8. Limitaciones en los suministros

Artículo 25. En caso de no poder hallarse planta suficiente de la procedencia, origen y categoría requeridos o resultar insuficiente en la cantidad necesaria, el director de obra señalará la medida a adoptar, proponiéndose, si se da, la modificación de la partida presupuestaria para ello y el programa de trabajos. Todo ello con previo aviso al propietario.

Epígrafe 2.9. Medición y abono

Artículo 26. La no utilización de material forestal de reproducción establecido en el proyecto dará lugar a la no certificación de los trabajos ejecutados y por consiguiente no se abonarán.

Capítulo 3. Obras

Epígrafe 3.1. Definición

Artículo 27. Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espinoso y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable. Incluye la instalación de dos portillos de paso.

Epígrafe 3.2. Observaciones generales

Artículo 28. El cierre será perimetral a la repoblación respetando los límites de las propiedades colindantes así como el camino existente en la parte superior de la zona de actuación.

Artículo 29. Las indicaciones están detalladas en los planos correspondientes a cierre perimetral en el documento de planos.

Epígrafe 3.3. Colocación de los piquetes

Artículo 30. Los piquetes se distanciarán entre sí 2 m, tomando como referencia el centro del piquete, exceptuando las piquetas de sujeción de los portillos que se distanciarán 1,14 m desde el centro de las mismas.

Artículo 31. Se enterrarán de tal forma que queden bien ancladas al terreno, tal y como se muestra en el plano C16, del documento nº2 Planos.

Epígrafe 3.4. Instalación de la malla ganadera y alambre de espino

Artículo 32. La malla ganadera irá colocada por la parte exterior de las piquetas, siendo esta la cara de la piqueta opuesta a la zona de actuación, y sujeta a la piqueta por la zona central.

Artículo 33. La malla se fijará a la piqueta mediante sujeciones adecuadas tipo grampillones de acero, de tal manera que quede bien sujeta y no haya peligro de que se suelte.

Artículo 34. La distancia entre el suelo y la parte inferior de la malla no superará los 2 cm.

Artículo 35. El alambre doble de espino se colocará a 5-10 cm de la parte superior de la malla, fijándolos de la misma manera que la malla.

Epígrafe 3.5. Portillos de acceso

Artículo 36. Se Colocarán dos portillos de acceso, uno en la parte superior del cierre y otro en la parte inferior para facilitar el paso de los operarios en operaciones posteriores así como el tránsito de personas.

Artículo 37. La construcción del portillo se llevará a cabo con piezas de 1 m de longitud de piqueta de acacia formando un cuadrado en el que irá colocado alambre de espino horizontal y verticalmente con 15 cm de distancia entre alambres paralelos.

Artículo 38. El portillo se sujetará a la piqueta izquierda por la cara que da a la zona de actuación en la parte superior y por la cara exterior a la zona de actuación en la parte inferior, facilitando su apertura al abrirse hacia abajo en la ladera.

Artículo 39. La sujeción del portillo al piquete se realizará mediante la colocación de tres bisagras. Una en la parte central del lateral del portillo y las otras dos a 40 cm, por encima y por debajo de la bisagra central.

Artículo 40. El método de cierre del portillo será una manilla formada por dos piezas metálicas rectangulares, una colocada por la cara exterior y otra por la cara interior, unidas entre sí por una varilla roscada y sujeta por tuercas. En la piqueta habrá dos salientes metálicos, uno en la cara interior y otro en la cara exterior donde quede encajada la manilla.

Epígrafe 3.6. Particularidades

Artículo 41. En caso de que las coordenadas de las piquetas coincidan con una roca, ésta se moverá a lo largo de la línea del cierre, manteniendo siempre las distancias establecidas en el Decreto Foral 94/2000, de 4 de junio por el que se determinan las distancias entre plantaciones forestales y parcelas colindantes.

Epígrafe 3.7. Maquinaria, materiales y materias primas

Artículo 42. Piquete de acacia rajado de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal.

Artículo 43. Malla ganadera anudada galvanizada 100/08/15; 100 cm de altura, 8 alambres horizontales y 15 cm de separación entre los alambres verticales.

Artículo 44. Alambre doble galvanizado de espino

Artículo 45. Grampillones galvanizados

Epígrafe 3.8. Pruebas y ensayos

Artículo 46. Los piquetes de acacia, se revisarán el 10 % (una de cada diez) elegidas al azar, antes de ser utilizadas, y se medirán y se inspeccionarán visualmente en busca de fallos que perjudiquen tanto su instalación como su durabilidad.

Artículo 47. Según la norma ISO 1461, todos los productos galvanizados deben pasar por inspección antes de salir de la planta de galvanizado, así que la calidad mínima exigida se supone adecuada. Para aceptar el material galvanizado, se hará una inspección ocular a su recepción para descartar alambres torcidos, rotos, así como material oxidado.

Epígrafe 3.9. Medios auxiliares

Artículo 48. Los trabajadores han de llevar el material adecuado tanto para trabajar como para protegerse ante posibles accidentes.

Epígrafe 3.10. Limitaciones en los suministros

Artículo 49. Si el material sufre algún desperfecto durante el trayecto a pie de obra, la reposición de dicho material será a cargo del transportista.

Epígrafe 3.11. Medición y abono

Artículo 50. En total se realizará un cierre perimetral de 1729,82 m lineales previamente planimetrados y que posteriormente se medirán manualmente con la ayuda de una cinta métrica.

Epígrafe 3.12. Replanteo

Artículo 51. Primero se marcarán los puntos para las piquetas de los portillos, indicados en el plano, utilizando GPS de precisión y estacas de acacia de 50 cm de longitud y 30 x 30 mm. A continuación, se marcarán las piquetas colindantes a las de los portillos y desde allí, con un metro de 50 m o una cuerda marcada cada 2 m, y pintura en spray ecológica para exteriores, se marcará el resto de las piquetas cada 2 m.

Capítulo 4. Tratamientos previos

Epígrafe 4.1. Definición

Artículo 52. Roza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación matorral- herbácea preexistente, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 %.

Epígrafe 4.2. Observaciones generales

Artículo 53. Se realizará una roza lineal de 50 cm de ancho a lo largo de la línea del cierre. 25 cm a cada lado de donde irá la malla.

Artículo 54. Se realizará una roza puntual de 25 cm² rodeando el punto donde irá la planta.

Epígrafe 4.3. Maquinaria, materiales y materias primas

Artículo 55. Azada o herramienta similar.

Epígrafe 4.4. Pruebas y ensayos

Artículo 56. No aplicable.

Epígrafe 4.5. Medios auxiliares

Artículo 57. Los trabajadores han de llevar el material adecuado tanto para trabajar como para protegerse ante posibles accidentes

Epígrafe 4.6. Limitaciones en los suministros

Artículo 58. No aplicable

Epígrafe 4.7. Medición y abono

Artículo 59. En total se realizará una roza lineal de 1729,82 m previamente planimetrados y 3697 rozas puntuales.

Epígrafe 4.8. Replanteo

Artículo 60. Se marca el centro de la hoyo con una estaca de madera de acacia de 50 cm de longitud y una base de 30 x 30 mm con la ayuda de un GPS de precisión monofrecuencia.

Artículo 61. Para localizar las estacas más fácilmente se pintan con spray ecológico para exteriores

Capítulo 5. Preparación del terreno e implantación vegetal

Epígrafe 5.1. Definición

Artículo 62. Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.

Epígrafe 5.2. Observaciones generales

Artículo 63. La vegetación eliminada si es herbácea se mezclará con el suelo durante la preparación del terreno. En caso contrario se colocara en fajas siguiendo las curvas de nivel.

Artículo 64. Siempre que se pueda se llegará a las dimensiones de 40 x 40 x 30 cm. Cuando no sea posible alcanzar dicha profundidad, se profundizará lo mínimo para que el sistema radical de las plantas que se van a implantar quede recto, siendo 20 cm para el rebollo (*Quercus pyrenaica*) y 15 cm para el pino radiata (*Pinus radiata*).

Artículo 65. La densidad de plantación es de 765 pies/ha, divididos en 165 pies de pino radiata (*Pinus radiata*) y 600 pies para el rebollo (*Quercus pyrenaica*).

Artículo 66. La planta a utilizar será obligatoriamente, de la procedencia, origen y categoría señalados en el proyecto y en apartados anteriores de este pliego de condiciones.

Epígrafe 5.3. Maquinaria, materiales y materias primas

Artículo 67. Todoterreno con remolque

Artículo 68. Planta en alveolo de 250 cm³ de pino radiata (*Pinus radiata*).

Artículo 69. Planta en alveolo de 300 cm³ de rebollo (*Quercus pyrenaica*).

Epígrafe 5.4. Pruebas y ensayos

Artículo 70. La comprobación de una adecuada implantación se realizará tirando suavemente de la planta hacia arriba. Si la tierra no está lo suficientemente apretada, la planta tenderá a salirse, por lo que no será válido.

Epígrafe 5.5. Medios auxiliares

Artículo 71. Los trabajadores han de llevar el material adecuado tanto para trabajar como para protegerse ante posibles accidentes.

Epígrafe 5.6. Limitaciones en los suministros

Artículo 72. En caso de no poder hallarse planta suficiente de la procedencia, origen y categoría requeridos o resultar insuficiente en la cantidad necesaria, el director de obra señalará la medida a adoptar, proponiéndose, si se da, la modificación de la partida presupuestaria para ello y el programa de trabajos. Todo ello con previo aviso al propietario.

Epígrafe 5.7. Medición y abono

Artículo 73. En total se plantarán 3697 pies, 797 serán pino radiata (*Pinus radiata*) y 2900 rebollo (*Quercus pyrenaica*).

Epígrafe 5.8. Replanteo

Artículo 74. Se utilizan las marcas de replanteo del tratamiento de la vegetación preexistente.

Capítulo 6. Cuidados culturales posteriores

Epígrafe 6.1. Definición

Artículo 75. Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm³, en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta.

Epígrafe 6.2. Observaciones generales

Artículo 76. La planta a utilizar será obligatoriamente, de la procedencia, origen y categoría señalados en el proyecto y en apartados anteriores de este pliego de condiciones.

Epígrafe 6.3. Materiales y materias primas

Artículo 77. Planta en alveolo de 250 cm³ de pino radiata (*Pinus radiata*).

Artículo 78. Planta en alveolo de 300 cm³ de rebollo (*Quercus pyrenaica*).

Epígrafe 6.4. Pruebas y ensayos

Artículo 79. La comprobación de una adecuada implantación se realizará tirando suavemente de la planta hacia arriba. Si la tierra no está lo suficientemente apretada, la planta tenderá a salirse, por lo que no será válido.

Epígrafe 6.5. Medios auxiliares

Artículo 80. Los trabajadores han de llevar el material adecuado tanto para trabajar como para protegerse ante posibles accidentes.

Epígrafe 6.6. Limitaciones en los suministros

Artículo 81. En caso de no poder hallarse planta suficiente de la procedencia, origen y categoría requeridos o resultar insuficiente en la cantidad necesaria, el director de obra señalará la medida a adoptar, proponiéndose, si se da, la modificación de la partida presupuestaria para ello y el programa de trabajos. Todo ello con previo aviso al propietario.

2. Pliego de condiciones de índole facultativa

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Capítulo 1. Dirección e inspección de obras

Epígrafe 1.1. Dirección de las obras

Artículo 1. La dirección de las obras estarán ocupados por personal cualificado con uno de los siguientes títulos universitarios: Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes o Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Epígrafe 1.2. Inspección de las obras

Artículo 2. La obra estará bajo supervisión técnica e inspección del departamento de agricultura de la diputación de Bizkaia.

Artículo 3. La ejecución de los trabajos podrá ser inspeccionada en cualquier momento por el promotor así como por el director de la obra.

Capítulo 2. Obligaciones y derechos del contratista

Epígrafe 2.1. Residencia del contratista

Artículo 4. El contratista o en su caso un representante autorizado por el mismo, deberá residir en un lugar cercano al de ejecución de obra durante el periodo de ejecución de la misma.

Epígrafe 2.2. Presencia del contratista en los trabajos

Artículo 5. En caso de ausencia del contratista o del representante autorizado del mismo del lugar de residencia durante el periodo de ejecución, la dirección facultativa de la obra será notificada de ello y de la persona que lo sustituirá temporalmente.

Epígrafe 2.3. Oficina del tajo

Artículo 6. Se habilitará, por parte del contratista, un lugar al que acudirá la dirección de obra, los inspectores de trabajo, el propio contratista... para tratar temas relacionados con la obra.

Artículo 7. Habrá un ejemplar del proyecto supervisado, copia del contrato y libro de órdenes e incidencias.

Epígrafe 2.4. Suministro de materiales

Artículo 8. El contratista aportará todos los materiales que se precisen para la realización de los trabajos. El promotor tiene derecho a aportar a la obra los materiales

o unidades que el estime, en cuyo caso el precio de estos se deducirá de la liquidación final.

Epígrafe 2.5. Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones

Artículo 9. Los trabajos ejecutados por el contratista de manera diferente a lo descrito en los documentos contractuales del proyecto que no tengan autorización no se abonarán.

Artículo 10. El contratista abonará los costes de restablecer las condiciones iniciales de la zona y se encargará de compensar por daños y perjuicios ocasionados en la vegetación existente. Así mismo, en caso de que al promotor se le haga responsable de otros daños y perjuicios también los abonará el contratista y será el responsable.

Epígrafe 2.6. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección

Artículo 11. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director de obra, ante el propietario, si son de orden económico. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Director de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Epígrafe 2.7. Interpretaciones y aclaraciones

Artículo 12. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Capítulo 3. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Epígrafe 3.1. Caminos y accesos

Artículo 13. El acceso a las plantaciones forestales productivas así como la extracción del material procedente de las cortas se realizará, preferentemente, a través de servidumbres existentes.

Artículo 14. Si por necesidades surgidas con posterioridad a la firma del contrato, fuese necesaria la construcción de caminos o accesos a la obra, se construirán según ordene el Ingeniero Director. Siempre garantizando la conservación de los recursos edáficos e hídricos.

Epígrafe 3.2. Libros de órdenes

Artículo 15. En el libro de órdenes debe aparecer reseñadas las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Epígrafe 3.3. Comienzo, ritmo y orden de los trabajos

Artículo 16. Obligatoriamente y por escrito el Contratista deberá dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Artículo 17. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales sean ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Artículo 18. La determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa

Epígrafe 3.4. Ampliaciones y prórrogas por fuerza mayor

Artículo 19. Los trabajos pueden cesarse temporalmente por la dirección de obra, concediendo ampliaciones de plazo y prórrogas en caso de fenómenos meteorológicos adversos tales como tormentas, lluvias intensas, nieve, nieblas... Siempre que no se pueda realizar el trabajo con el mínimo de seguridad exigido para el trabajador.

Artículo 20. En caso de que el terreno no se encuentre en tempero y esto ponga en peligro el éxito de la repoblación, la dirección de obra puede posponer las labores de preparación del terreno.

Epígrafe 3.5. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 21. Los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias.

Epígrafe 3.6. Trabajos defectuosos

Artículo 22. Los trabajos ejecutados por el contratista de manera defectuosa y que no cumplan los estándares de calidad descritos en los documentos contractuales del proyecto no serán abonados.

Epígrafe 3.7. Vicios ocultos

Artículo 23. Si el Director de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios

para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. En caso de que así sea el constructor será el responsable de los gastos generados, sino se hará cargo de los gastos el promotor.

Epígrafe 3.8. Materiales no utilizables o defectuosos

Artículo 24. El Constructor, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en lugar adecuado, los materiales y restos que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero.

Artículo 25. Cuando los materiales, elementos de instalaciones... no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, el Director de obra dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o función a que se destinen. Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Epígrafe 3.9. Medios auxiliares

Artículo 26. Serán de cuenta y riesgo del Contratista las máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de los trabajos se necesiten. Será asimismo de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas... y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe 3.10. Permisos

Artículo 27. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo se necesita la autorización y el visto bueno expreso del órgano competente.

Artículo 28. El contratista abonará el precio de los permisos y/o las licencias necesarias para la ejecución de las obras si no está explícitamente indicado en el contrato.

Epígrafe 3.11. Replanteos

Artículo 29. Antes del inicio de las obras, se replanteará la superficie de actuación y cada uno de los rodales según el tratamiento prescrito para cada uno de ellos. Los replanteos tendrán por objeto la localización de las obras en el terreno, ajustándose a lo dispuesto en la Memoria y los Planos.

Artículo 30. La ejecución de las obras comenzará una vez realizada la comprobación del replanteo. De tal comprobación se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del replanteo, en la cual deberán figurar todas aquellas incidencias u observaciones realizadas.

Capítulo 4. Recepción y liquidación

Epígrafe 4.1. Recepción provisional

Artículo 31. Treinta días antes de dar fin a las obras el Director de obra comunicará al propietario la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención del propietario, del contratista y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que hayan intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Se realizará un reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes haya y todos los ejemplares firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

Epígrafe 4.2. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Artículo 32. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Epígrafe 4.3. Plazo de garantía

Artículo 33. El plazo de garantía será de un año, que es el tiempo necesario para garantizar el arraigo de las plantas. Durante este período el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos. Esto incluye la reposición de marras.

Epígrafe 4.4. Recepción definitiva

Artículo 34. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor.

Epígrafe 4.5. Medición final y liquidación

Artículo 35. Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del

Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan.

Epígrafe 4.6. Recepción de obras rescindidas

Artículo 36. En el caso de rescisión del contrato, el Contratista está obligado a retirar, en un plazo máximo de 7 días, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones... a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa

Capítulo 5. Facultades de la dirección de la ejecución

Artículo 37. Las facultades particulares de la dirección de ejecución están ampliadas hasta la recusación del contratista.

3. Pliego de condiciones de índole económica

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Capítulo 1. Base fundamental

Epígrafe 1.1. Base fundamental

Artículo 1. La base fundamental de este pliego de condiciones de índole económica es el principio que estipula que el contratista tiene derecho a cobrar lo que haya realmente ejecutado, si se ha atendido a lo estipulado en el presente proyecto.

Capítulo 2. Garantías de cumplimiento y fianzas

Epígrafe 2.1. Garantías

Artículo 2. El promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Epígrafe 2.2. Fianzas

Artículo 3. El contratista depositará una fianza en metálico o mediante aval bancario del 5% del precio total. La fianza quedará en manos del promotor.

Epígrafe 2.3. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 4. Se ejecutarán trabajos con cargo a la fianza si se precisasen trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas y el contratista se negase.

Epígrafe 2.4. Devolución de fianzas

Artículo 5. La fianza se devolverá en un plazo no superior a treinta días una vez realizada la recepción del trabajo.

Capítulo 3. Precios y revisiones

Epígrafe 3.1. Composición de precios unitarios

Artículo 6. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos y los medios auxiliares.

Se considerarán costes directos:

- ♦ La mano de obra, con el coste salarial, la seguridad social, dietas, desplazamientos y costes adicionales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- ◆ Los materiales cuantificables, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- ◆ Los equipos y sistemas de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- ◆ Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el uso de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- ◆ Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- ◆ Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, talleres, pabellones temporales para obreros, seguros...
- ◆ Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos

Estos se calculan como el 1% de la suma de los costes directos.

Se consideran medios auxiliares:

- ◆ Todos los trabajos, herramientas y materiales auxiliares que sean necesarios para la finalización correcta de cualquier unidad de obra y que no estén incluidos en los costes directos.

Estos se calculan como el 2% de los costes directos.

Epígrafe 3.2. Precios de ejecución material y de contrata

Artículo 7. El precio de ejecución material es el precio total obtenido tras la suma de todos los precios unitarios de cada unidad de obra.

Artículo 8. El precio de contrata se calcula como el precio de ejecución material, más el beneficio industrial, que es el 6% del precio de ejecución de obra, los gastos generales, estos se consideran el 16% del precio de ejecución, y el IVA correspondiente.

Epígrafe 3.3. Precios contradictorios

Artículo 9. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del Director de obra decida introducir unidades de obra nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista, estando el contratista obligado a efectuar tal cambio.

Artículo 10. Si no se llega a un acuerdo, el precio se resolverá entre el Director de obra y el contratista antes de comenzar los trabajos, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si aun así no se llega a un acuerdo se acudirá, en primer lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Epígrafe 3.4. Reclamaciones de aumento de precios

Artículo 11. Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hace la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar un aumento de los precios fijados.

Epígrafe 3.5. Revisiones de precios

Artículo 12. No se admitirá la revisión de los precios a no ser que el IPC varíe en más de un 3%. En caso de que el acopio de materiales ya se hubiese realizado, estos no sufrirán el incremento de precios.

Epígrafe 3.6. Acopio de materiales

Artículo 13. El contratista queda obligado a ejecutar el acopio de material. Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de su propiedad. El contratista será responsable de su adecuada conservación y se encargará de guardarlo.

Capítulo 4. Obras por administración

Epígrafe 4.1. Administración directa o indirecta

Artículo 14. El presente proyecto se realizará mediante administración indirecta. Se entiende por obra de administración indirecta, la que conviene un promotor y un contratista para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan

Epígrafe 4.2. Abono al ejecutor de las obras

Artículo 15. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor los realizará el Propietario en los plazos establecidos en el contrato, una vez aprobada la certificación por el Propietario o por su delegado representante.

Epígrafe 4.3. Normas de adquisición de materiales y aparatos

Artículo 16. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquiridos, deberán presentar al Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Epígrafe 4.4. Responsabilidades del ejecutor por el bajo rendimiento de los trabajadores y otras responsabilidades

Artículo 17. Si el director de obra advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al contratista. Si hecha la notificación al contratista los rendimientos no llegasen a los normales, el promotor rebajará un 15% el precio de esa unidad de obra. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo 18. El Constructor será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas, además de los accidentes o perjuicios que pudieran sufrir los obreros o terceras personas por no haber tomado las medidas precisas.

Capítulo 5. Valoración y abono de los trabajos

Epígrafe 5.1. Certificaciones

Artículo 19 La certificación de los trabajos se hará previa medición de las diversas unidades de obra ejecutadas.

Epígrafe 5.2. Mejora de trabajos libremente ejecutados

Artículo 20. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de material con otro que tuviese asignado mayor precio, no tendrá derecho, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada.

Epígrafe 5.3. Abonos de trabajos especiales no contratados (imprevistos)

Artículo 21. Cuando fuese preciso efectuar trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario.

Epígrafe 5.4. Suspensión por retraso de los pagos

Artículo 22. Si transcurren dos meses a partir del término del plazo de pago sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

Epígrafe 5.5. Indemnización por retraso de los pagos

Artículo 23. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados por cada día natural de retraso contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Epígrafe 5.6. Indemnización por daños de causa mayor al contratista

Artículo 24. El contratista no tendrá derecho a indemnización por pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, solo en caso de fuerza mayor. Se consideran casos de fuerza mayor:

- ◆ Incendios causados por electricidad atmosférica.
- ◆ Daños ocasionados por terremotos y maremotos.
- ◆ Daños ocasionados por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a los previstos en el país, siempre que exista constancia de que el contratista ha tomado las medidas posibles para evitar o atenuar los daños.
- ◆ Movimientos de terreno sobre el que se ejecuta la obra.
- ◆ Destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra...

Artículo 25. En caso de indemnización, ésta solo repercutirá al abono de unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra. En ningún caso a medios auxiliares, maquinaria, instalaciones...

Capítulo 6. Varios

Epígrafe 6.1. Mejoras y aumentos de los trabajos

Artículo 26. No se admitirán mejoras de obra, salvo en el caso en que el Director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados en cualquier sentido.

Artículo 27. No se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 28. En todos estos es indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución, hagan constar por escrito los nuevos importes.

Artículo 29. Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

Epígrafe 6.2. Trabajos no conformes con el proyecto, pero aceptables

Artículo 30. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra, éste determinará el precio de partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Epígrafe 6.3. Seguro y conservación de los trabajos

Artículo 31. El Contratista está obligado a asegurar la obra durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la aseguradora, se ingresará a nombre del propietario, para que con se abone la obra a medida que esta se vaya ejecutando.

Artículo 32. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, el Director de obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del contratista.

Al abandonar el contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo limpio y en las condiciones iniciales en el plazo que el Director de obra señale. Después de la recepción provisional y en el caso de que la conservación corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales... En todo caso el contratista está obligado a revisar la obra, durante el plazo expresado.

Epígrafe 6.4. Usos de bienes y edificios del propietario

Artículo 33. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá la obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

4. Pliego de condiciones de índole legal

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Capítulo 1. Condicionantes legales

Epígrafe 1.1. Condicionantes legales

Artículo 1. La descripción general y la localización de los trabajos están contenidas en el Pliego de condiciones de índole técnico del presente documento, en la memoria del proyecto y en los planos.

Artículo 2. Puede ser contratista cualquier persona cuya empresa tenga mano de obra cualificada para los trabajos que se vayan a realizar y los medios materiales que sean necesarios para dicha ejecución.

Artículo 3. La formalización del contrato se verificará por documento privado con el compromiso por ambas partes, Propiedad y Contratista de elevarlo a Documento Público a petición de cualquiera de ellos, como complemento del Contrato, los Planos y demás documentos del Proyecto irán firmados por ambos.

Artículo 4. El promotor tiene libertad plena y absoluta de elegir al contratista que más oportuno le parezca.

Artículo 5. Si con motivo de las obras el contratista causara algún desperfecto o daño en propiedades colindantes o terceras personas, tendrá que repararla e indemnizarlas por su cuenta. Así mismo, adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de materiales o herramientas que puedan ser motivo de accidentes.

Artículo 6. En caso de existir pagos de arbitrios el propietario de hará cargo de ellos.

Artículo 7. Durante el tiempo que duren las obras si se descubre o encuentra algún objeto, el contratista será responsable de ellos. Estando obligado a informar inmediatamente al director de obra y colocándolo bajo su custodia.

Artículo 8. Se consideran faltas suficientes de rescisión del contrato:

- ◆ Defectos en la ejecución de obra indicados y no rectificadas.
- ◆ Muerte o incapacidad del Contratista.
- ◆ Quiebra del Contratista.
- ◆ No dar comienzo a los trabajos dentro del plazo señalado.
- ◆ El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- ◆ La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin que ésta haya finalizado.

- ◆ Abandono de la obra sin causa justificada.
- ◆ Mutuo acuerdo entre contratista y promotor.

Artículo 9. Se consideran documentos contractuales: El pliego de condiciones, los planos, el cuadro de precios unitarios y el presupuesto.

Artículo 10. La memoria es un documento meramente informativo, por lo que el contratista será responsable de defectos y negligencias ocurridas por no contrastar directamente con sus propios medios los datos expresados.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Laurnaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE MEDICIONES

1. MEDICIONES

Capítulo 1. Replanteo	1
Capítulo 2. Obras	1
Capítulo 3. Tratamientos previos.....	2
Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal	2
Capítulo 5. Cuidados posteriores	3
Capítulo 6. Tratamientos parciales	3

2. RESUMEN DE MEDICIONES

Capítulo 1. Replanteo	4
Capítulo 2. Obras	4
Capítulo 3. Tratamientos previos.....	5
Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal	5
Capítulo 5. Cuidados posteriores	6
Capítulo 6. Tratamientos parciales	6

1. Mediciones

Capítulo 1. Replanteo

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
1.1	Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.	m	1	1729,82	1729,82	1729,82
1.2	Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.	ud	3697			3697

Capítulo 2. Obras

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
2.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.	m	1	1729,82	1729,82	1729,82
2.2	Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.	m	1	1729,82	1729,82	1729,82
2.3	Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre	ud	2		2	2

Capítulo 3. Tratamientos previos

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
3.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	ud	3697		3697	3697

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
4.1	Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.	ud	3697		3697	3697
4.2	Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cm ³ y su distribución por el monte.	ud	797		797	797
4.3	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300 cm ³ y su distribución por el monte.	ud	2900		2900	2900

Capítulo 5. Cuidados posteriores

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
5.1	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	m	80		80	80
5.2	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	ud	290		290	290

Capítulo 6. Tratamientos parciales

nº orden	Descripción	Ud	nº unidades	Longitud	Parcial	Total
6.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	m	3697		3697	3697

2. Resumen de mediciones

Capítulo 1. Replanteo

nº orden	Descripción	Ud	Total
1.1	Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.	m	1729,82
1.2	Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.	ud	3697

Capítulo 2. Obras

nº orden	Descripción	Ud	Total
2.1	Limpieza manual con ayuda de azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.	m	1729,82
2.2	Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.	m	1729,82
2.3	Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre	ud	2

Capítulo 3. Tratamientos previos

nº orden	Descripción	Ud	Total
3.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	ud	3697

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal

nº orden	Descripción	Ud	Total
4.1	Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.	ud	3697
4.2	Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cm ³ y su distribución por el monte.	ud	797
4.3	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300 cm ³ y su distribución por el monte.	ud	2900

Capítulo 5. Cuidados posteriores

nº orden	Descripción	Ud	Total
5.1	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	ud	80
5.2	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	ud	290

Capítulo 6. Tratamientos parciales

nº orden	Descripción	Ud	Total
6.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	m	3697



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Laurnaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº 1	1
2. Cuadro de precios nº 2	4
3. Presupuesto parcial	8
4. Presupuesto general	13

1. Cuadro de precios n°1

Capítulo 1. Replanteo

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
1.1	R01	m	Replanteo cierre		
			Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.	Treinta y cinco céntimos	0,35 €
1.2	CMG01	ud	Replanteo implantación vegetal		
			Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.	Cuarenta y ocho céntimos	0,48 €

Capítulo 2. Obras

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
2.1	R01	m	Roza lineal del matorral		
			Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.	Treinta y cuatro céntimos	0,34 €
2.2	CMG01	m	Cierre con malla ganadera en condiciones desfavorables		
			Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.	Cinco euros con cuarenta y nueve céntimos	5,49 €
2.3	CMG02	ud	Portillo de acceso en cierre		
			Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre	Treinta y cinco euros con nueve céntimos	35,09 €

Capítulo 3. Tratamientos previos

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
3.1	RO02	ud	Roza puntual del matorral		
			Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	Diecisiete céntimos	0,17 €

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
4.1	PT01	ud	Arranque de vegetación, casilla picada y plantación		
			Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.	Un euro con quince céntimos	1,15 €
4.2	PF01	ud	Planta de <i>Pinus radiata</i>		
			Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cm ³ y su distribución por el monte.	Noventa y nueve céntimos	0,35 €
4.3	PF02	ud	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i>		
			Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300 cm ³ y su distribución por el monte.	Cincuenta y dos céntimos	0,52 €

Capítulo 5. Cuidados posteriores

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
5.1	CP02	ud	Reposición de marras de <i>Pinus radiata</i>		
			Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	Un euro con sesenta y nueve céntimos	1,69€
5.2	CP03	ud	Reposición de marras de <i>Quercus pyrenaica</i>		
			Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	Un euros con ochenta y nueve céntimos	1,89€

Capítulo 6. Tratamientos parciales

Nº orden	Código	ud	Descripción	Precio en letra	Precio en número
6.1	RO02	ud	Roza puntual del matorral		
			Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	Diecisiete céntimos	0,17 €

2. Cuadro de precios nº 2

Capítulo 1. Replanteo

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Replanteo cierre						
1.1	RF1	m	Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.			
		ud	Estaca de madera de acacia	0,500	0,26	0,13
		h	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005	4,38	0,02
		h	Peón forestal	0,005	15,00	0,08
		h	Jefe cuadrilla	0,005	22,00	0,11
		%	Medios auxiliares	2,000	0,34	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,34	0,00
Total de partida.....						0,35 €
Replanteo implantación vegetal						
1.2	RF2	ud	Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.			
		ud	Estaca de madera de acacia	1,000	0,26	0,26
		h	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005	4,38	0,02
		h	Peón forestal	0,005	15,00	0,08
		h	Jefe cuadrilla	0,005	22,00	0,11
		%	Medios auxiliares	2,000	0,47	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,47	0,00
Total de partida.....						0,48 €

Capítulo 2. Obras

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Roza lineal del matorral						
2.1	RO01	m	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.			
		h	Peón forestal	0,019	15,00	0,28
		h	Jefe cuadrilla	0,003	22,00	0,06
		%	Medios auxiliares	2,000	0,33	0,01
		%	Costes indirectos	1,000	0,33	0,00
Total de partida.....						0,34 €
Cierre con malla ganadera en condiciones desfavorables						
2.2	CMG01	m	Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.			
		ud	Piquetas de acacia rajada 1,70 m, d 10 cm	0,500	2,20	1,10
		m	Alambre de espino galvanizado	1,100	0,14	0,15
		m	Malla anudada galvanizada 100/08/15	1,100	0,86	0,95
		h	Martillo rompedor/demoledor	0,067	1,82	0,12
		h	Peón forestal	0,165	15,00	2,48
		h	Jefe cuadrilla	0,024	22,00	0,52
		%	Medios auxiliares	2,000	5,48	0,11
		%	Costes indirectos	1,000	5,48	0,06
Total de partida.....						5,49 €
Portillo de acceso en cierre						
2.3	CMG02	ud	Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre			
		ud	Piquetas de acacia rajada 1,70 m, d 10 cm	4,000	2,20	8,80
		m	Alambre de espino galvanizado	25,000	0,14	3,50
		h	Peón forestal	1,200	15,00	18,00
		h	Jefe cuadrilla	0,171	22,00	3,77
		%	Medios auxiliares	2,000	34,07	0,68
		%	Costes indirectos	1,000	34,07	0,34
Total de partida.....						35,09 €

Capítulo 3. Tratamientos previos

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3.1	RO02	m	Roza puntual del matorral			
			Limpieza manual con ayuda de azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha			
			h Peón forestal	0,009	15,00	0,14
			h Jefe cuadrilla	0,001	22,00	0,03
			% Medios auxiliares	2,000	0,17	0,00
			% Costes indirectos	1,000	0,17	0,00
Total de partida.....						0,17 €

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal.

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.1	PT01	ud	Arranque de vegetación, casilla picada, plantación y alcorque			
			Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.			
			h Peón forestal	0,060	15,00	0,90
			h Jefe cuadrilla	0,010	22,00	0,22
			% Medios auxiliares	2,000	1,12	0,02
			% Costes indirectos	1,000	1,12	0,01
Total de partida.....						1,15 €
4.2	PF01	ud	Planta de <i>Pinus radiata</i>			
			Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cm ³ y su distribución por el monte.			
			ud Planta <i>Pinus radiata</i>	1,000	0,31	0,31
			h Peón forestal	0,002	15,00	0,03
			h Jefe cuadrilla	0,000	22,00	0,01
			% Medios auxiliares	2,000	0,34	0,01
% Costes indirectos	1,000	0,34	0,00			
Total de partida.....						0,35 €
4.3	PF02	ud	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i>			
			Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300 cm ³ y su distribución por el monte.			
			ud Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	1,000	0,46	0,46
			h Peón forestal	0,002	15,00	0,03
			h Jefe cuadrilla	0,000	22,00	0,01
			% Medios auxiliares	2,000	0,50	0,01
% Costes indirectos	1,000	0,50	0,01			
Total de partida.....						0,52 €

Capítulo 5. Cuidados posteriores

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Reposición de marras de <i>Pinus radiata</i>						
5.2	CP02	ud	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta			
		ud	Planta <i>Pinus radiata</i>	1,000	0,31	0,31
		h	Peón forestal	0,072	15,00	1,08
		h	Jefe cuadrilla	0,013	22,00	0,29
		%	Medios auxiliares	2,000	1,68	0,03
		%	Costes indirectos	1,000	1,68	0,02
Total de partida.....						1,69 €
Reposición de marras de <i>Quercus pyrenaica</i>						
5.3	CP03	ud	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta			
		ud	Planta <i>Quercus pyrenaica</i>	1,000	0,46	0,46
		h	Peón forestal	0,072	15,00	1,08
		h	Jefe cuadrilla	0,013	22,00	0,29
		%	Medios auxiliares	2,000	1,83	0,04
		%	Costes indirectos	1,000	1,83	0,02
Total de partida.....						1,89 €

Capítulo 6. Tratamientos parciales

Nº orden	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
Roza puntual del matorral						
6.1	TP02	ud	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha			
		h	Peón forestal	0,009	15,00	0,14
		h	Jefe cuadrilla	0,001	22,00	0,03
		%	Medios auxiliares	2,000	0,17	0,00
		%	Costes indirectos	1,000	0,17	0,00
Total de partida.....						0,17 €

3. Presupuestos parciales

Capítulo 1. Replanteo

nº orden	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Marcación de puntos de inserción de los piquetes de acacia mediante GPS de precisión y estacas de acacia señalizadas con pintura en espray ecológica.	m	1729,82	0,35	605,44
1.2	Marcación del punto de plantación que a su vez sirve de punto de referencia para los tratamientos previos y preparación del terreno.	ud	3697	0,48	1774,56
TOTAL:				2380,00	

Capítulo 2. Obras

nº orden	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,50 m de ancho la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % a lo largo de la línea de cierre. 0,25 m a cada lado.	m	1729,82	0,34	588,14
2.2	Instalación de cierre forestal con malla ganadera anudada galvanizada de tipo 100/08/15, con alambre superior de espino y piquetas de acacia rajada de 1,70 m de altura, 10 cm de diámetro y punta piramidal, cada dos metros, con profundidad de anclaje de 50 cm, en terreno con pedregosidad muy abundante, pendiente superior al 50 %, accesibilidad desfavorable y vegetación fácilmente transitable.	m	1729,82	5,49	9496,71
2.3	Construcción e instalación de portillo de acceso de un metro de ancho en el cierre	ud	2	35,09	70,18
				TOTAL:	10155,03

Capítulo 3. Tratamientos previos

nº orden	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Total (€)
3.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² sobre la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	ud	3697	0,17	628,49
TOTAL:					628,49

Capítulo 4. Preparación del terreno e implantación vegetal.

nº orden	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Total (€)
4.1	Arranque manual con ayuda de una azada o herramienta similar de la vegetación herbácea preexistente a la vez que se hace prepara la casilla picada con dimensiones 40 x 40 x 30, y se realiza la implantación vegetal simultánea, en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha.	ud	3697	1,15	4251,55
4.2	Planta de <i>Pinus radiata</i> en alveolo de 250 cm ³ y su distribución por el monte.	m	797	0,35	278,95
4.3	Planta de <i>Quercus pyrenaica</i> en alveolo de 300 cm ³ y su distribución por el monte.	ud	2900	0,52	1508,00
TOTAL:					6038,50

Capítulo 5. Cuidados posteriores

nº orden	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	ud	80	1,69	135,20
5.2	Reposición de marras de planta en alveolo inferior o igual a 300 cm ³ , en suelo pedregoso con pendiente superior al 50 %. Densidad inicial de repoblación igual o superior a 700 pies/ha. Incluye, preparación del terreno, implantación vegetal, la distribución por el monte y el precio de la planta	ud	290	1,89	548,10
TOTAL:					683,30

Capítulo 6. Tratamientos parciales

nº orden	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Limpieza manual con ayuda de una azada o herramienta similar de 0,25 m ² sobre la vegetación matorral-herbácea preexistente en terreno con suelo suelto, pendiente superior al 50 % y con una densidad de plantación mayor de 700 pies/ha	ud	3697	0,17	628,49
TOTAL:					628,49

Resumen presupuestos parciales

Nº capítulo	Título	Importe (€)
1	Replanteo	2380,00
2	Obras	10155,03
3	Tratamientos previos	628,49
4	Preparación del terreno e implantación vegetal	6038,50
5	Cuidados posteriores	683,30
6	Tratamientos parciales	628,49
TOTAL:		20513,81

4. Presupuesto general

1. Presupuesto general de Ejecución Material (PEM)

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra del PROYECTO DE RESTAURACIÓN FORESTAL Y PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN EL MONTE ARBURU (MUXIKA, BIZKAIA) a la cantidad de **VEINTE MIL QUINIENTOS TRECE CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (20513,81 €)**.

Bilbao, 8 de mayo de 2017

La alumna:

Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

2. Presupuesto general de Ejecución por Contrata

Presupuesto de ejecución material (PEM)	20513,81 €
Presupuesto seguridad y salud (2 % PEM)	410,28 €
Gastos generales de la empresa (6 % sobre PEM)	1230,83 €
Beneficio industrial (16 % sobre PEM)	3282,21 €
TOTAL PARCIAL	25437,13 €
IVA (10 % sobre el total parcial).	2543,71 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	27980,84 €

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra del PROYECTO DE RESTAURACIÓN FORESTAL Y PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN EL MONTE ARBURU (MUXIKA, BIZKAIA) a la cantidad de **VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (27980,84 €)**

Bilbao, 8 de mayo de 2017

La alumna:

Fdo: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Proyecto de Restauración Forestal y Plan técnico
de Gestión Forestal Sostenible en el monte
Arburu (Muxika, Bizkaia)

**DOCUMENTO N° 6: PLAN TÉCNICO DE
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE**

Alumna: Eguskiñe Fernandez de Pinedo Artaraz

Tutor: Fermín Antonio Garrido Lournaga
Cotutor: Jesús Martín Gil

ÍNDICE

Plan técnico de gestión forestal sostenible _____	1
A1. Criterios PEFC _____	6
A2. Estudio de impacto ambiental simplificado _____	18

PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE SIMPLE

A13.1. Datos del titular del plan simple

Nombre y apellidos/ Razón social	Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea		
NIF/DNI		Código de explotación agraria	
Dirección		Teléfono	
CP		Municipio	Muxika
Firma			

A13.2. Datos de los propietarios de los terrenos

Nº de propietarios	1		
Nombre y apellidos/ Razón social	Jacinto Gorostiza Aurrekoetxea	NIF/DNI	
Dirección		Teléfono	
CP		Municipio	Muxika

A13.3. Datos de los propietarios de los terrenos

Tipo de titularidad	Plena propiedad
----------------------------	-----------------

A13.3.1. Datos catastrales o de Sigpac

Rodal	TTHH	Municipio	Nombre	Polígono	Parcela	Subparcela/ Recinto	Superficie (ha)
1	48	67	Muxika	18	330	1	
1	48	67	Muxika	18	331	1	
1	48	67	Muxika	18	333	1	
1	48	67	Muxika	18	335	1	
1	48	67	Muxika	18	339	1	
2	48	67	Muxika	18	337	1	
3	48	67	Muxika	18	333	2	

A13.3.2. Enclaves, servidumbres y ocupaciones

Servidumbre de paso por los caminos

A13.4. Estado forestal

A13.4.1. Datos forestales

Rodal	Especie actual*/ Uso actual	Año plantación	Superficie forestal (ha)	Altura media (m)**	Nº pies (N/ha)**	Volumen (m ³ /ha)**
1	Forestal	2017	4,83	0	765	0
2	Forestal	1996	1,16	15 - 20	600 - 800	> 200
Total						> 200

*Si se cita un uso distinto de "Forestal", se entiende que es superficie desarbolada

**Datos estimados a partir de la información LIDAR y las parcelas IFN

A13.4.2. Orografía y configuración del terreno

Rodal	Cota media (m)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Pendiente media (%)	Orientación
1	490	540	440	60	Sur
2	467,5	490	445	60	Sur

A13.4.3. Hidrografía

Rodal	Cuenca	Subcuenca	Bosque de ribera	Superficie (ha)	Observaciones
1	Oka	Oka- A	-	-	Nacimiento del río
2	Oka	Oka- A	-	-	Nacimiento del río

A13.4.4. Territorios bajo una figura de protección

A13.4.4.1. Hábitat de Interés Comunitario de la CAPV (Directiva 92/43/CE)

Rodal 1 incluido en el hábitat 4030

Los rodales de este plan simple de gestión forestal sostenible a los que no se hagan referencia explícita no están afectados por ningún hábitat de interés comunitario de la CAPV

A13.4.4.2. Parque natural

No hay rodales incluidos en algún Parque Natural

Los rodales de este plan simple de gestión forestal sostenible a los que no se hagan referencia explícita no están incluidos en algún Parque Natural

Normativa y Condicionantes

A13.4.4.3. Red Natura 2000

No hay ninguna zona ZEPA, ZEC ni LIC

Los rodales de este plan simple de gestión forestal sostenible a los que no se hagan referencia explícita no están dentro de ningún Lugar de Red Natura 2000

Normativa y Condicionantes

A13.4.5. Especies de flora y fauna protegidas

A13.4.5.1. Especies de flora protegidas

Medidas de conservación

No hay

Especies de flora con Plan de Gestión

No hay

A13.4.5.2. Especies de fauna protegidas

Medidas de conservación

Especies de fauna con Plan de Gestión

Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 83/2015, de 15 de junio, por el que se aprueba el plan conjunto de gestión de las aves necrófagas de interés comunitario de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Gyps fulvus (Buitre leonado)

Neophron pecnopterus (Alimoche europeo)

A13.4.6. Valores recreativos, culturales y espirituales

A13.4.6.1. Valores recreativos

¿Existen áreas recreativas?

Si

No

X

Otras actividades recreativas

Senderismo

Observaciones

A13.4.6.2. Valores culturales y espirituales

Si no existen elementos de patrimonio catalogados en los rodales de este Plan Simple de Gestión Forestal Sostenible la siguiente tabla no aparecerá cumplimentada

Elementos de patrimonio catalogados	Tipo de catálogo	Clasificación	Medidas o directrices para la conservación de los valores culturales y espirituales

A13.4.7. Actividades ganaderas

Hay actividad ganadera en los terrenos del plan	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
El titular del plan es el responsable de la actividad ganadera	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>

Observaciones

A13.5. Planificación

A13.5.1. Rodales objetivos y selección de itinerarios

Rodal	Objetivo	Uso	Especie actual	Especie futura	Año de plantación	Itinerario selvícola
1	Protector		Desarbolada	<i>Quercus pyrenaica</i>		

A13.5.2. Calendario de actuaciones

Rodal	Año	Actuación	Norma

A13.6. Itinerarios seleccionados

Descripción del itinerario			
Año	Actuación	Gastos (€)*	Ingresos (€)
0	Forestación	14973	0
0	Desbroce	2318,40	0
0	Cierre	8995,06	0
1	Desbroce	2318,40	0
2	Desbroce	2318,40	0
5	Tercera clara	2744,55	1978,02
6	Desbroce	2318,40	0
8	Poda baja	505	0

12	Clara improductiva	530	0
12	Desbroce	2318,40	0
12	Poda alta	635	0
15	Retirada de cierre	3200,17	0
18	Segunda clara	2734,55	1373.63
18	Desbroce	857,59	0

*Valores basados en los módulos de ayudas de las Diputaciones Forales

A13.7. Otras observaciones de interés

Los rodales de este Plan simple de Gestión Forestal sostenible a los que no haga referencia explícita no se les asocia la observación.

Rodal	Observaciones

PTGFS

Anejo A1: Criterios PEFC

A1. CRITERIOS PEFC

Los criterios e indicadores para la certificación PEFC son aquellos definidos por la norma UNE 162002:2013 para la Gestión Forestal Sostenible. Los indicadores pueden ser clasificados como cuantitativos (C), descriptivos (D) o mixtos (M) Ambos, criterios e indicadores, se definen a continuación:

CRITERIO 1: Mantenimiento y mejora adecuada de los recursos forestales y su contribución al ciclo global del carbono.

Indicador 1.1. Superficie (C)

Justificación: Descripción de la unidad de gestión y seguimiento de cambios.

Objetivo/meta: Mantener o aumentar la superficie forestal, especialmente la arbolada, excepto mermas por actuaciones de defensa del monte (por ejemplo incendios) u otras encaminadas a la mejora de su multifuncionalidad.

Parámetros:

- Superficie forestal, arbolada y no arbolada (datos absolutos y evolución).
- Superficie por especies o formaciones vegetales (datos absolutos y evolución).

Fuentes de información: Inventarios, cartografía, fotografías aéreas e imágenes de satélite, datos LIDAR, catastro, inventario forestal nacional, estadística forestal, censo agrario, catálogos.

Indicador 1.2. Existencias de madera o corcho (M)

Justificación: Estimación de las existencias de madera o corcho como uno de los principales elementos caracterizadores e indicadores, para medir la calidad de la gestión y su sostenibilidad.

Objetivo/meta: Alcanzar unas existencias acordes con los objetivos de la gestión y directrices regionales forestales, si las hubiera.

Parámetros: Existencias, o superficie de descorche y evolución según objetivos de la gestión.

Fuentes de información: Directrices generales forestales, cifras de referencia (tablas de cubicación, tablas de producción...) e inventarios.

Indicador 1.3. Estructura de la masa (C)

Justificación: Descripción del área de monte arbolada que comprende la unidad de gestión, y la estructura que presentan las masas existentes (clase de edad, clases diamétricas, formas de masas u otras).

Objetivo/meta: Adecuar la estructura a los objetivos de la gestión.

Parámetros: (Datos absolutos y/o relativos) Superficie arbolada por tipo de estructura y su evolución.

Fuentes de información: Inventarios, cartografía, inventario forestal nacional, estadística forestal, mapa forestal.

Indicador 1.4. Fijación de carbono (C)

Justificación: Las masas forestales y sus productos se caracterizan por su capacidad de fijar carbono. Una gestión forestal tendente a generar productos de prolongado ciclo de vida o sustitutivos de otros productos más contaminantes, multiplica ese efecto.

Objetivo/meta: Potenciar y mantener el efecto a largo plazo de sumidero de las masas forestales y sus productos leñosos.

Parámetros: Estimación del carbono fijado en la biomasa arbórea aérea y su variación.

Fuentes de información: El propio plan de gestión e indicadores relacionados. Inventario forestal nacional, estadística forestal, investigación. Bibliografía especializada.

Indicador 1.5. *Legislación forestal (D)*

Justificación: La gestión forestal sostenible requiere de un marco jurídico que determine, entre otros, los derechos y deberes de la propiedad forestal y demás usuarios de los montes y establezca las normas de conservación y defensa del propio patrimonio forestal.

Objetivo/meta: Accesibilidad al marco jurídico forestal vigente.

Parámetros: Existencia de un mecanismo para el conocimiento de los requisitos legales aplicables en materia forestal.

Fuentes de información: Legislación forestal y complementaria, acuerdos internacionales y páginas web relativas.

Indicador 1.6. *Información forestal (D)*

Justificación: La complejidad creciente de las demandas forestales y su alcance temporal y espacial requieren de sistemas de información transparentes, accesibles y eficientes, así como de una actividad investigadora importante, además de formas efectivas de participación.

Objetivo/meta: La disponibilidad de fuentes de información (información interna, inventarios, estadística, I+D+I...) y la existencia de mecanismos de participación.

Parámetros:

- Inventarios forestales
- Estadísticas forestales (aprovechamientos, daños, repoblaciones, inversiones...)
- I+D+I forestal
- Foros de participación
- Estudios generales y sectoriales

Fuentes de información: Información de la entidad regional, inventarios forestales, estadísticas forestales, legislación forestal, páginas web relativas.

CRITERIO 2: *Mantenimiento y mejora de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales.*

Indicador 2.1. *Deposición de contaminantes atmosféricos*

No aplica. Sólo a nivel estatal.

Indicador 2.2. *Estado nutricional del suelo (D)*

No desarrollado, integrado en 2.3.

Indicador 2.3. *Estado de la cubierta forestal (M)*

Justificación: Los daños¹ bióticos, abióticos y de origen antrópico en el sistema forestal pueden ser decisivos para la estabilidad y crecimiento de la masa, pudiéndose considerar un indicador de la calidad de la masa.

Objetivo/meta: Conocimiento del estado sanitario de la cubierta forestal mediante su seguimiento, con especial atención a los factores clave bióticos, abióticos y de origen antrópico que afectan la salud y la vitalidad de los ecosistemas forestales con el fin de actuar en consecuencia.

Parámetros: Identificación y extensión de los daños, sus agentes causantes y grado de incidencia.

Fuentes de información: Inventario forestal nacional, estadísticas forestales, redes de seguimiento del estado sanitario; registro de plagas/enfermedades, muestrario/inventario del estado sanitario de la masa, otros documentos propios a definir por el gestor.

Indicador 2.4. *Medidas de prevención y corrección de daños en los montes (D)*

Justificación: La gestión forestal debe integrar en su planificación y ejecución las medidas oportunas para minimizar la degradación del suelo y vuelo del monte debido a causas¹ bióticas, abióticas y de origen antrópico.

Objetivo/meta: Integrar en la gestión forestal medidas para minimizar los riesgos de degradación y daños en el ecosistema de acuerdo a recomendaciones o directrices generales en materia de sanidad, si las hubiera.

Parámetros: Existencia de medidas de prevención, corrección, en caso necesario, y su descripción.

Fuentes de información: Muestreo/inventario de zonas afectadas por daños, registro de plagas/enfermedades, legislación forestal vigente, plan de gestión forestal, silvopastoral o cinegético, pliego de condiciones de la gestión forestal sostenible. En caso de tratamientos fitosanitarios: legislación vigente, bibliografía, tratamientos realizados por organismos oficiales, ficha de seguridad de los productos. Trabajos forestales: permiso de corta, buenas prácticas forestales.

Indicador 2.5. *Prevención y defensa contra incendios forestales (D)*

Justificación: Los incendios forestales son una de las mayores amenazas para el ecosistema forestal. Entre las variables que inciden en el riesgo de incendios se encuentran el tipo y la cantidad de biomasa, que se acumula como combustible, incluyendo en ésta los restos de aprovechamientos y

¹ Agentes bióticos incluyendo entre otros: plagas, enfermedades, especies cinegéticas y ganado extensivo. Agentes abióticos incluyen entre otros, fuego, tormentas, viento, nieve, sequía, movimiento de tierras y avalanchas. Daños de origen antrópico entre otros, daños originados en el aprovechamiento y las operaciones forestales, en el desarrollo de la actividad ganadera extensiva y cinegética, daños causados por el turismo intensivo y las actividades recreativas, incluyendo deficiencias nutricionales del suelo por gestión intensiva y la gestión de residuos no forestales.

actuaciones, sus características y su estructura, siendo compatible su tratamiento con el ciclo de nutrientes.

Objetivo/meta: Control del riesgo de incendio mediante medidas de prevención y defensa contra incendios.

Parámetros: Existencia y aplicación de medidas de prevención y defensa contra incendios.

Fuentes de información: Legislación vigente, cartografía, plan de gestión, plan de defensa contra incendios forestales, inventario de infraestructura (pistas, puntos de agua...), inventarios forestales, pliego de condiciones.

Indicador 2.6. *Actividad cinegética y ganadería extensiva* (Aplicable únicamente en el caso de que el gestor forestal sea el responsable de dichas actividades) (M)

Justificación: La actividad cinegética y la ganadería extensiva pueden ser elementos decisivos para la estabilidad de la biodiversidad faunística y la persistencia de las especies en peligro de extinción así como un elemento complementario a la renta del monte. La variación artificial de las densidades de ciertas especies y la introducción de individuos nacidos en granjas puede comprometer tanto la sostenibilidad como la biodiversidad.

Objetivo/meta: Mantenimiento de la actividad cinegética y ganadera compatible con la estabilidad del ecosistema.

Parámetros:

- Inventarios o censo de poblaciones.
- Existencia de planificación vigente cinegética.
- Valoración de la adecuación de la carga al territorio.
- Seguimiento de la sanidad animal.

Fuentes de información: Planes técnicos de caza, censos ganaderos, observación de la vegetación (estado y plantas indicadoras), legislación vigente en materia de sanidad animal.

Indicador 2.7. *Técnicas de control de plagas y enfermedades* (M)

No desarrollado, integrado en 2.3. y 2.4.

CRITERIO 3: **Mantenimiento y mejora de las funciones productivas de los montes (maderas y otros productos forestales).**

Indicador 3.1. *Crecimiento y aprovechamientos madereros* (C)

Justificación: El seguimiento y evaluación de los crecimientos y su relación con los aprovechamientos madereros realizados aporta una valiosa información de las características de la gestión forestal en la unidad de gestión.

Objetivo/meta: Seguimiento y evaluación de la producción global en términos cualitativos y cuantitativos y su relación a largo plazo con su crecimiento.

Parámetros:

- Producción de madera y/o leña: unidades y valor.
- Relación entre aprovechamiento y crecimiento de madera o relación aprovechamiento/producción biológica.

- Cantidad de productos madereros (madera y/o leña) comercializados.

Fuentes de información: Plan de gestión. Otros indicadores relacionados. Estadísticas forestales e inventarios forestales.

Indicador 3.2. *Madera en rollo (C)*

No desarrollado, integrado en 3.1.

Indicador 3.3. *Productos forestales no madereros (C)*

Justificación: Los productos forestales no madereros comercializables por el propietario o gestor podrían contribuir a ingresos de la unidad de gestión forestal sostenible.

Objetivo/meta: Seguimiento y evaluación de productos forestales no madereros comercializados en términos cuantitativos.

Parámetros:

- Cuantificación en unidades o valor, o en su caso, estimación de los productos forestales no madereros.
- Proporción de productos comercializados respecto al potencial estimado.

Fuentes de información: Plan de gestión, encuestas y/o fuentes de información sectorial. Estadística forestal.

Indicador 3.4. *Servicios (C)*

Justificación: Los servicios comercializados por el propietario o gestor pueden contribuir a los ingresos de la unidad de gestión y a la gestión forestal sostenible.

Objetivo/meta: Seguimiento y evaluación de servicios comercializados en la unidad de gestión en términos monetarios.

Parámetros: Estadística: servicios comercializados, unidades o valor.

Fuentes de información: Plan de gestión, encuestas y/o fuentes de información sectorial. Estadística forestal, bibliografía.

Indicador 3.5. *Plan de gestión (D)*

Justificación: La gestión forestal sostenible se debe llevar a cabo, de manera planificada, ordenada y técnica. Una adecuada gestión sostenible de la unidad de gestión es el elemento básico para asegurar su persistencia y la optimización de sus funciones a largo plazo.

Objetivo/meta: Disponer de un plan de gestión vigente.

Parámetros: Existencia de un plan de gestión vigente, que esté aprobado, validado o autorizado por la administración forestal competente o visado por colegio profesional forestal.

Fuentes de información: PORF y otros documentos de planificación.

Indicador 3.6. *Red viaria (M)*

Justificación: Una infraestructura viaria adecuada resulta indispensable para el cumplimiento de los objetivos de gestión, los usos y la defensa del monte.

Dicha red puede estar constituida por infraestructuras de uso público que le dan servicio y por las pistas forestales del propio monte.

Objetivo/meta: Disponer de una adecuada red viaria (densidad, estado...) que dé servicio a la unidad de gestión en función de los usos, aprovechamientos, necesidades de defensa...

Parámetros: Evaluación de la adecuación de la red viaria existente, con especial atención a las pistas forestales.

Fuentes de información: Cartografía, inventarios, fotos aéreas.

CRITERIO 4: Mantenimiento, conservación y mejora apropiada de la diversidad biológica en los ecosistemas forestales.

Indicador 4.1. Estimación de la biodiversidad (C)

Justificación: La diversidad biológica está directamente relacionada con el tipo y características de la vegetación y fauna que la conforma y con la función fundamental de la unidad de gestión caracterizada entre otros aspectos mediante la variedad de especies.

Objetivo/meta: Conservación o incremento cualitativo de la biodiversidad compatible con el destino de la unidad de gestión.

Parámetros:

- Hábitat forestales/ formaciones vegetales más significativos o de importancia ecológica de la unidad de gestión (relación o cuantificación)
- Relación de especies más significativas (vegetales y de fauna que pueden encontrarse en la unidad de gestión)

Fuentes de información: Cartografía, bibliografía, inventario (especies y frecuencia), inventario nacional de hábitats, catálogo de especies amenazadas, mapa forestal.

Indicador 4.2. Regeneración (D)

Justificación: Entre las variables que influyen en la diversidad biológica de las masas forestales se encuentra el tipo de regeneración utilizada. Se deberá reflejar en cada caso el método más adecuado de regeneración. La regeneración natural, cuando sea apropiada, debe ser priorizada.

Objetivo/meta: Utilizar el tipo de regeneración más adecuado al medio, a las especies forestales utilizadas, a los objetivos fijados por la gestión, considerando instrumentos de planificación a escala superior o directrices regionales, si las hubiera, garantizando la calidad y la viabilidad de la regeneración.

Parámetro: Relación y descripción de las superficies en regeneración y su relación con lo previsto.

Fuentes de información: Estadística forestal, bibliografía, directrices forestales regionales, inventario de las zonas en regeneración.

Indicador 4.3. Grado de naturalidad (C)

Justificación: Una gestión no intensiva es más próxima a dinámicas y procesos naturales que una intensiva.

Objetivo/meta: Mantener o aumentar en la unidad de gestión la superficie de espacios naturales y seminaturales.

Parámetros: Cuantificación de espacios forestales naturales y seminaturales en la unidad de gestión.

Fuentes de información: Historial de la unidad de gestión (conocimiento de actuaciones anteriores), inventario y mapa forestal.

Indicador 4.4. *Conservación de hábitats singulares (D)*

Justificación: Las particulares características ecológicas de determinados biotopos forestales (alta diversidad, especial vulnerabilidad, representatividad, presencia de especies endémicas, raras, protegidas o amenazadas, reservas genéticas...) los convierten en hábitats singulares ya sea a escala de unidad de gestión o superior, y motivan su conservación, exista o no normativa específica que así lo determine.

Objetivo/meta: Mantenimiento de los hábitats singulares existentes en la unidad de gestión forestal.

Parámetros:

- Identificación en el plan de gestión y registro cartográfico de hábitats singulares.
- Existencia de medidas en la unidad de gestión tendentes a la conservación de los hábitats singulares.

Fuentes de información: Fotografías aéreas, cartografía, bibliografía, legislación vigente, inventario nacional de hábitats, muestreo e inventario.

Indicador 4.5. *Madera muerta (M)*

Justificación: La presencia de madera muerta en el monte es un elemento que puede contribuir al aumento de la biodiversidad. No obstante su presencia en exceso puede favorecer incendios o plagas o conllevar peligro de caída de ramas o árboles en caso de montes muy frecuentados, factores que pueden motivar a su extracción puntual.

Objetivo/meta: Presencia de madera muerta en cantidad, dimensiones y distribución adecuada a las directrices y avances científicos, salvo excepciones justificadas por incendios, plagas o usos del monte.

Parámetros:

- Consideración en el plan de gestión de la necesidad de existencia de madera muerta en el monte.
- Estimación de número, porcentaje sobre existencias o superficie y si es posible, estado (en pie/tumbado) y adecuación a los objetivos del plan de gestión.

Fuentes de información: Directrices, avances científicos, inventario forestal nacional, inventario, pliego de condiciones, bibliografía.

Indicador 4.6. *Material reproductor forestal (M)*

Justificación: El material reproductivo forestal afecta directamente a la diversidad genética forestal por lo que se debe hacer un control de los mismos.

Objetivo/meta: La conservación y uso sostenible de los recursos genéticos debe ser tenida en cuenta en la gestión de las masas para contribuir al mantenimiento de la diversidad genética forestal.

Parámetros: Procedencia y calidad exterior del material forestal de reproducción utilizado en repoblaciones o en regeneración artificial.

Fuentes de información: Normas técnicas para la utilización de material de reproducción, regiones de procedencia, catálogo nacional de material de base, estrategia de conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales.

Indicador 4.7. *Paisaje forestal (D)*

No desarrollado, integrado en 6.11.

Indicador 4.8. *Especies forestales amenazadas (D)*

Justificación: Las especies amenazadas que habitan o dependen del monte deben ser identificadas y objeto de medidas de conservación. La presencia de especies clasificadas como amenazadas en la unidad de gestión, debe ser considerada en la gestión forestal. Los planes de gestión forestal serán compatibles con los planes de conservación de las especies amenazadas.

Objetivo/meta: Identificación y conservación de las especies amenazadas en la unidad de gestión.

Parámetros:

- Registro de especies amenazadas presentes en la unidad de gestión.
- Adecuación a las condiciones especificadas en los planes de conservación de las especies amenazadas y la normativa a la gestión descrita en los planes de gestión.

Fuentes de información: Planes de conservación de especies amenazadas, catálogo de especies amenazadas, bibliografía, legislación especies forestales, inventario, pliego de condiciones.

Indicador 4.9. *Espacios forestales protegidos (D)*

Justificación: La gestión forestal sostenible en los montes incluidos en los espacios protegidos debe realizarse de acuerdo con la normativa aplicable y los objetivos de la gestión del mismo.

Objetivo/meta: Gestionar el monte de acuerdo a la normativa y los objetivos del espacio protegido.

Parámetros:

- Identificación y registro cartográfico de los espacios protegidos en la unidad de gestión.
- Adecuación de la gestión a la normativa y objetivos de espacios protegidos, incluidos PORN, PRUG y análogos.

Fuentes de información: Normativa de espacio natural protegido, cartografía de espacios protegidos, pliegos de condiciones de los trabajos forestales, planes de gestión de red natura 2000.

CRITERIO 5: Mantenimiento y mejora apropiada de la función protectora en la gestión de los montes (principalmente, suelo y agua).

Indicador 5.1. Funciones de protección de los montes, suelo, agua y otras funciones del ecosistema (D)

Justificación: La planificación de la gestión forestal debe contemplar el control de la posible erosión originada por la actividad de gestión. Se deben adoptar medidas preventivas, en las actuaciones potencialmente erosivas y, en caso de producirse, las correctoras pertinentes, adecuadamente documentadas, considerando en todo caso los efectos a medio y largo plazo. La gestión forestal prevendrá efectos adversos referentes a la calidad de las aguas. Se tendrá especial cuidado en la regulación del ciclo hidrológico, la estabilización de cauces, la protección de riberas...

Objetivo/meta: Proteger, en lo posible, el suelo frente a la erosión, la calidad de las aguas y los bisques de ribera.

Parámetros:

- Identificación de las zonas potencialmente sensibles.
- Existencia de medidas preventivas y correctivas adoptadas e implantadas.

Fuentes de información: Cartografía, inventario, bibliografía, registro de zonas afectadas por la erosión, inventario forestal nacional, inventario nacional de la erosión del suelo, estadística forestal, fotografía aérea, pliego de condiciones o contratos de adjudicación de trabajos forestales, directrices regionales, otros documentos propios a definir por el gestor.

Indicador 5.2. Montes protectores de infraestructuras (M) de aplicación a zonas declaradas oficialmente como tal.

Justificación: La planificación de la gestión forestal en montes de protección o análogos por razones de infraestructuras, debe ser acorde con esta función y fomentar su estabilidad y regeneración, evitando actuaciones que al pongan en peligro.

Objetivo/meta: Adecuar la gestión forestal a la función protectora del monte.

Parámetros:

- Cuantificación en superficie de las zonas declaradas como protectoras de infraestructuras.
- Existencia de medidas preventivas o correctivas implantadas.

Fuentes de información: Declaración de monte protector, registro de montes protectores, catálogo de montes de utilidad pública, cartografía, fotografía aérea, estadística forestal e inventario forestal nacional, planes hidrológicos de cuenca.

CRITERIO 6: Mantenimiento de otras funciones y condiciones socioeconómicas.

Indicador 6.1. Propiedad forestal (M)

Justificación: Reconocer y respetar los derechos legales y tradicionales de la propiedad y la tenencia de uso de la tierra, es clave para la gestión sostenible del territorio forestal, así como un importante indicador social, especialmente para el desarrollo sostenible de las áreas rurales.

Objetivo/meta: Conocer el número de propiedades forestales y la tipología de la propiedad.

Parámetros: Tipología² de la propiedad en función de las categorías de propiedad y tamaños.

Fuentes de información: Registro de la propiedad, catastro, SIGPAC, acuerdos privados.

Indicador 6.2. *Contribución del sector forestal al PIB.*

No aplica. Solo aplicable a nivel estatal.

Indicador 6.3. *Beneficio neto (C)*

Justificación: EL beneficio neto, obtenido del balance económico, derivado de la gestión del monte es un importante indicador de su grado de sostenibilidad económica, aunque en muchos casos los beneficios más importantes no son cuantificables desde un punto de vista financiero. Incluye todas las fuentes de ingresos y los gastos directamente relacionados con el monte, incluyendo subvenciones, antes de impuestos.

Objetivo/meta: Mejorar la sostenibilidad económica de la gestión forestal.

Parámetros: Cuantificación del beneficio neto, real o previsto, de ingresos y gastos derivados de la gestión forestal.

Fuentes de información: Documentación económica del monte.

Indicador 6.4. *Inversiones en monte (M)*

Justificación: La gestión del monte requiere fondos para producir los bienes y servicios que la sociedad demanda. Estos bienes y servicios son una importante contribución a la calidad de vida y a la disminución de riesgos naturales.

Objetivo/meta: Mantener o mejorar los servicios prestados por el monte mediante las inversiones ejecutadas.

Parámetros: Descripción de las inversiones y si la información está disponible, cuantificación del coste.

Fuentes de información: Documentación económica del monte.

Indicador 6.5. *Empleo en el sector forestal (C)*

Justificación: El empleo generado por los montes es un importante indicador de sus beneficios sociales, especialmente para un desarrollo rural sostenible. Al mismo tiempo, son necesarios recursos humanos adecuados en número y cualificación.

Objetivo/meta: Seguimiento de las estadísticas de empleo en la unidad de gestión y mejora de la formación, teórica y/o práctica sobre gestión forestal sostenible.

² Clasificación de la propiedad forestal según TBFR 2000 (Temperate and Boreal Forest Resources Assesment)

a) Categoría de propiedad: público, privado u otros

b) Tamaños (ha): <10, de 11 a 100, de 101 a 500, de 501 a 10000 y >10000

Parámetros:

- Cuantificación de empleo directo (número de jornales o empleados).
- Formación y sensibilización realizada.

Fuentes de información: Legislación existente, entrevistas.

Indicador 6.6. *Seguridad y salud en el trabajo (C)*

Justificación: El sector forestal continúa siendo uno de los sectores con más alta siniestralidad. La prevención de los accidentes y de las enfermedades laborales en el sector forestal es un aspecto social importante de la gestión forestal sostenible.

Objetivo/meta: Disminución de la siniestralidad en la actividad forestal.

Parámetros: Número de accidentes graves producidos durante las actividades de gestión desarrolladas en la unidad de gestión.

Fuentes de información: Registros creados por el gestor, legislación existente, pliego de condiciones o contratos de adjudicación de trabajos forestales, directrices regionales.

Indicador 6.7. *Consumo de madera y corcho (C)*

No aplica. Solo aplicable a nivel estatal.

Indicador 6.8. *Comercio de la madera*

No aplica. Solo aplicable a nivel estatal.

Indicador 6.9. *Energía procedente de la biomasa forestal (C)*

No desarrollado, integrado en 3.1.

Indicador 6.10. *Valores recreativos (D)*

Justificación: La demanda social de recreo en el monte aconseja la creación y mantenimiento de áreas destinadas a ordenar esta función en los entornos forestales. La cantidad y la calidad de estas infraestructuras son formas de medir los valores recreativos de la región.

Objetivo/meta: Ordenación del uso recreativo de los montes.

Parámetros:

- Identificación y localización de áreas de recreo.
- Existencia de medidas de gestión para su adecuado funcionamiento.

Fuentes de información: Inventarios, planes comarcales, PRUG, PORN, PORF o análogos

Indicador 6.11. *Valores culturales y espirituales (D)*

Justificación: Los montes tienen asociados valores culturales y espirituales por motivos estéticos, religiosos, artísticos e históricos, entre otros. Aunque frecuentemente son intangibles o personales, en ocasiones estos valores se manifiestan en lugares concretos y son identificados y, en su caso, protegidos.

Ejemplos de estas áreas son las arqueológicas, los árboles singulares, los lugares con significado histórico o donde se llevan a cabo ceremonias tradicionales, paisajes especialmente bellos...

Objetivo/meta: Gestión forestal respetuosa con los valores culturales y espirituales identificados.

Parámetros:

- Valores culturales y espirituales identificados en el plan de gestión.
- Medidas o directrices para la conservación de los valores culturales y espirituales.

Fuentes de información: Inventario de bienes culturales o similar, inventario o registro de árboles y entornos singulares o equiparables.

2. Cuadro de precios nº 2

A2. Estudio de impacto ambiental simplificado

A2.1. Motivación de la aplicación del procedimiento simplificado

A pesar de no llegar a las 50 ha requeridas por la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, a la hora de presentar el PTGFS simplificado se requiere un estudio de impacto ambiental simplificado. Además, de esta manera se realiza el estudio ambiental para calificar la idoneidad del proyecto de restauración ambiental.

A2.2. Definición, características y ubicación del proyecto

El proyecto se define según el PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai como una restauración ambiental. La restauración ambiental consiste en el desarrollo de un uso para propiciar la evolución del patrimonio natural de la Reserva hacia escenarios de mayor valor ambiental, mediante intervenciones restauradoras que busquen el buen estado ecológico del patrimonio natural en espacios que, aun contando con un valor ambiental de importancia, han sufrido modificaciones antrópicas de diverso tipo y grado de carácter reversible.

Por eso se va a realizar una plantación de X ha en el monte Arburu del barrio Gorozika en el municipio de Muxika (Bizkaia), con *Quercus pyrenaica* y *Pinus radiata*. La finalidad principal de esta restauración será la protectora, lo que se consigue con la implantación de pies de *Quercus pyrenaica*, que según el mapa de vegetación potencial es la que corresponde. Los pies de *Pinus pinaster* se plantan para ayudar a la instalación del *Quercus pyrenaica* y para generar un beneficio económico al propietario a medio plazo.

Para ello, primero realizar una eliminación manual y puntual del matorral mediante una roza. Después, la preparación del terreno, que será simultánea a la implantación, se realizará de forma manual y puntual mediante casillas cuya profundidad será baja y no habrá inversión de horizontes. Para proteger la plantación de posible depredadores, como corzos y jabalís, se llevará a cabo un cierre perimetral con malla ganadera.

A2.3. Estudio de alternativas

A2.3.1. Elección de vegetación

Para esta restauración ambiental se van a elegir dos especies arbóreas, una de ellas una frondosa autóctona de crecimiento lento y una especie de crecimiento rápido para que ayude en el crecimiento de la frondosa y genere un beneficio económico en relativamente corto plazo.

Las principales especies utilizadas para repoblaciones en Bizkaia son:

Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.

Larix sp.

Pinus pinaster Ait. subsp. atlantica H. de Vill

Pinus radiata D. Don

Pseudotsuga menziessii (Mirb.) Franco

Ilex aquifolium L.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn

Castanea sativa Mill.

Fagus sylvatica L.

Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus pyrenaica Willd.
Quercus robur L.
Quercus rubra L.
Eucalyptus globulus Labill.
Eucalyptus nitens H.Deane & Maiden
Prunus avium L.
Populus tremula L.
Tilia platyphyllos Scop.

En el caso de la frondosa autóctona se ha tenido en cuenta la NF 11/1997, de 14 de octubre, de régimen específico de diversas especies forestales autóctonas, donde en el artículo 1 hay una lista con las especies autóctonas de Bizkaia. Cotejando esta lista, con la de las principales especies forestales de Bizkaia, la lista de alternativas se reduce a la siguiente:

Ilex aquifolium L. (Acebo)
Castanea sativa Miller (Castaño)
Fagus sylvatica L. (Haya)
Quercus ilex L. *ilex* (Encina)
Quercus pyrenaica Wild (Marojo)
Quercus robur L. (Roble pedunculado)
Populus tremula L. (Chopo temblón)
Tilia platyphyllos Scop. (Tilo de hoja grande)

Comparando la ecología de cada una de las especies con los condicionantes internos del proyecto, la lista se reduce a los siguientes candidatos:

Ilex aquifolium L. (Acebo)
Quercus ilex L. *ilex* (Encina)
Quercus pyrenaica Wild (Marojo)
Tilia platyphyllos Scop. (Tilo de hoja grande)

Por último, tras la consulta del mapa de vegetación potencial de Rivas Martínez, donde se indica que el tipo de vegetación potencial para esa zona es el rebollar, por lo que la especie elegida es el *Quercus pyrenaica*.

Por otro lado, para la especie de crecimiento rápido, que ayude a la implantación de la frondosa seleccionada previamente, se ha tenido en cuenta el tipo de crecimiento de las principales especies forestales de Bizkaia, resultando la siguiente lista:

Pinus pinaster Ait. subsp. *atlantica* H. de Vill
Pinus radiata D. Don
Alnus glutinosa (L.) Gaertn
Eucalyptus globulus Labill.
Eucalyptus nitens H. Deane & Maiden
Populus tremula L.

La cual, tras cotejarla con los condicionantes internos del proyecto queda reducida a *Pinus pinaster* subsp. *atlantica* y *Pinus radiata*. Siendo la más adecuada ecológicamente, *Pinus radiata*.

A2.3.2. Tratamientos previos

Para decidir el tipo de tipo de tratamiento que se va a realizar se han tenido en cuenta los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

El primer criterio tiene en cuenta las especies de matorral a las que va a afectar. Se denomina selectivo cuando se respetan algunas especies de matorral cuya conservación pueda ser conveniente. En cambio, cuando no hay distinción entre el matorral que se respeta y el que no, se denomina total. Los factores para decidirse por una de las dos opciones son la composición florística y la influencia del desbroce en la erosión hídrica. En este caso será selectivo ya que no se va a hacer distinción entre las especies de matorral, puesto que no hay ninguna especie a conservar y ninguna de las tres especies de matorral, una vez desbrozadas, van a influir de diferente manera en la erosión hídrica.

El segundo criterio hace referencia a la superficie que va a ser afectada por el desbroce. Hay de tres tipos. Se denomina a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos o por casilla. Este último tipo consiste en la apertura de huecos con forma cuadrada o circular. Uno de los factores para elegir uno de los tres tipos es el riesgo de erosión. La zona de actuación está catalogada como zona con pérdida de suelo alta (ver mapa X) según la clasificación de la FAO (1981). Después, hay que analizar la competencia actual y futura que va a ejercer el matorral sobre la masa que se va a implantar. El matorral de la zona difícilmente supera el medio metro, excepto los helechos. Al estar en una pendiente tan inclinada, que los helechos superen el medio metro no afecta demasiado a la planta. En este caso, por la gran pérdida de suelo que hay en la zona se opta por un desbroce puntual.

El siguiente criterio es la forma de ejecución del desbroce. Estableciéndose cinco tipos: por quema, que consisten en prender fue al matorral que está en pie; manual, para este tipo de desbroce se utilizan operarios a pie por el monte con herramientas manuales o mecánicas; mecanizado, estos desbroces se realizan con diferente maquinaria provista de aperos de desbroce; combinados con otra operación, en estos el desbroce se realiza a la vez que otra operación; por último, químico, este tipo de desbroces no se aplican normalmente. Los factores para poder elegir entre uno de ellos son, la pendiente del monte, la pedregosidad y los afloramientos rocosos, los aspectos económicos, los aspectos sociales y la propia espesura del matorral. La pendiente es muy elevada, por lo que la mayoría de las maquinas no pueden trabajar ahí; la pedregosidad y los afloramientos rocosos son muy abundantes, otro punto en contra para la mayoría de la maquinaria; económicamente hablando, los desbroces con maquinaria disminuyen el coste económico de la operación, pero realizarla con maquinaria disminuye la cantidad de subvención recibida para la operación; en cuanto a los aspectos sociales, el realizarlo manualmente genera más puestos de trabajo. A pesar de que el matorral es abundante en la zona de actuación, es fácilmente transitable y los tallos no son demasiado gruesos. Por lo que en este caso, será un desbroce manual.

Por último hay que decidir la forma de afectar al matorral entre los siguientes tipos: roza, que consiste en cortar el matorral por el cuello de la raíz dejando la cepa enterrada y el arranque, que consiste en extraer la cepa del matorral junto a la parte aérea. Aquí es muy importante conocer la forma de reproducción de las especies que

se quieren eliminar y el efecto hidrológico de cada una de las formas de afectar al matorral. En este caso, se realizará una roza que disminuya el volumen del matorral.

Resumiendo, el tratamiento de la vegetación preexistente consiste en: Un desbroce selectivo, puntual y manual, mediante la roza del matorral.

A2.3.3. Preparación del terreno e implantación vegetal

En este caso, también se van a seguir los factores y criterios que definen los Apuntes de Repoblaciones Forestales (*Serrada, 2000*).

La preparación de terreno se realiza para facilitar a las plantas o semillas su arraigo. Esta preparación se centra únicamente en realizar cambios físicos en el suelo para: aumentar la profundidad útil del perfil, aumentar la capacidad de retención del agua en el perfil, aumentar la capacidad de infiltración; reducir la posibilidad de invasión del matorral tras el desbroce y para facilitar las labores de siembra o plantación. Para poder seleccionar el método más adecuado hay que conocer las características tanto físicas como químicas del perfil edáfico. En este caso es un suelo con cerca de 10 cm de perfil orgánico, una profundidad máxima del suelo de 40 cm, pendiente media del 60%, pedregosidad abundante, afloramientos rocosos abundantes, textura arenosa y pH 4,13. El método se clasifica dependiendo de cuatro criterios.

El primer criterio es la extensión que se va a ver afectada por la preparación del terreno, y al igual que en el caso de los tratamientos previos puede ser: a hecho, cuando afecta a toda la superficie; en fajas, cuando se realiza el desbroce a lo largo de las curvas de nivel; y por puntos. Este criterio depende de cinco factores: la calidad del suelo, el efecto hidrológico, el método de repoblación, el objetivo preferente de la repoblación y el efecto sobre el paisaje. Como en este caso la pendiente es determinante en el estado erosivo del monte y el PRUG limita al mínimo posible los movimientos de tierras para mantener y proteger los recursos naturales, así como las cuencas hidrográficas y el suelo, el efecto hidrológico no puede ser negativo, por lo que se descarta la preparación en fajas. Teniendo en cuenta el método de repoblación, al ser planta en envase, necesita menor intensidad de trabajo. El objetivo principal de la repoblación es protector. Por último, teniendo en cuenta el efecto sobre el paisaje, el que mayor transformación produce, al menos al principio es la preparación lineal con terrazas.

El segundo criterio define dos tipos de acciones sobre el perfil: con inversión de horizontes, cuando se mezclan los diferentes tipos de horizontes del perfil edáfico; y sin inversión de horizontes, cuando éstos no se mezclan entre sí. La inversión de horizontes tiene como consecuencia el rejuvenecimiento del suelo, salvo excepciones, y la pérdida de cierta calidad edáfica. Además en los perfiles calizos poco evolucionados, puede hacer que afloren a la superficie horizontes con caliza activa que aumenten el pH y dificulten la nutrición de las plantas. En cambio, en perfiles silíceos, poco o nada evolucionados, la inversión de horizontes resulta indiferente. En este caso, el PRUG prohíbe la inversión de horizontes, por lo que habrá que utilizar un tratamiento sin inversión de horizontes.

Como en el caso de los tratamientos previos, la forma de ejecución es uno de los criterios para seleccionar el tratamiento más óptimo. Pero en este caso solo hay dos opciones: manual y mecanizada. Los factores que influyen en esta decisión son: la

pendiente, la pedregosidad superficial, los afloramientos rocosos, los defectos del perfil, los aspectos económicos y los aspectos sociales. Al igual que en el caso de los tratamientos previos, la pendiente es muy elevada para la mayoría de la maquinaria, excepto para la retroaraña. Con la elevada pedregosidad los trabajos manuales pueden tener dificultades para su ejecución. En el caso de los afloramientos rocosos es lo contrario, la maquinaria puede que no los supere. El factor de defectos en el perfil, las labores manuales pueden no ser capaces de superarlos. Otros factores que afectan de igual manera a la hora de tomar decisiones, como en los tratamientos previos, son el factor económico, que realizándolo manualmente puede llegar a costar el doble, y el aspecto social, que realizándolo manualmente se genera más empleo. Aunque la ejecución manual, puede resultar pesada y costosa. El PRUG prohíbe la preparación del terreno con maquinaria por lo que tiene que ser de forma manual.

El cuarto y último criterio de selección es la profundidad de trabajo que se va a alcanzar. Considerándose baja, cuando se profundiza hasta los 20 cm; media, entre 20 y 40 cm; y alta, cuando supera los 40 cm. Siendo, en general, la profundidad máxima los 60 cm. Para decidir la profundidad hay que tener en cuenta: el método de repoblación, la calidad del perfil, el tipo de planta y el régimen hídrico de la estación. A pesar de todos estos factores, como el terreno no tiene más de 40 cm de profundidad, la profundidad de trabajo será media o baja.

En resumen, el tratamiento del terreno a elegir tiene que cumplir las siguientes características: puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad no superior a los 40 cm. Con estas características podemos encontrar los siguientes tratamientos:

- A. Ahoyado manual
- B. Raspas
- C. Barrón o plantamón

El *ahoyado manual*, es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes y de profundidad media. Como su propio nombre indica, consiste en la apertura de hoyos manualmente mediante azadas, picos, zapapicos o palas, con una dimensión aproximada de 40 x 40 x 40 cm, siendo la dimensión más importante la profundidad. Para ello, si no se han hecho casillas de desbroce previas, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos y generalmente dejando la tierra fuera, aguas abajo, que será devuelta al hoyo junto con la plantación (salvo en climas secos donde se pueda desecar la zona profunda del perfil si permanece abierto largo tiempo). Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuye en poca medida a la reducción de la escorrentía y su efecto paisajístico es muy reducido. Es recomendable usar planta en envase debido al escaso mullido que realiza en el suelo. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

Las *raspas* o *casillas* son un procedimiento puntual, manual, sin inversión de horizontes y de profundidad baja. Consisten en cavar un hoyo cuadrado o rectangular

con unas dimensiones aproximadas de 40 x 40 cm mediante azadas, picos, zapapicos o palas; profundizando de 10 cm (someras) a 30 cm (picadas) sin extraer la tierra. Para ello, se realiza un marcaje del lugar donde se va a realizar, a marco real o tresbolillo. Los trabajadores pueden avanzar en línea de máxima pendiente (de arriba abajo), o en curvas de nivel abriendo los hoyos. Esta tarea se realiza cuando el terreno tiene buen tempero y no hay heladas.

Contribuyen en poca medida a la reducción de la escorrentía y a la mejora del perfil, además su efecto paisajístico es inapreciable. El efecto social es muy discutible, ya que genera empleo (se utilizan cuadrillas de 15 a 25 trabajadores) pero suele resultar penoso. Se utiliza con dos objetivos: Bajo climas húmedos se emplea casi como un sistema de desbroce previo a la preparación del terreno para una plantación simultánea; y como preparación del suelo para realizar siembras por golpes, en este caso el suelo debe ser de buena calidad para que permita el arraigo efectivo de las plántulas. Se utiliza con densidades de plantación bajas debido a su alto coste. No tiene limitaciones ni por pendiente, ni por pedregosidad superficial o del perfil, ni por afloramientos rocosos.

El *empleo de barrón o plantamón* es un procedimiento manual, puntual, sin inversión de horizontes y de profundidad media que consiste en la realización de hoyos de escasa anchura y profundidad suficiente dejando caer sobre el suelo cualquiera de las dos herramientas para que profundicen entre 30 y 40 cm. El barrón se gira y el plantamón se mueve con movimientos de vaivén para crear un hueco lo suficientemente grande como para albergar las raíces de las plantas que se plantan inmediatamente después, considerándose este método una operación simultánea de preparación del terreno y plantación. Esta operación se realiza con tempero muy favorable.

Los efectos hidrológicos, paisajísticos y sobre la mejora del perfil son inapreciables. Su única limitación es la alta pedregosidad interna del perfil, además de que es recomendable que la textura de la tierra fina sea poco arcillosa para no compactar las paredes y que las raíces no puedan atravesarlas. Se emplea siempre para plantaciones, sobre todo en dos casos característicos: Bajo climas húmedos con suelos de calidad con una ejecución previa de raspa o casillas; y en terrenos con muchos afloramientos rocosos de imposible mecanización, pero con zonas discontinuas de suelo franco o arenoso.

Teniendo en cuenta el tipo de terreno y las características descritas en cada uno de los tratamientos elegidos como alternativas, el método elegido es la raspa o casilla con implantación simultánea

A2.4. Efectos ambientales previsibles y su cuantificación

Los efectos ambientales previsibles y su cuantificación se valorarán en dos momentos diferentes del proyecto: Durante la fase de ejecución y durante la fase de explotación. Para ello se valorarán las modificaciones de varios factores estudiando los siguientes atributos y construyendo las matrices de importancia correspondientes:

Signo: Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados. Su valor puede ser positivo (+) o negativo (-).

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. Su valor oscila entre 1 y 12, donde 1 representa una afección mínima y 12 representa la destrucción total del factor.

Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la acción. Puede ser puntual (1), parcial (2), extenso (4) y total (8).

Momento: Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Clasificándose como largo plazo (1), medio plazo (2) e inmediato (4).

Persistencia: Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomarí­a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Puede ser fugaz (1), temporal (2) y permanente (4).

Reversibilidad: Capacidad de reconstrucción del factor afectado por la actividad, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar en el medio. Este periodo puede ser a corto plazo (1), a medio plazo (2) e irreversible (4).

Sinergia: Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Las acciones pueden ser no sinérgicas (1), sinérgicas moderadamente (2) y altamente sinérgicas (4).

Acumulación: Da una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).

Efecto: Manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción y se valora como indirecto (1) o directo (4).

Periodicidad: Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante. Pudiendo ser irregular (1), periódico (2) y continuo (4).

Recuperabilidad: Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Pudiendo ser de manera inmediata (1), a medio plazo (2), mitigable (4) e irre recuperable (8).

A continuación se muestra una tabla con los efectos ambientales previstos para la fase de ejecución y la fase de explotación de este proyecto.

Tabla 111.1. Efectos ambientales previsibles para cada uno de los factores ambientales en diferentes etapas del proyecto.

		FACTORES AMBIENTALES						
		Salud humana	Vegetación	Fauna	Erosión hídrica	Agua	Paisaje	Atmósfera
Etapas del proyecto	Fase ejecución	Aumento del ruido	Disminución superficial	Molestias por los trabajos	Aumento por disminución de cobertura vegetal	Disminución de la infiltración	Efecto visual de los trabajos	Emisión de CO2 a la atmósfera
	Fase de explotación	Calidad de vida	Instalación de vegetación autóctona. Aumento de la diversidad	Aumento de refugio a diferentes niveles	Disminución por aumento de la cobertura vegetal	Aumento de la infiltración	Aumento del valor paisajístico	Captación de CO2 atmosférico

Una vez identificados los efectos ambientales, se valorarán y se calculará su importancia según los atributos anteriormente definidos mediante la fórmula (a) y se clasificará su compatibilidad con cada uno de los factores mediante la fórmula (b).

$$(a) IM = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Siendo:

I = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad

$$(b) In = \frac{IM - IMmin}{IMmax - IMmin}$$

Siendo:

IM = Valor de importancia obtenido para ese factor
IMmax = Valor máximo posible de importancia
IMmin = Valor mínimo posible de importancia

Tabla A11.2. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsibles durante la fase de ejecución

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	-	4	2	4	2	1	1	1	1	1	2	-29	0,21	Compatible
Atmósfera	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-30	0,23	Compatible
Erosión hídrica	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible
Fauna	-	3	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-28	0,20	Compatible
Paisaje	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-27	0,19	Compatible
Salud	-	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	0,16	Compatible
Vegetación	-	3	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-24	0,15	Compatible

Σ -187

Tabla A11.3. Valores de importancia e incidencia para los efectos previsibles durante la fase de explotación

FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	In	Clasificación
Agua	+	5	2	2	4	4	1	4	1	2	4	41	0,37	Positivo
Atmósfera	+	5	4	2	4	4	1	4	4	4	4	50	0,49	Positivo
Erosión hídrica	+	4	4	2	4	4	1	4	1	2	4	42	0,39	Positivo
Fauna	+	4	2	2	4	4	1	4	4	4	4	43	0,40	Positivo
Paisaje	+	6	4	2	4	4	1	4	4	4	4	53	0,53	Muy positivo
Salud	+	4	1	2	4	4	1	1	4	4	4	38	0,33	Positivo
Vegetación	+	5	2	2	4	4	1	1	1	4	4	40	0,36	Positivo

Σ 307

Siendo:

I = Intensidad
 EX = Extensión
 MO = Momento
 PE = Persistencia
 RV = Reversibilidad
 SI = Sinergia
 AC = Acumulación
 EF = Efecto
 PR = Periodicidad
 MC = Recuperabilidad
 IM = Importancia
 In = Incidencia

Como se observa en la tabla A11.2. todos los efectos son negativos, pero su incidencia es compatible. En cambio, en la tabla A11.3. todos los efectos son positivos, con incidencia positiva, menos para el factor paisaje, cuya incidencia es muy positiva. Además se observa que los efectos positivos tienen un valor mayor que los efectos negativos.

A11.5. Conclusiones

En conclusión, la ejecución de este proyecto es beneficiosa para la zona de proyecto, siendo los efectos a lo largo de la fase de ejecución negativos, pero compatibles, y positivos o muy positivos durante la fase de explotación.