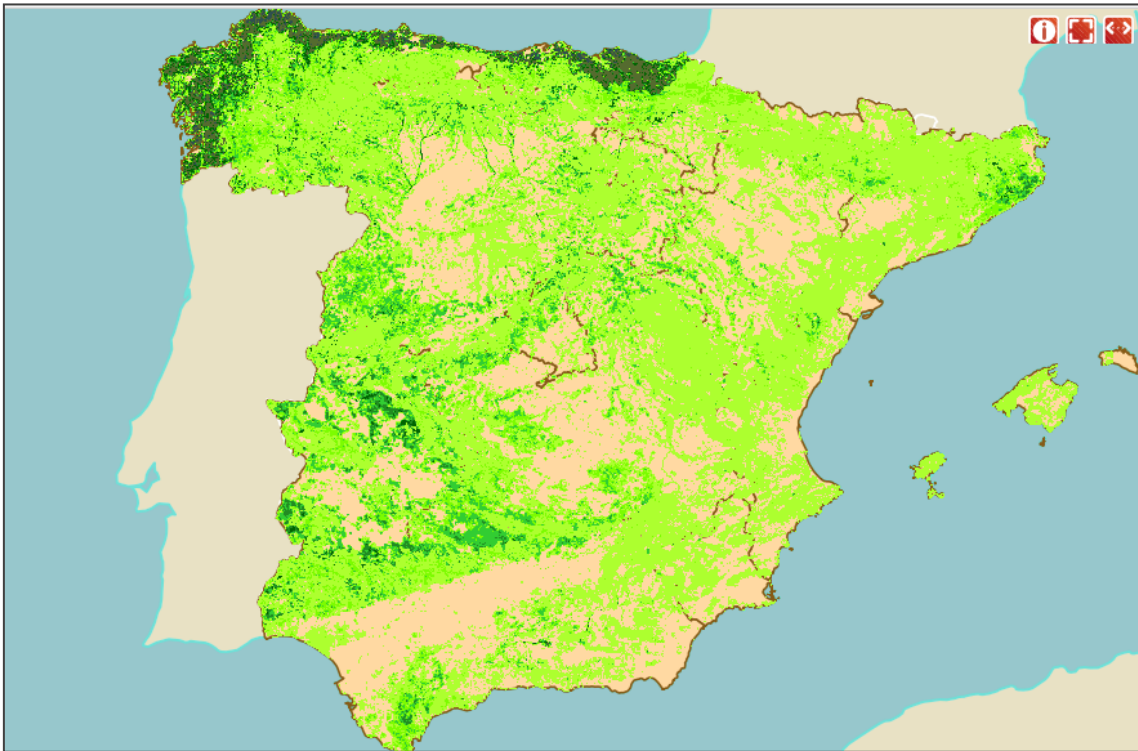


BIONLINE



Herramienta WEB de cálculo de biomasa

Índice

ÍNDICE	2
INTRODUCCIÓN	3
DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE BIOMASA CONSIDERADOS	5
BIOMASA PROCEDENTE DE MASAS Y CULTIVOS EXISTENTES	5
MASAS SUSCEPTIBLES DE IMPLANTACIÓN CON FIN ENERGÉTICO	5
VISOR DE BIOMASA	7
OBJETIVO	7
VISOR	7
BARRA DE HERRAMIENTAS	8
BARRA DE ZOOM	10
ESCALA	12
POSICIÓN ACTUAL	12
MAPA DE LOCALIZACIÓN	13
BARRA LATERAL DE CÁLCULO	14
CASOS DE USO	29
<i>CÁLCULO DE LA BIOMASA DE RESTOS FORESTALES Y ÁRBOL COMPLETO EN LA PROVINCIA DE GUIPÚZCOA PARA TODAS LAS ESPECIES, APEO MECANIZADO Y UN LÍMITE DE COSTE MÁXIMO DE 55 (€/T) AL 45% DE HUMEDAD.</i>	29
<i>CÁLCULO DE LA BIOMASA A IMPLANTAR EN TERRENOS FORESTALES EN EL MUNICIPIO DE BEGONTE (LUGO) Y LOS MUNICIPIOS ADYACENTES, SÓLO DE EUCALIPTOS, Y UN LÍMITE DE COSTE MÁXIMO DE 55 (€/T) AL 45% DE HUMEDAD.</i>	41
PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LAS CAPAS INICIALES	50
MASAS EXISTENTES EN TERRENO FORESTAL	50
MASAS A IMPLANTAR EN TERRENO FORESTAL	53

Introducción

Se define biomasa como la “materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía”, es decir, cualquier sustancia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales que resultan de su transformación natural o artificial. En la actualidad la biomasa engloba al grupo de productos energéticos y materias primas de tipo renovable que se originan a partir de la materia orgánica, quedando por tanto excluidos los combustibles fósiles o los productos orgánicos derivados de ellos, aunque también tuvieron un origen biológico en épocas remotas. Así pues, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), utiliza la definición de la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588 para catalogar la “biomasa” como “todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización”.

Las diferentes fuentes de obtención de biomasa se pueden englobar en:

– *Biomasa procedente de masas agrícolas y/o forestales*, denominada biomasa primaria.

– *Biomasa de restos de aprovechamientos tanto forestales como agrícolas*. Engloba aquellos restos y subproductos generados a partir de cualquier tipo de actividad humana en la que se utilice materia orgánica y que son recuperados: *Restos agrícolas* procedentes de cultivos (herbáceos o leñosos), *Restos forestales* procedentes de los tratamientos silvícolas realizados sobre las masas forestales (estos dos tipos de restos se encuentran incluidos en la denominada biomasa primaria), *Restos y subproductos de la industria forestal* (-biomasa secundaria serrerías, tableros, pastero-papeleras, puertas y muebles y parquet) y *agrícolas* (almazaras, bodegas, frutos secos, etc.), etc.

– *Masas implantadas con fines energéticos*, es decir, plantaciones de leñosas y/o herbáceas caracterizadas por una elevada producción por unidad de espacio y tiempo y cuya única finalidad es proporcionar material cuyo fin de aprovechamiento es energético.

Los productos leñosos y herbáceos han sido la primera fuente de energía renovable utilizada por el hombre hasta la revolución industrial, incluso hoy en día, para unos 2.500 millones de personas sigue siendo la principal fuente de energía. Por tanto, dichos productos leñosos y herbáceos tanto forestales como agrícolas, así como los procedentes de las masas susceptibles de implantación son el principal objeto del presente estudio.

El uso de biomasa contribuye a la sustitución de los combustibles fósiles a través del uso para energía tanto de productos forestales primarios (astilla de productos de tratamientos de mejora, es decir, claras, clareos, poda) como de biomasa forestal secundaria (serrín para pellets o briquetas, etc) y de los cultivos energéticos propiamente dicho.

Así pues, los principales materiales vegetales que constituyen la biomasa primaria y de los que se hace referencia en el estudio son:

– *Productos derivados de tratamientos selvícolas*: Ramas y ramillas procedentes de trabajos de poda. Pies procedentes de cortas de aclareo, cortas fitosanitarias o pies afectados por incendios forestales.

No se considera en el estudio la biomasa procedente de desbroces de matorral, es decir, de limpieza de matorrales leñosos arbustivos y subarbustivos en masas arboladas, a pesar de que resultaría muy interesante la posibilidad de realizarlo dada la influencia que tiene este tipo de formación en el origen y en el peligro de incendios forestales. Sin embargo, no se disponen de medios mecanizados que puedan hacer su aprovechamiento rentable en un plazo de tiempo que sea considerado en el presente plan.

– *Restos de cortas*: Ramas y/o rabeones procedentes de cortas finales antes de la regeneración de los bosques y de cortas intermedias en el caso de masas forestales. Restos de podas de cultivos leñosos agrícolas (fundamentalmente frutales, vid y olivo) así como cosechado. Restos de otras intervenciones sobre cultivos herbáceos (principalmente cereales) agrícolas.

– *Árbol completo*: aprovechamiento de árboles enteros para fines energéticos procedentes de masas naturales o artificiales ya existentes. Por lo tanto, pueden proceder de masas en las que se está llevando a cabo algún tipo de aprovechamiento forestal o de masas abandonadas sin ningún tipo de aprovechamiento en la actualidad.

– *Leñas* procedentes de trasmochos y de pies no maderables: Ramas y troncos de pies mal formados.

– *Plantaciones de masas leñosas y herbáceas susceptibles de implantación con fin energético*: formaciones de alta densidad o media y turnos más o menos cortos (según la especie considerada) establecidas en terrenos forestales y/o agrícolas con fines principalmente energéticos. En el sur de Europa los géneros leñosos más utilizados son: *Eucalyptus*, *Populus*, *Acacia*, *Salix*, *Quercus*, etc. Las masas herbáceas más comúnmente implantadas son: cereales de otoño, brasicas anuales de otoño, asociaciones de gramíneas y leguminosas, cultivos herbáceos plurianuales y cultivos de verano normalmente en regadío.

Descripción y caracterización de los tipos de biomasa considerados

Biomasa procedente de masas y cultivos existentes

BIOMASA FORESTAL EXISTENTE

Restos de aprovechamientos forestales: Restos que proceden de los tratamientos y aprovechamientos de masas forestales existentes (ramas, rabeones, etc). Los principales inconvenientes en su aprovechamiento son la complicada mecanización de los terrenos forestales, la necesidad de operaciones de astillado o compactación en monte con el fin de abaratar los costes de transporte a partir de una determinada distancia, la existencia en algunos casos de usos alternativos, etc.

Árbol completo de masas forestales existentes: Árboles enteros procedentes de masas naturales o implantadas en el pasado con otros fines diferentes a los energéticos, cuyo aprovechamiento actual se destina enteramente a tal fin.

Árboles enteros procedentes de monte alto que actualmente cuenta con nulo aprovechamiento maderero y/o de otros usos alternativos.

Masas susceptibles de implantación con fin energético

Especies leñosas o herbáceas destinadas a la producción de materiales con fin energético procedentes de masas naturales forestales de monte bajo y abandonadas en la actualidad o masas artificiales establecidas específicamente para tal fin tanto en terreno forestal (secano) como agrícola (regadío).

Como los objetivos perseguidos con los cultivos energéticos son diferentes de los perseguidos con los alimentarios, parece lógico esperar que las especies que se seleccionen para este tipo de aprovechamiento sean distintas de las tradicionalmente empleadas para la producción de alimento. Sin embargo, en ocasiones pueden coincidir con especies utilizadas en cultivos agrícolas tradicionales o en aprovechamientos silvícolas clásicos, si bien, en general, la fitotecnia y el manejo de las plantaciones variarán sensiblemente respecto a los planteamientos clásicos.

MASAS LEÑOSAS O FORESTALES SUSCEPTIBLES DE IMPLANTACIÓN EN TERRENO FORESTAL

De acuerdo a la definición de este tipo de plantaciones, la biomasa obtenida de ellas es aquella de origen forestal procedente del aprovechamiento de masas forestales, originadas mediante actividades de cultivo, cosecha, y en caso necesario, procesado de materias primas recolectadas y cuyo destino final es el energético.

Son muchas las condiciones que avalan la implantación de masas leñosas, poseyendo un fin multifuncional. Además del evidente fin energético la implantación de masas leñosas contribuye al aumento de la superficie forestal arbolada, incremento de la biomasa acumulada en la superficie forestal, fijación de CO₂, etc.

Dentro de las masas leñosas a implantar surge la necesidad de una nueva clasificación en función del tipo de terreno donde se lleva a cabo su implantación.

MASAS LEÑOSAS SUSCEPTIBLES DE IMPLANTACIÓN EN TERRENO FORESTAL.

Su fin es como se ha comentado anteriormente multifuncional, por lo que la silvicultura propuesta es menos intensiva.

Visor de biomasa

Objetivo

La finalidad del visor de biomasa, es que el usuario pueda calcular la cantidad de biomasa y el coste asociado a su aprovechamiento de la zona que seleccione. La biomasa obtenida se refleja en toneladas por hectárea y por año (t/ha·año), y en toneladas equivalentes de petróleo por hectárea y por año (tep/ha·año). En el caso de los costes, las unidades utilizadas son euros por tonelada (€/t).

El usuario podrá ver los resultados reflejados en el visor y también obtener un informe estándar de los resultados de su zona de estudio.

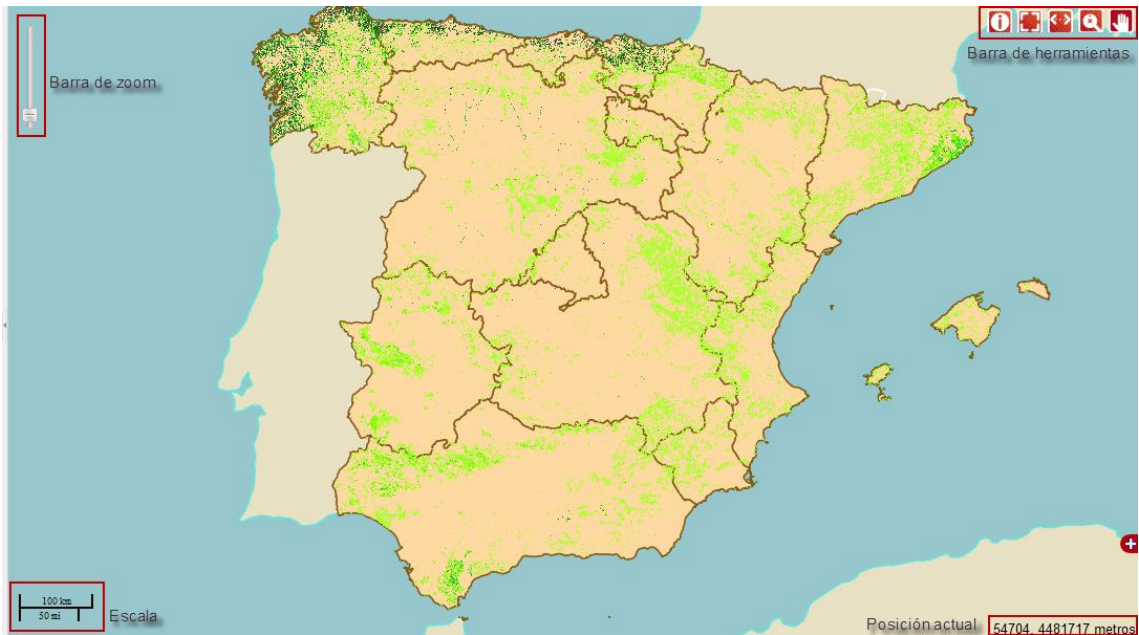
En la pantalla de inicio se observan dos zonas bien diferenciadas:

- Visor
- Barra lateral para el cálculo



Visor


En el visor se encuentran las herramientas básicas de navegación: zoom, zoom a una zona, moverse por el mapa, medida de distancias, medida de áreas, escala y coordenadas...



Barra de herramientas




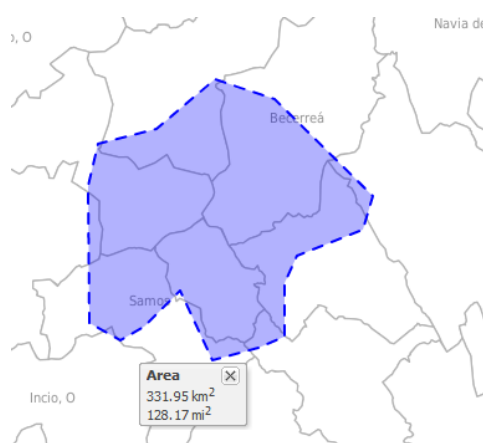
La barra de herramientas se encuentra situada en la esquina superior derecha del visor y proporciona acceso a la mayoría de funciones adicionales para interactuar con el mapa. A continuación realizaremos una breve descripción de cada una de ellas:


- 1.-  Información de la capa: Una vez seleccionada esta herramienta, el usuario puede obtener información de la primera capa activa en el visor. Haciendo

clic sobre una zona determinada de esta capa, aparecerá una ventana emergente mostrando los datos de biomasa o costes relacionados con ese punto.




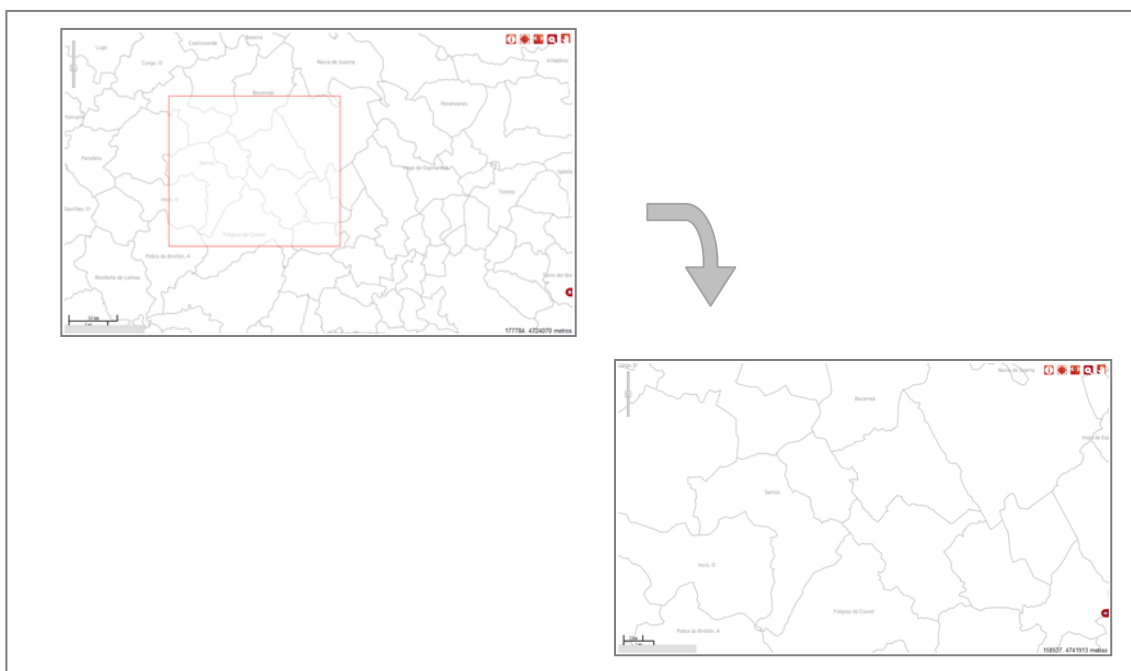
2.-  Medida de la superficie de un polígono: El usuario podrá dibujar un polígono haciendo clic sobre el mapa. A medida que se va dibujando el contorno, se irá mostrando la información de la superficie contenida. Para finalizar el dibujo sólo tendremos que hacer doble clic sobre el último punto o vértice del polígono.




3.-  Medida de distancias: Al igual que la medida de la superficie, esta herramienta permite dibujar una línea haciendo clic en el mapa para cada uno de sus vértices. A medida que se añaden vértices se irá mostrando la información referente a la longitud de la línea dibujada hasta el momento. Para finalizar, el usuario realizará un doble clic en el último vértice del tramo.



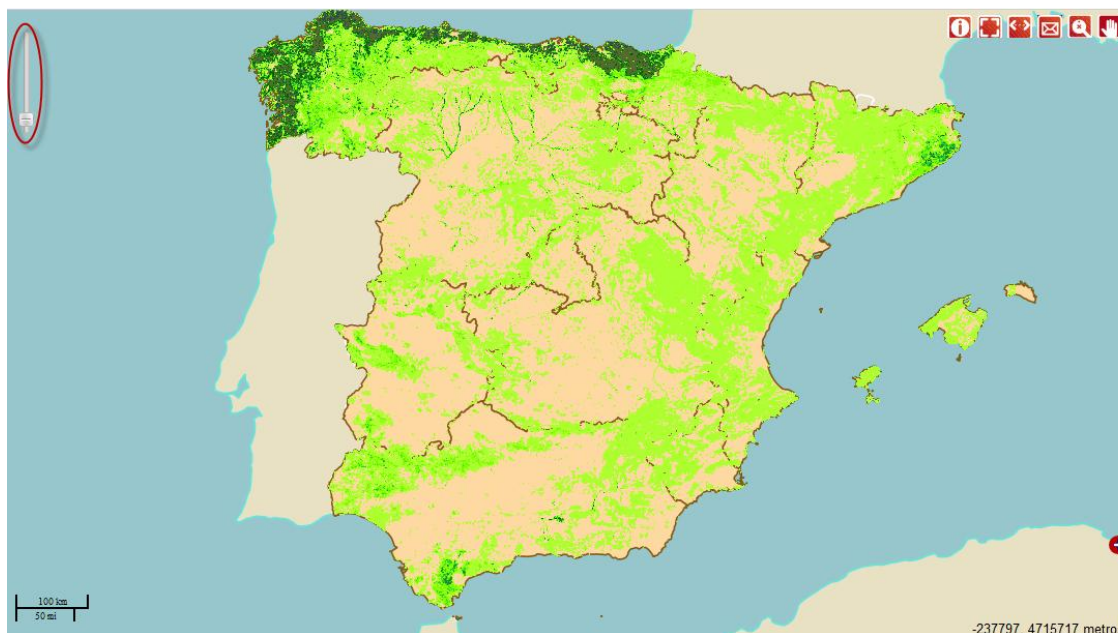
4.-  Zoom a una zona: Al seleccionar esta herramienta, el usuario podrá hacer zoom a una ventana determinada. Para acercarnos a una zona específica es necesario hacer clic en una zona del mapa y arrastrar para hacer la "ventana" a la que se le quiere hacer zoom. El visor se ajustará automáticamente a la nueva extensión establecida.



5.-  Mover el mapa: La selección de esta herramienta permite el desplazamiento por el mapa. Para ello solo hay que hacer clic sobre cualquier punto del visor y arrastrar, la imagen se moverá para situarse en una nueva posición del mapa.

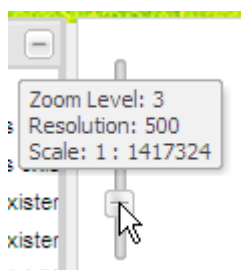
6.-  Información de contacto

Barra de zoom



Esta herramienta, situada en la esquina superior izquierda del visor, permite aumentar o disminuir los niveles de zoom.

Si mantiene el cursor sobre el botón de la barra podrá consultar el nivel de zoom, la resolución y la escala actuales en el visor.



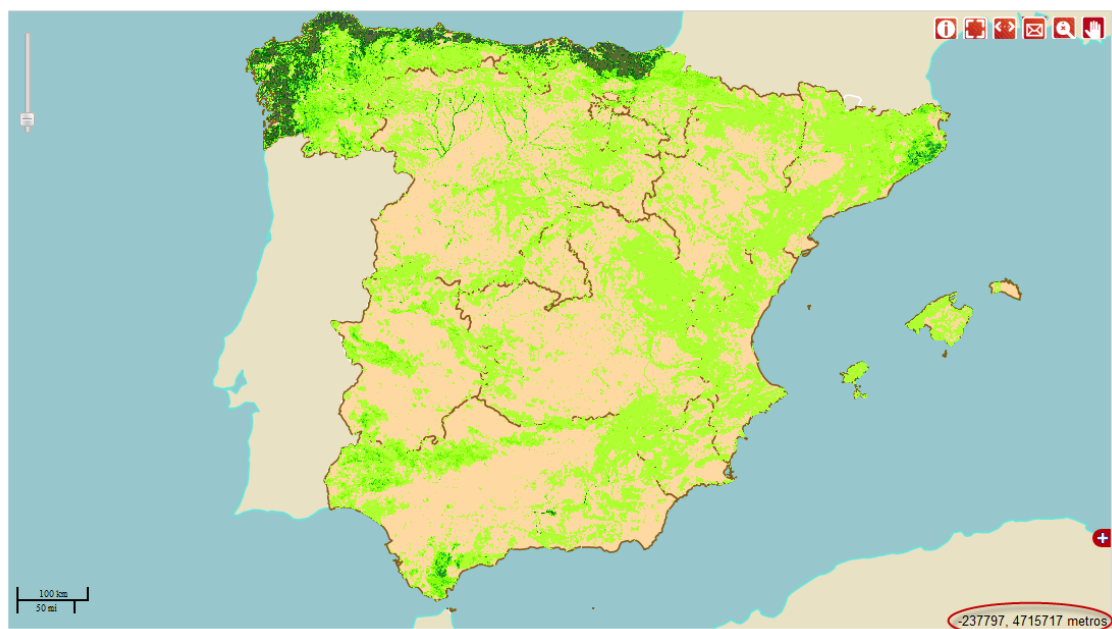
Arrastrando el botón hacia arriba o hacia abajo se aumenta o se disminuye el zoom respectivamente.

Escala



En la esquina inferior izquierda se muestra una barra gráfica de escala que se va ajustando automáticamente en función del zoom que se tenga en pantalla.


Posición actual



En la esquina inferior derecha aparecen las coordenadas del cursor en metros en el Sistema de Referencia UTM ETRS 89. Al mover el cursor por el mapa, las coordenadas se van actualizando.

Mapa de localización



Situado sobre las coordenadas de localización encontramos un símbolo . Pulsando sobre él desplegamos un mapa de localización que nos muestra nuestra situación sobre el mapa de España.

Es posible cambiar la zona mostrada en el visor simplemente arrastrando el cuadrado de nuestra localización sobre el mapa de referencia.

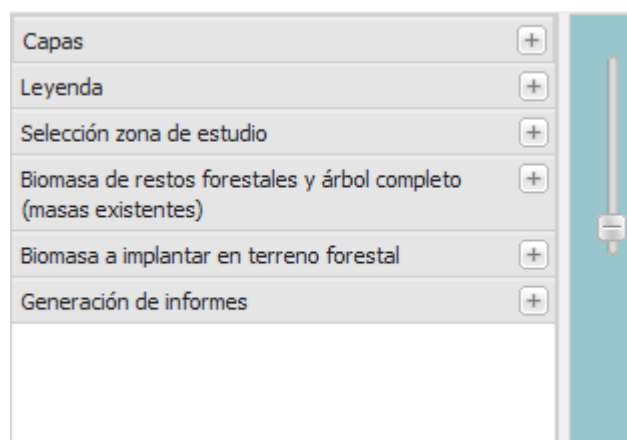


Barra lateral de cálculo

En los formularios que solicitan información sobre los parámetros de cálculo de la biomasa, irán apareciendo pantallas de ayuda que guiarán al usuario en la utilización de ciertas herramientas o contendrán la información de los parámetros que se seleccionen.

En la barra lateral observamos siete pestañas:

- Capas
- Leyenda
- Selección zona de estudio
- Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes)
- Biomasa a implantar en terreno forestal
- Generación de informes



1.- Capas: En esta pestaña se encuentran dos grupos. En el grupo *Capas* se muestran las capas cargadas en ese momento en el visor. A medida que se vayan calculando los diferentes tipos de biomasa, el número de capas irá aumentando.

Por defecto, las capas cargadas aparecen desactivadas (no son visibles en el visor), para hacerlas visibles se deberá activar la casilla que se encuentra junto al nombre de la capa.

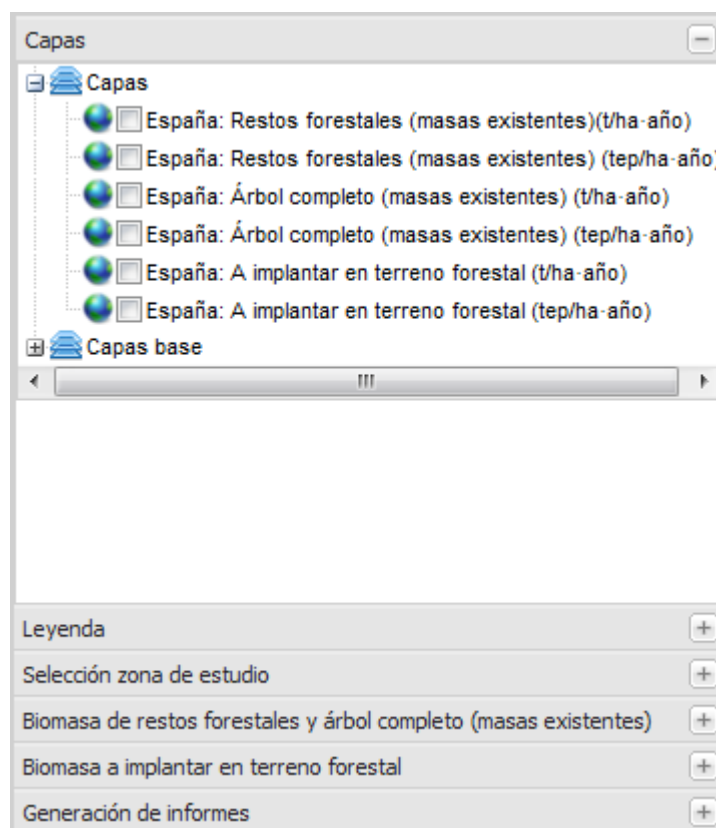
Cuando se carga el visor, aparecen cargadas doce capas correspondientes a los tipos de biomasa indicados en la introducción del presente manual:

Tipo de biomasa	Capa
Biomasa forestal existente: restos de aprovechamientos forestales	Biomasa de restos forestales (masas existentes) (t/ha·año)
	Biomasa de restos forestales (masas existentes) (tep/ha·año)
Biomasa forestal existente: árbol completo de masas forestales existentes	Biomasa de restos forestales (árbol completo) (t/ha·año)
	Biomasa de restos forestales (árbol completo) (tep/ha·año)
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno forestal	Biomasa a implantar en terreno forestal (t/ha·año)
	Biomasa a implantar en terreno forestal (tep/ha·año)

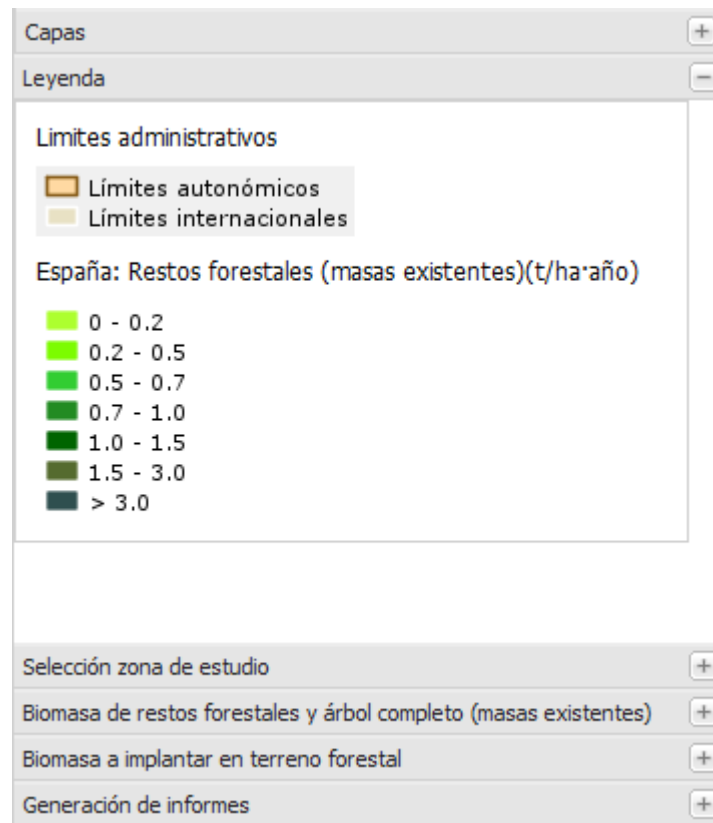
Correspondencia entre las capas cargadas en el visor y los diferentes tipos de biomasa

En el Anexo 2 aparecen los parámetros de cálculo utilizados para obtener estas capas.

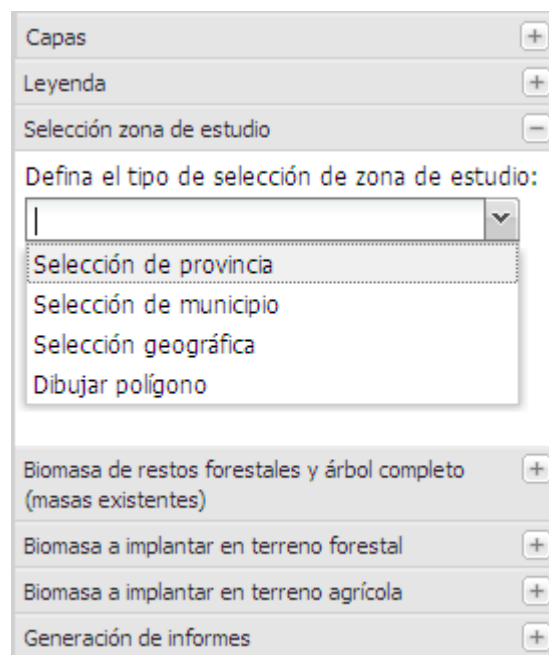
En el grupo *Capas base* aparecen las capas utilizadas como base o referencia y que no tienen relación directa con la biomasa. En este caso se han cargado los límites administrativos.



2.- Leyenda: En esta pestaña se encuentran las leyendas de todas las capas activas en ese momento.

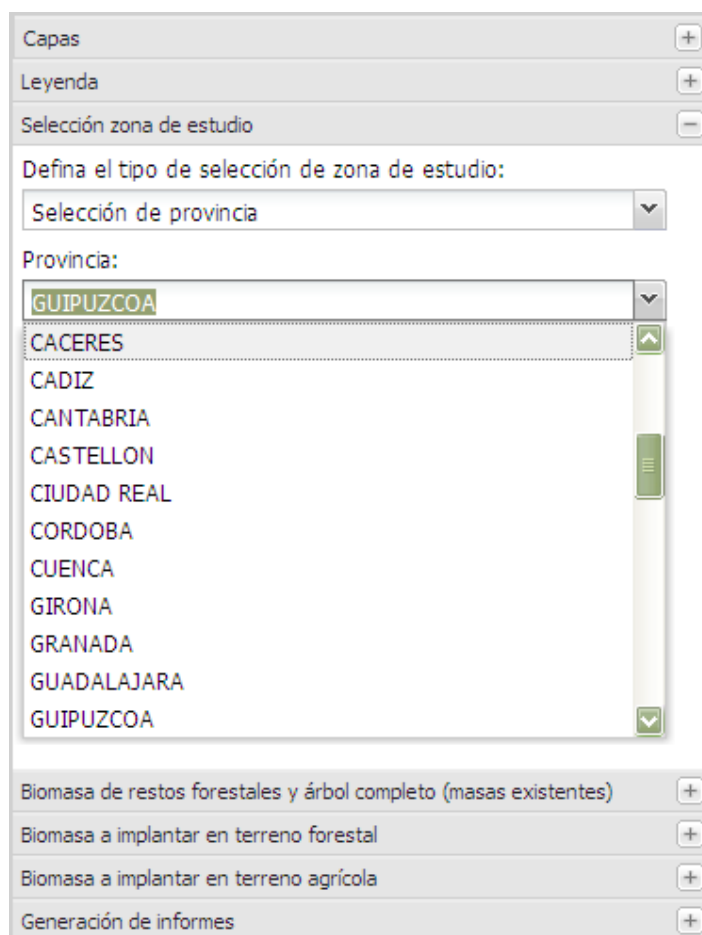


3.- Selección de la zona de estudio: Se puede seleccionar la zona de estudio, de 4 formas distintas.



- Selección de provincia: Permite seleccionar una provincia concreta para realizar el cálculo de la biomasa.

En la herramienta de cálculo aparece un desplegable con un listado. En él podremos seleccionar la provincia sobre la que queramos obtener los datos de la biomasa. Tenga en cuenta que los cálculos se realizarán sobre la provincia entera.



Capas +

Leyenda +

Selección zona de estudio -

Defina el tipo de selección de zona de estudio:

Selección de provincia ▼

Provincia:

GUIPUZCOA ▼

CACERES ▲

CADIZ

CANTABRIA

CASTELLON

CIUDAD REAL

CORDOBA

CUENCA

GIRONA

GRANADA

GUADALAJARA

GUIPUZCOA ▼

Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes) +

Biomasa a implantar en terreno forestal +

Biomasa a implantar en terreno agrícola +

Generación de informes +

- Selección de municipio: Permite seleccionar un municipio concreto para realizar el cálculo de la biomasa.

Se selecciona en el primer desplegable la provincia y en el siguiente se selecciona el municipio. Los cálculos se realizarán sobre el municipio seleccionado.

Capas +

Leyenda +

Selección zona de estudio -

Defina el tipo de selección de zona de estudio:

Selección de municipio ▾

Provincia:

GUIPUZCOA ▾

Municipio:

| ▾

Abaltzisketa

Aduna

Aia

Aizarnazabal

Albztur

Alegia

Alkiza

Altzaga

Altzo

Amezketeta

Andoain

Anoeta

Antzuola

Arama

+ + + +

- Selección geográfica: Permite seleccionar varios municipios en pantalla, haciendo clic en un punto y deslizando el ratón. Se seleccionarán todos los municipios que intersequen con el área seleccionada.

Paso 1: Hacer clic con el ratón y arrastrar para hacer una ventana

Paso 2: Quedan seleccionados los municipios que intersecan con la ventana

- Dibujar polígono: Al seleccionar esta opción se activará la herramienta de dibujo. Al igual que la herramienta para medir superficies, el usuario podrá dibujar un polígono determinado para el cálculo de biomasa haciendo clic en el mapa para dibujar los vértices y doble clic para finalizar.

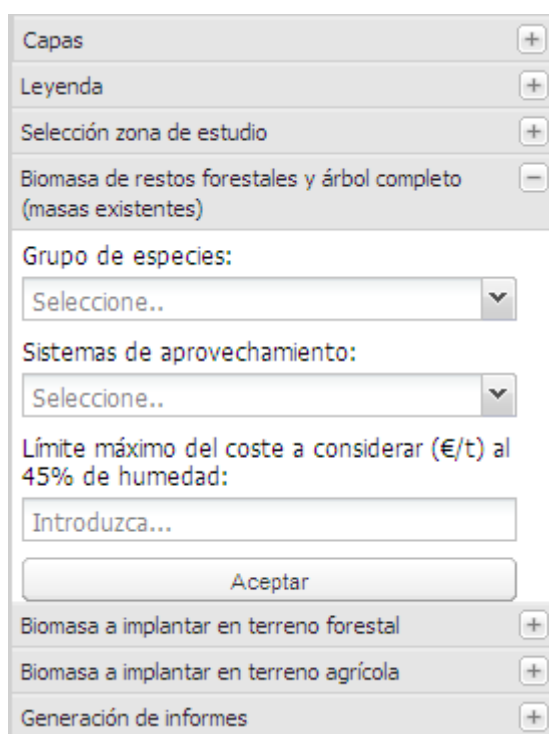
Paso 1: Se activa la herramienta de dibujo, y se hace clic en el mapa, dibujando cada vértice del polígono

Paso 2: Se finaliza el dibujo haciendo doble clic en el último vértice del polígono dibujado

Todos los cálculos que se realicen a partir de ese momento se referirán a la zona de estudio seleccionada.

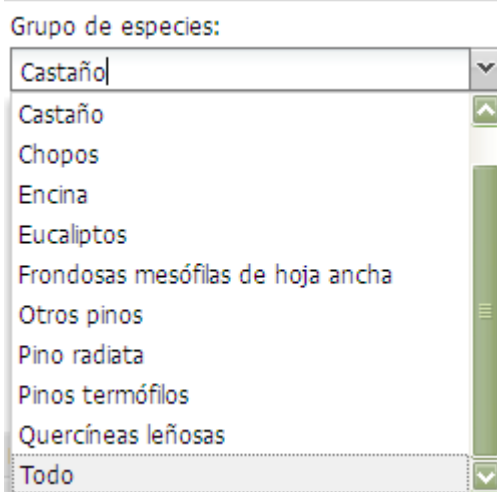
Si se modifica la zona de estudio una vez que se ha calculado alguna capa, se eliminarán del visor y empezaremos de nuevo.

4.- Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes): En esta pestaña seleccionaremos las variables para conocer la biomasa de restos forestales y árbol completo de la zona seleccionada.



Dentro de esta pestaña existen tres variables que pueden ser determinadas por el usuario:

- Grupo de especies: En este desplegable podremos elegir un determinado grupo de especies o todas ellas para el cálculo de biomasa.



A continuación se hace un listado con las especies que contiene cada grupo de especies:

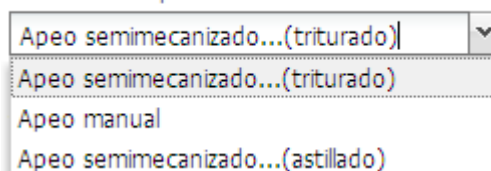
Grupo	Especies
Pinos termófilos	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Pinus pinea</i>
	<i>Pinus pinaster N</i>
	<i>Pinus pinaster S</i>
	<i>Pinus canariensis</i>
Otros pinos	<i>Pinus nigra</i>
	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Pinus uncinata</i>
Pino radiata	<i>Pinus radiata</i>
Eucaliptos	<i>Eucalyptus globulus</i>
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
Castaño	<i>Castanea sativa</i>
Frondosas mesófilas de hoja ancha	<i>Fagus sylvatica</i>
	<i>Quercus robur</i>
	<i>Quercus petraea</i>
Quercoideas leñosas	<i>Quercus pyrenaica</i>
	<i>Quercus faginea</i>
	<i>Quercus pubescens</i>
	<i>Quercus canariensis</i>
Alcornoque	<i>Quercus suber</i>
Encina	<i>Quercus ilex</i>
Chopos	<i>Populus alba</i>
	<i>Populus nigra</i>
	<i>Populus tremula</i>
	<i>Populus x canadensis</i>
Todos los grupos	Todas las especies

Los parámetros de cálculo utilizados para cada uno de los grupos se resumen a continuación:

Grupo	Fración aprovechable ¹	CCA (%)	Coefficiente de recogida (%)	Humedad (%)
Pinos termófilos	BM < 7 cm	40	65	45
Otros pinos	BM < 7 cm	34		
Pino radiata	BM < 7 cm	60		
Eucaliptos	BM < 7 cm	63		
Castaño	BM < 7 cm	28		
Fronosas mesófilas de hoja ancha	BM < 20 cm	18		
Quercoideas leñosas	BM AC	0		
Alcornoque	BM < 20 cm	100		
Encina	BM AC	0		
Chopos	BM < 7 cm	47		
Todos los grupos				

- Sistemas de aprovechamiento: Existen tres tipos de sistemas de aprovechamiento. El usuario podrá elegir aquel sistema que mejor se adecúe a su caso concreto.
 - o Apeo semimecanizado (triturado): Se basa en una reunión mecanizada que saca con autocargador el material en bruto. El empacado es en cargadero y el transporte se realiza hasta la central o el parque de almacenamiento. La adecuación del material se realiza mediante triturado.
 - o Apeo manual: La reunión del material es manual y se saca con autocargador del material en bruto. Se realiza un triturado en cargadero y se transporta hasta la central o el parque de almacenamiento. La adecuación del material en la central se realiza mediante refinado.
 - o Apeo semimecanizado (astillado): La reunión del material es mecanizada que saca con autocargador el material en bruto. El empacado es en cargadero y el transporte se realiza hasta la central o el parque de almacenamiento. La adecuación del material se realiza mediante astillado.

Sistemas de aprovechamiento:



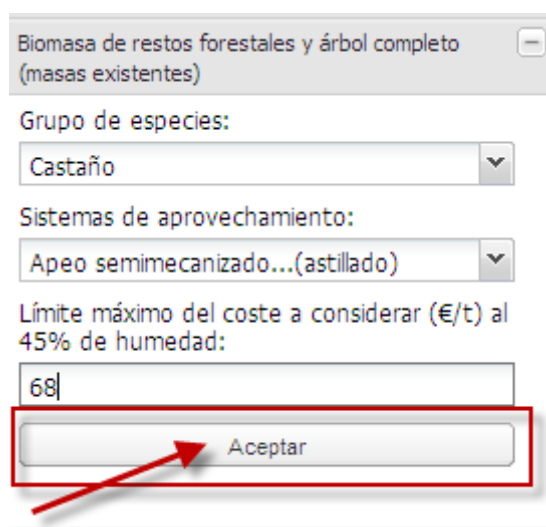
¹ BM < 7 cm: Biomasa de restos y pies de diámetro inferior a 7 cm; BM < 20 cm: Biomasa de restos y pies de diámetro inferior a 20 cm; BM AC: Biomasa de Árbol Completo

- Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad: en esta casilla introduciremos el valor del coste máximo de biomasa por tonelada al 45% de humedad para cada caso en concreto, tras el cálculo sólo serán consideradas las zonas con un coste inferior al establecido. El valor introducido en esta casilla ha de ser numérico.

Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad:

El límite máximo del coste se refiere al coste de la biomasa; de forma que solo se mostrará la biomasa disponible en aquellas zonas en las que la biomasa no supere ese coste y cumpla las condiciones antes impuestas.

Una vez seleccionadas la zona de estudio y las 3 variables relacionadas con la Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes), pulsaremos el botón aceptar para realizar el cálculo.



Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes)

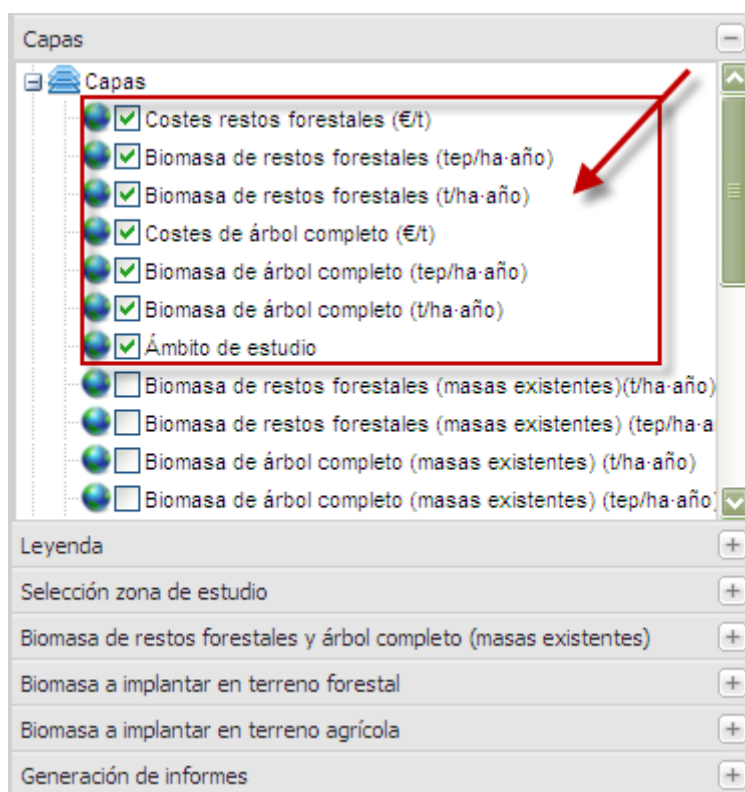
Grupo de especies:
Castaño

Sistemas de aprovechamiento:
Apeo semimecanizado...(astillado)

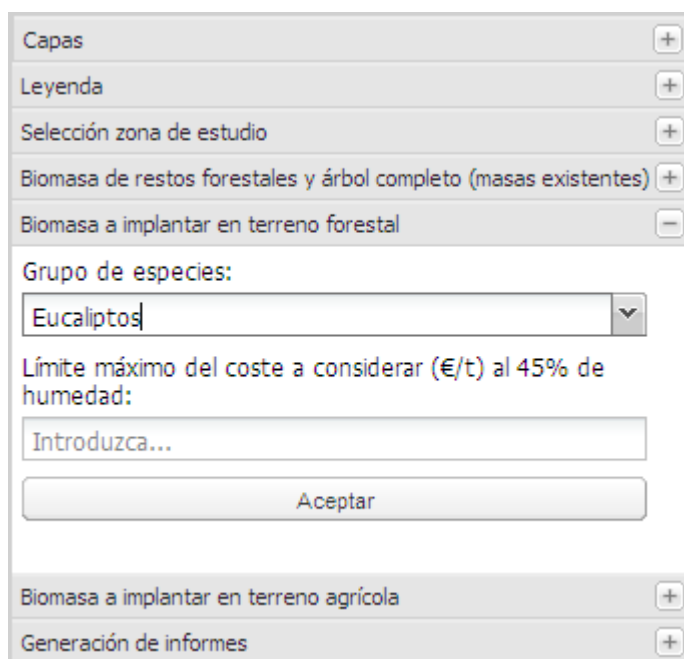
Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad:
68

Aceptar

Los resultados de dicho cálculo se añaden como varios elementos nuevos dentro del grupo capas de la pestaña Capas.



5.- Biomasa a implantar en terreno forestal: Se seleccionan las variables para conocer la biomasa a implantar en terreno forestal de la zona seleccionada.



Dentro de esta pestaña existen dos variables que pueden ser determinadas por el usuario:

- Grupo de especies: En esta pestaña desplegable podremos elegir un determinado grupo de especies o todas ellas para el cálculo de biomasa.

Los grupos de especies incluyen las especies que se detallan a continuación:

Grupo	Especie
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>
	<i>Eucalyptus calmadulensis</i>
	<i>Eucalytus nitens</i>
Quercus	<i>Quercus faginea</i>
	<i>Quercus ilex</i>
	<i>Quercus pubescens</i>
	<i>Quercus canariensis</i>
	<i>Quercus pyrenaica</i>
	<i>Quercus suber</i>
Pinus	<i>Pinus pinaster</i>
	<i>Pinus radiata</i>
	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Pinus nigra</i>
	<i>Pinus pinea</i>
	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Pinus canariensis</i>
Todas las especies	

Además, se han utilizado las siguientes variables de cálculo para cada uno de los grupos:

Grupo	Humedad (%)	Precio de la biomasa (€/t)	Coste del combustible (€/l)	Coste del transporte a 60 km (€/t)
Eucalyptus	45	48	0,86	6,27
Quercus				
Pinus				
Todas las especies				

- Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad: en esta casilla introduciremos el valor del coste máximo de biomasa por tonelada al 45% de humedad para cada caso en concreto, tras el cálculo sólo serán consideradas las zonas con un coste inferior al establecido. El valor introducido en esta casilla ha de ser numérico.

Una vez seleccionadas la zona de estudio y las 2 variables relacionadas con Biomasa a implantar en terreno forestal, pulsaremos el botón aceptar para realizar el cálculo al igual que la anterior pestaña de biomasa.

Capas +

Leyenda +

Selección zona de estudio +

Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes) +

Biomasa a implantar en terreno forestal -

Grupo de especies:

Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad:

Aceptar

Biomasa a implantar en terreno agrícola +

Generación de informes +

Los resultados de dicho cálculo se añaden como varios elementos nuevos dentro del grupo capas de la pestaña Capas.

Capas

Capas

- Coste de biomasa a implantar en suelo forestal(euros/t)
- Biomasa a implantar en suelo forestal(especies)
- Biomasa a implantar en suelo forestal(tep/ha-año)
- Biomasa a implantar en suelo forestal(t/ha-año)
- Ámbito de estudio
- Biomasa de restos forestales (masas existentes)(t/ha-año)
- Biomasa de restos forestales (masas existentes) (tep/ha-año)
- Biomasa de árbol completo (masas existentes) (t/ha-año)
- Biomasa de árbol completo (masas existentes) (tep/ha-año)
- Biomasa a implantar en terreno forestal (t/ha-año)
- Biomasa a implantar en terreno forestal (tep/ha-año)
- Biomasa de restos de cultivos agrícolas existentes (t/ha-año)
- Biomasa de restos de cultivos agrícolas existentes (tep/ha-año)

Leyenda +

Selección zona de estudio +

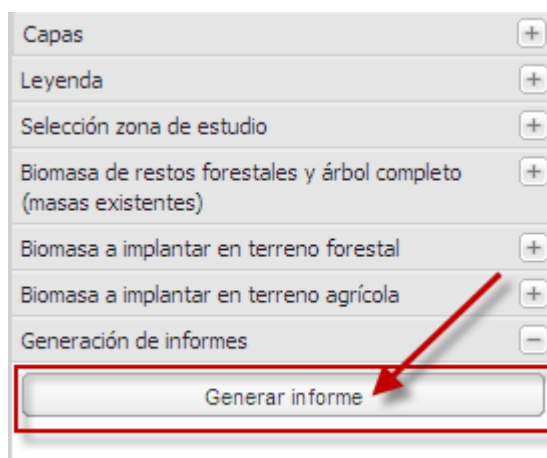
Biomasa de restos forestales y árbol completo (masas existentes) +

Biomasa a implantar en terreno forestal +

Biomasa a implantar en terreno agrícola +

Generación de informes +

7.- Generación de informes: Se generan informes automáticos de los resultados obtenidos en la zona de estudio.



Una vez definida la zona de estudio y establecidos todos los parámetros el usuario podrá generar un informe en formato PDF relacionado con los cálculos realizados.

Los resultados incluyen:

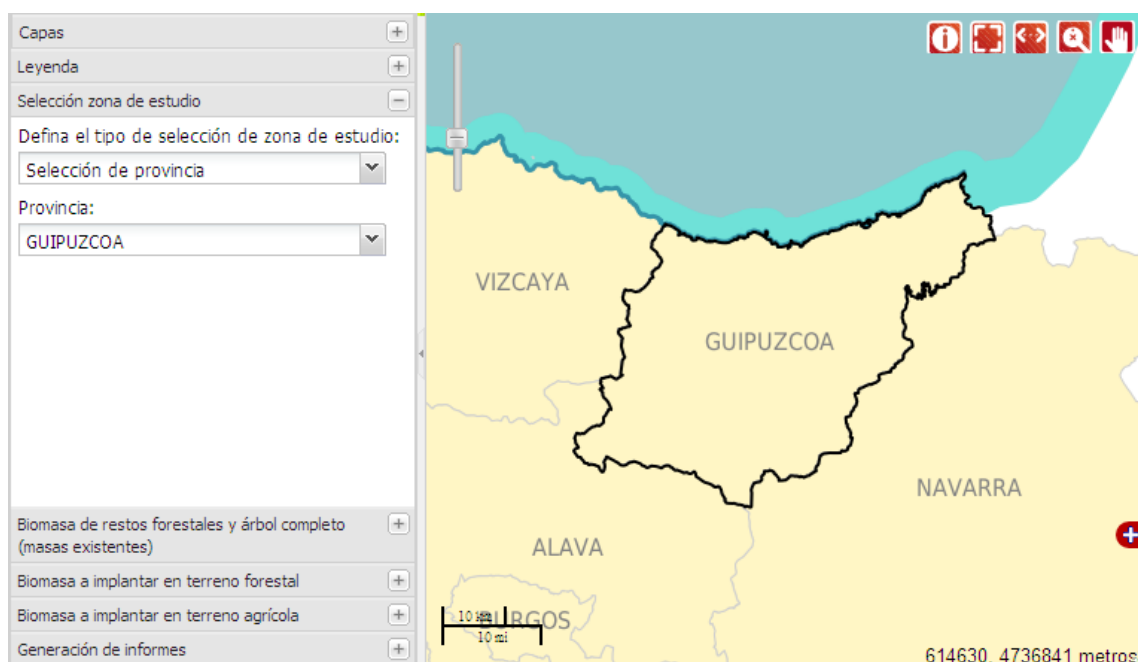
- Listado de variables utilizadas en el estudio y que el usuario ha seleccionado.
- Listado de parámetros utilizados para el cálculo.
- Estadísticas de cantidad de biomasa, superficie aprovechable, y costes.
- Mapas de biomasa de la zona de estudio.
- Anexos:
 - o Listado de especies que se han tenido en cuenta para el cálculo en el caso de seleccionar todas la especies en Biomasa de masas existentes de restos forestales y árbol completo.

Anexo 1: Casos de uso

Casos de uso

Cálculo de la biomasa de restos forestales y árbol completo en la provincia de Guipúzcoa para todas las especies, apeo mecanizado y un límite de coste máximo de 55 (€/t) al 45% de humedad.

En primer lugar seleccionamos la provincia de Guipúzcoa como zona escogida para el cálculo de biomasa. Haciendo clic sobre la pestaña **Selección de la zona de estudio** seleccionaremos la opción de **Selección por provincia**.



A continuación, una vez seleccionada la provincia de Guipúzcoa como nuestra zona de estudio, abriremos la pestaña que nos permite hacer el cálculo de la **Biomasa de restos forestales y árbol completo**.

Haciendo clic sobre el desplegable encontraremos tres posibles opciones para el cálculo:

- Grupo de especies.
- Sistemas de aprovechamiento.
- Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad.

Biomasa de restos forestales y árbol completo
(masas existentes)

Grupo de especies:
Seleccione..

Sistemas de aprovechamiento:
Seleccione..

Límite máximo del coste a considerar (€/t) al
45% de humedad:
Introduzca...

Aceptar

Seleccionaremos todas las especies para nuestro estudio, así como el sistema de aprovechamiento semimecanizado astillado. Como el coste máximo de biomasa en el que estamos interesados es 55 introduciremos este valor en la casilla de límite máximo del coste a considerar.

Una vez establecidos los parámetros, hacemos clic sobre el botón **Aceptar** para la realización de los cálculos.

Biomasa de restos forestales y árbol completo
(masas existentes)

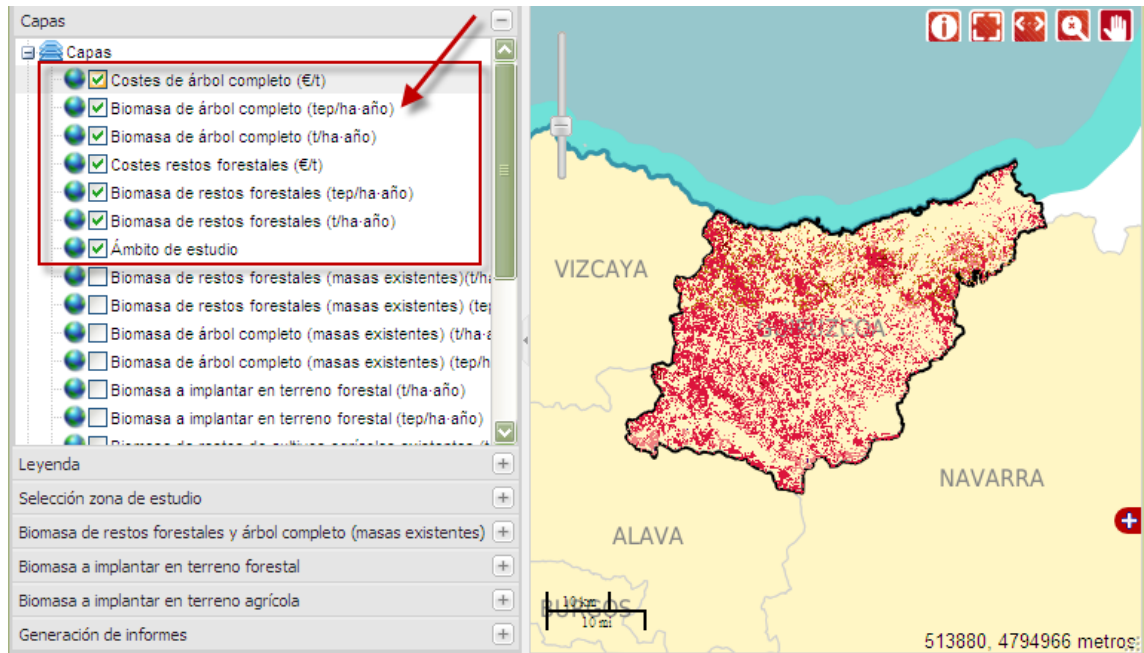
Grupo de especies:
Todo

Sistemas de aprovechamiento:
Apeo semimecanizado...(astillado)

Límite máximo del coste a considerar (€/t) al
45% de humedad:
55

Aceptar

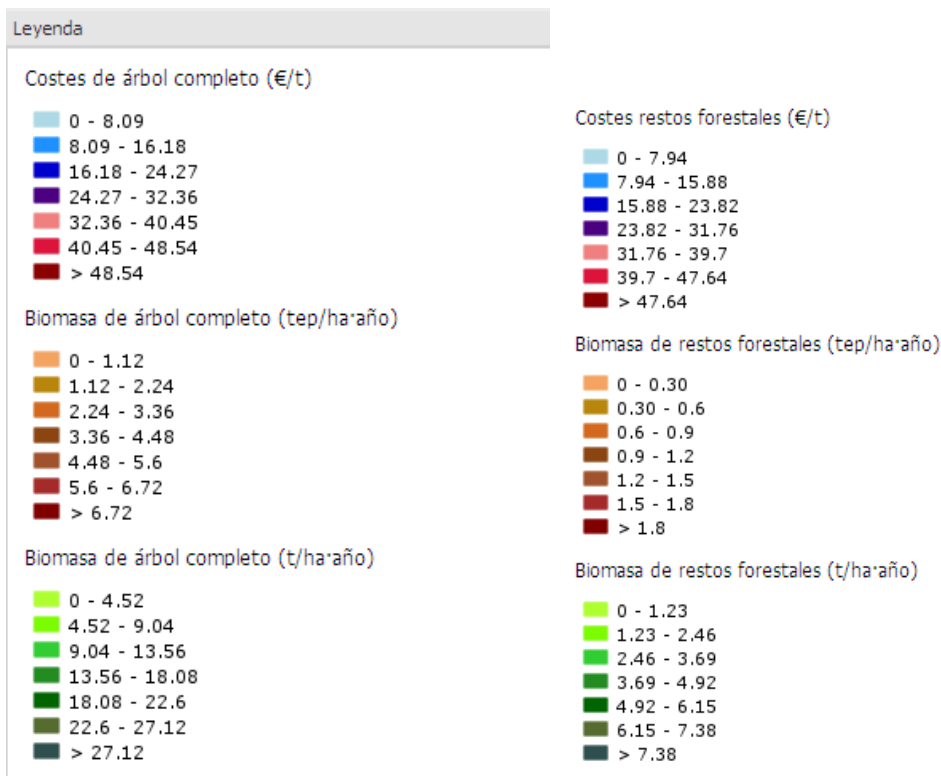
Como resultado se han añadido en el grupo Capas **seis nuevas capas** resultantes del cálculo.




Las capas resultantes son:

- Costes de árbol completo (€/t)
- Biomasa de árbol completo (tep/ha.año)
- Biomasa de árbol completo (t/ha.año)
- Costes de restos forestales (€/t)
- Biomasa de restos forestales (tep/ha.año)
- Biomasa de restos forestales (t/ha.año)

Pulsando sobre la pestaña **Leyenda** podremos consultar las distintas leyendas de las capas cargadas (visibles) resultantes del cálculo.



No sólo es posible consultar los resultados en el visor. El usuario tiene la posibilidad de generar un informe en formato PDF con los resultados del cálculo de biomasa. Para ello, seleccione la pestaña **Generación de informes** y pulse el botón 



Estudio de biomasa (BIONLINE)

BIOMASA PROCEDENTE DE RESTOS FORESTALES Y ÁRBOL COMPLETO**A.- PARÁMETROS SELECCIONADOS**

Grupo de especies	Todo
Sistema de aprovechamiento	Apeo semi o mecanizado. Reunión mecanizada. Saca con autocargador del material en bruto. Transporte hasta central o parque de almacenamiento. Adecuación del material en central mediante astillado.
Límite máximo del coste a considerar(€/t)	55
Coefficiente de Cortas actuales (%)	Ver anexo

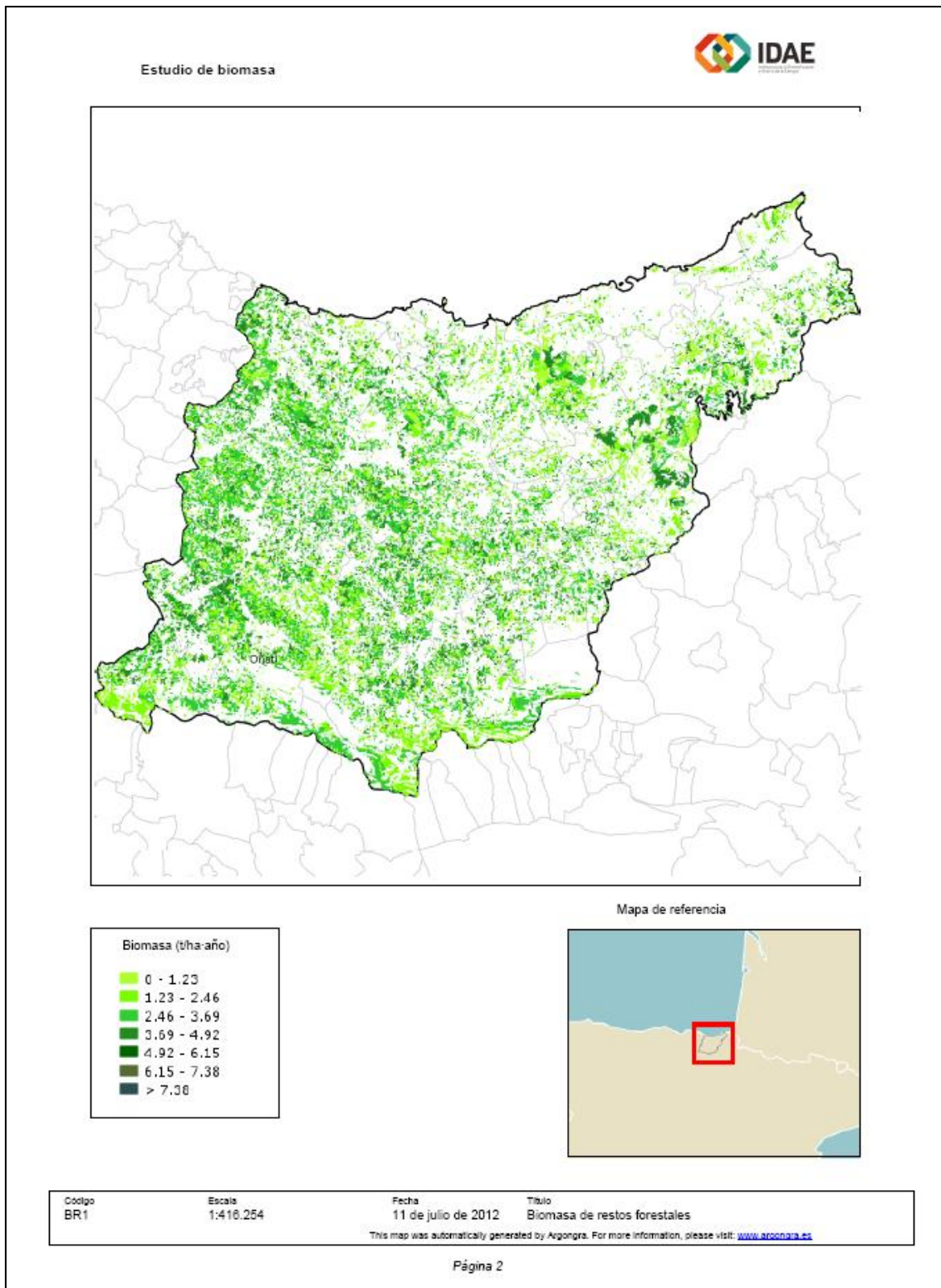
B.- OTROS PARÁMETROS

Humedad	45%
Coefficiente de recogida	85%
Coste del combustible	0,88 €/l
Coste de transporte a 80 km	8,27 €/t

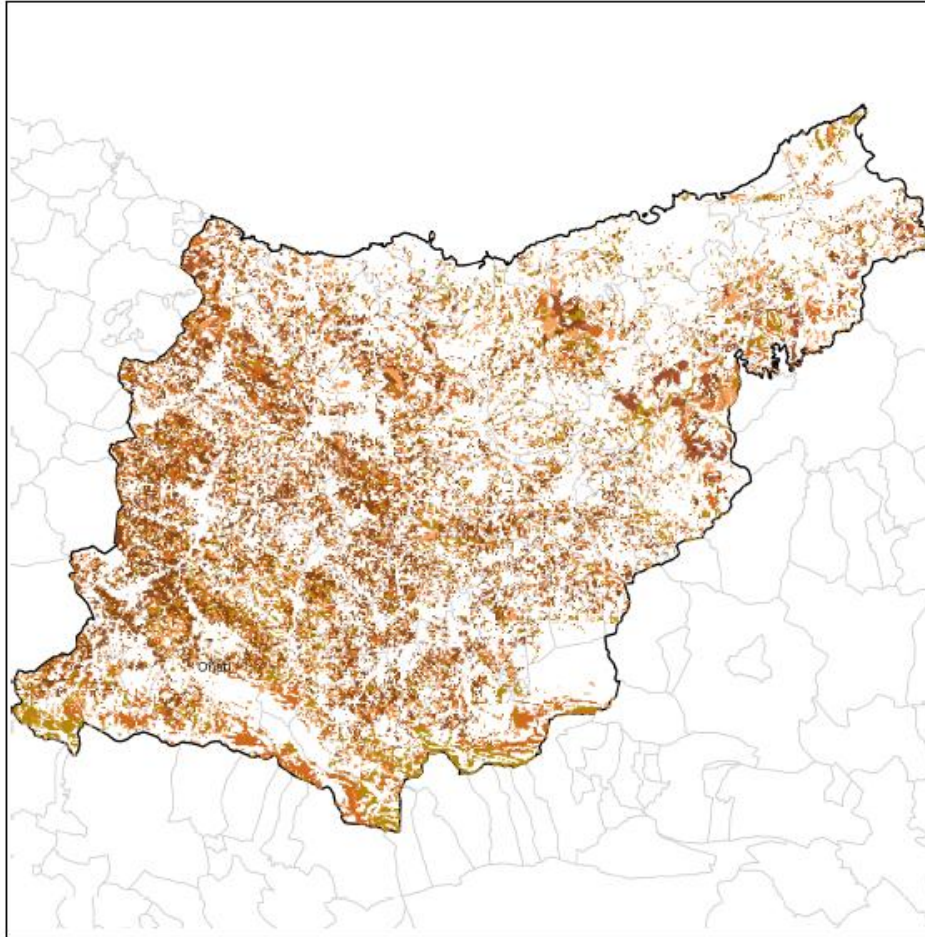
C.- RESULTADOS DEL ESTUDIO

	Biomasa de restos forestales y árbol completo
Superficie con biomasa aprovechable (ha)	69188
Biomasa (toneladas totales)	178704,86
Biomasa (tep totales)	48985,21

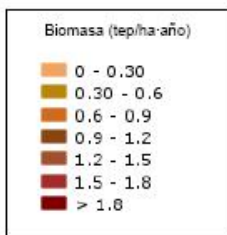
	COSTES RESTOS (€/t)	COSTES ÁRBOL COMPLETO (€/t)
Coste medio	44,19	41,83
Coste máximo	54,00	55,00
Coste mínimo	18,00	32,00



Estudio de biomasa

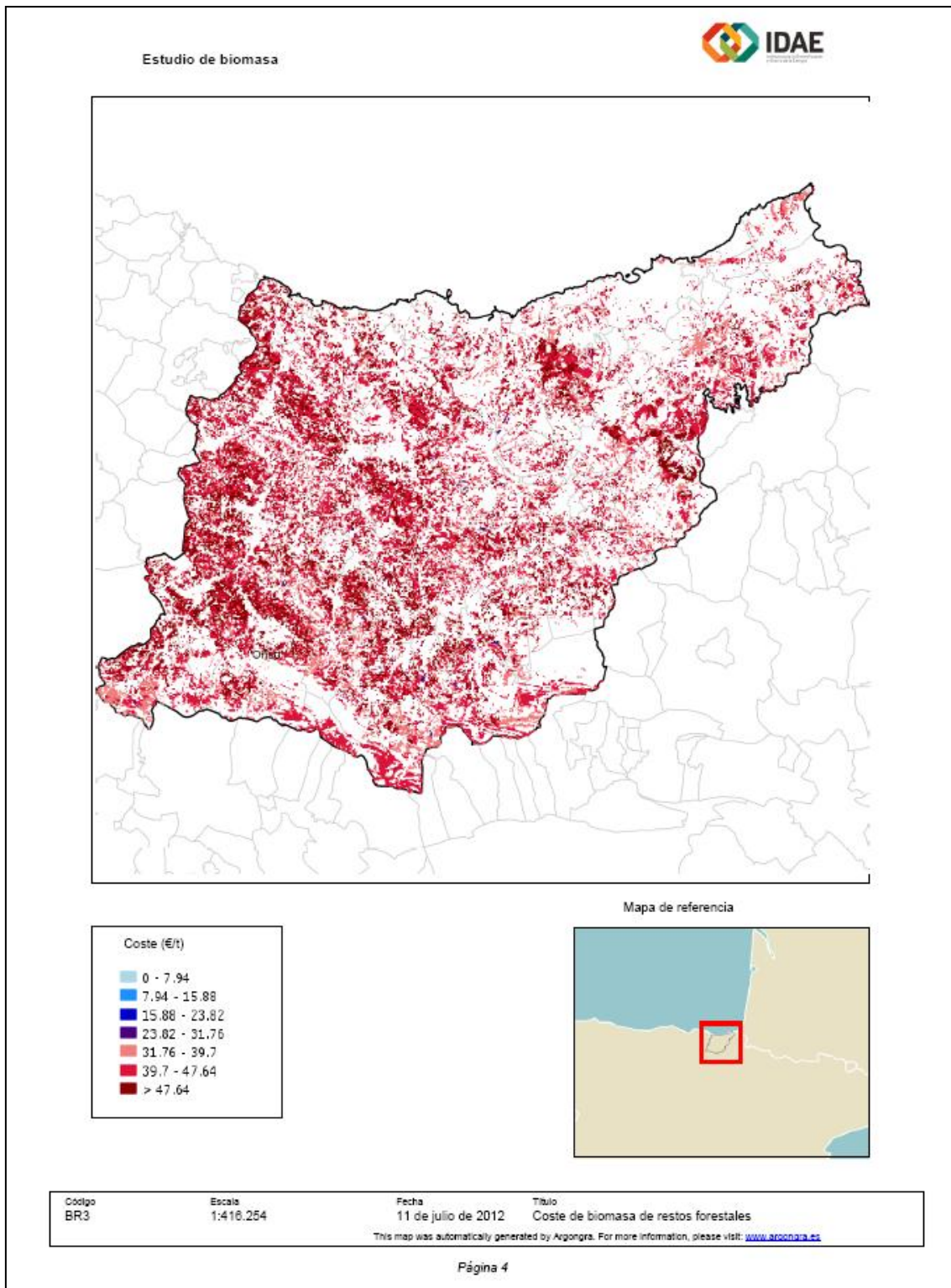


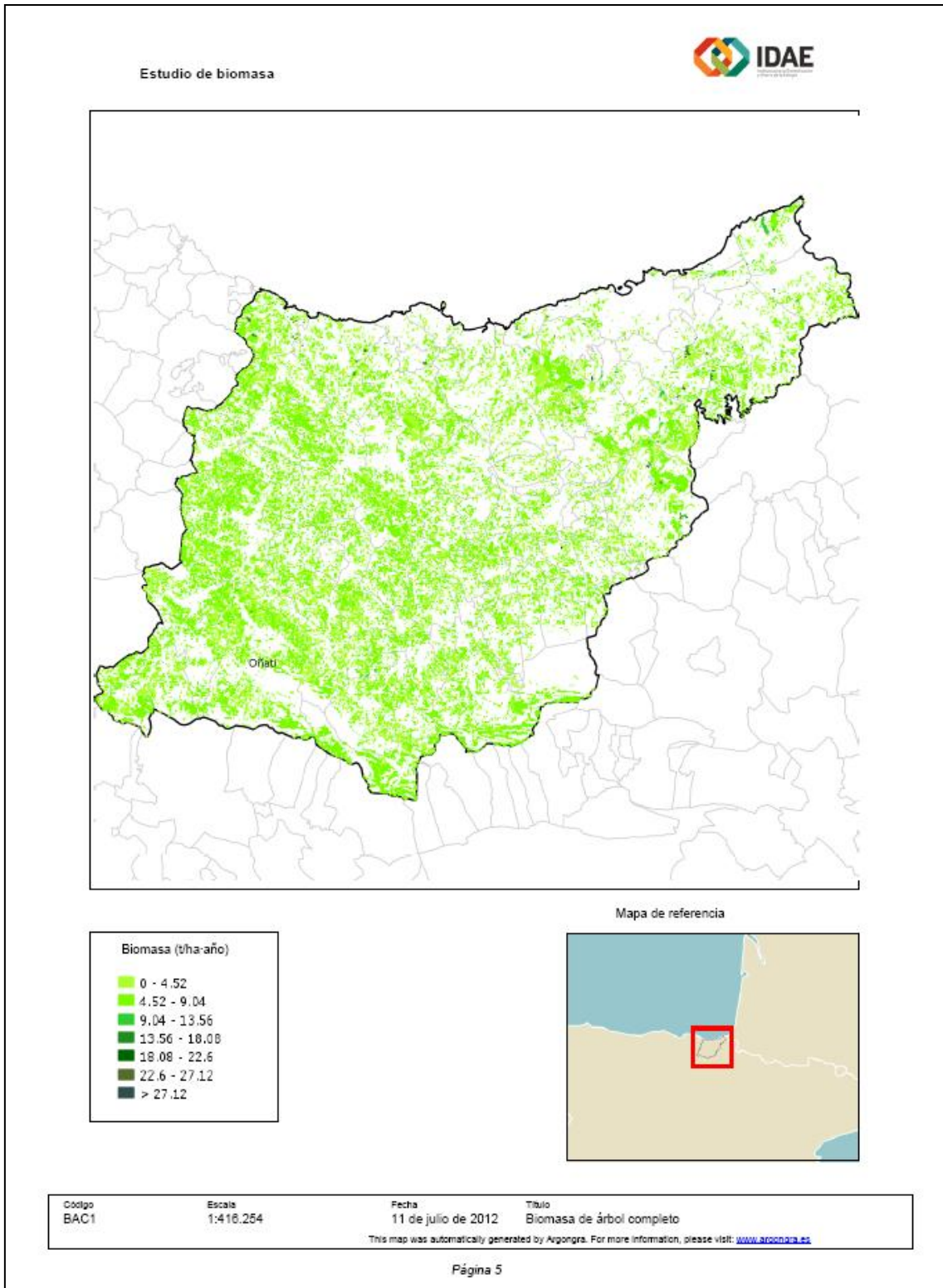
Mapa de referencia

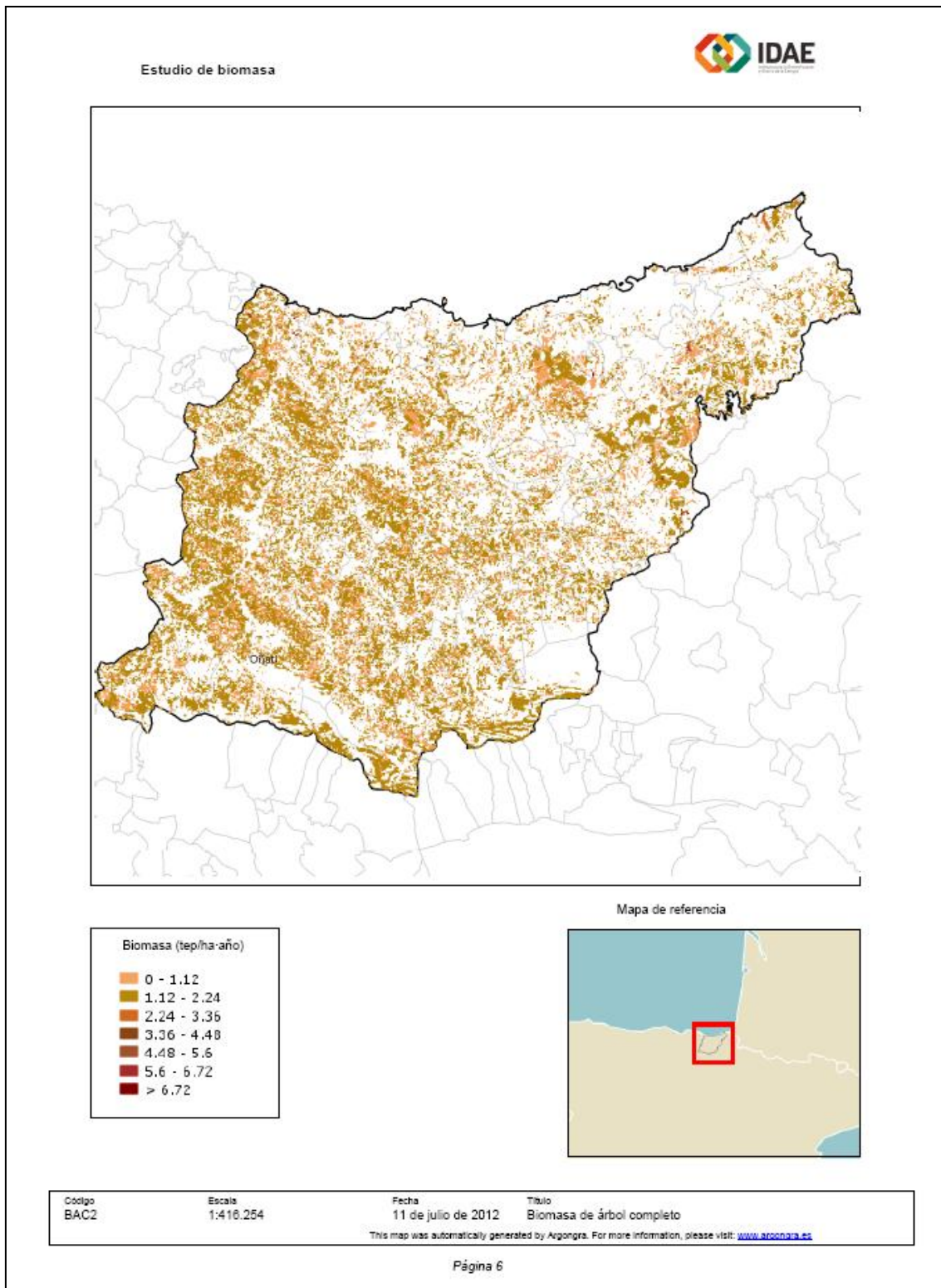


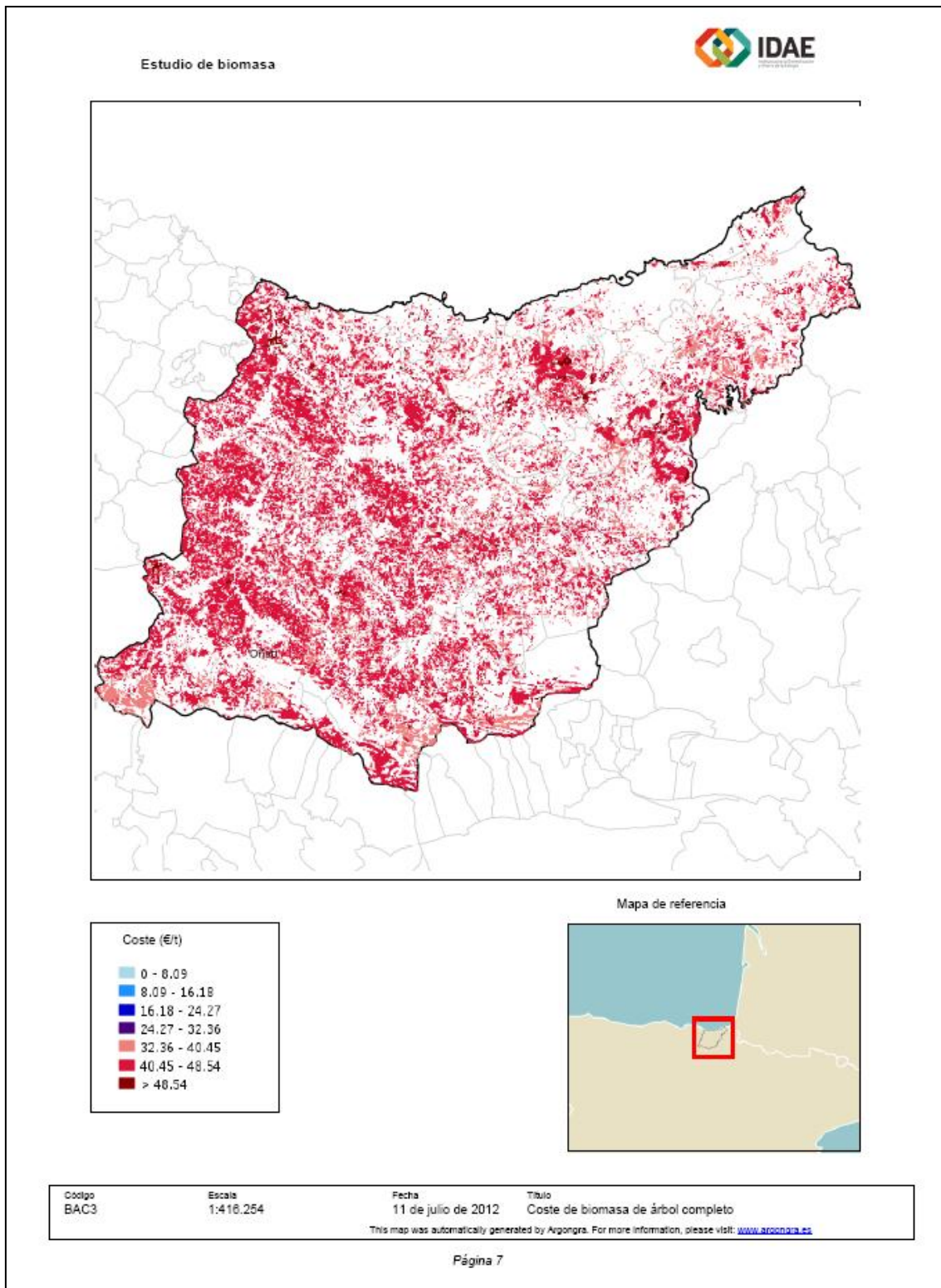
Código BR2	Escala 1:416,254	Fecha 11 de julio de 2012	Título Biomasa de restos forestales
---------------	---------------------	------------------------------	--

This map was automatically generated by Argonra. For more information, please visit: www.argonra.es









Estudio de biomasa BIONLINE

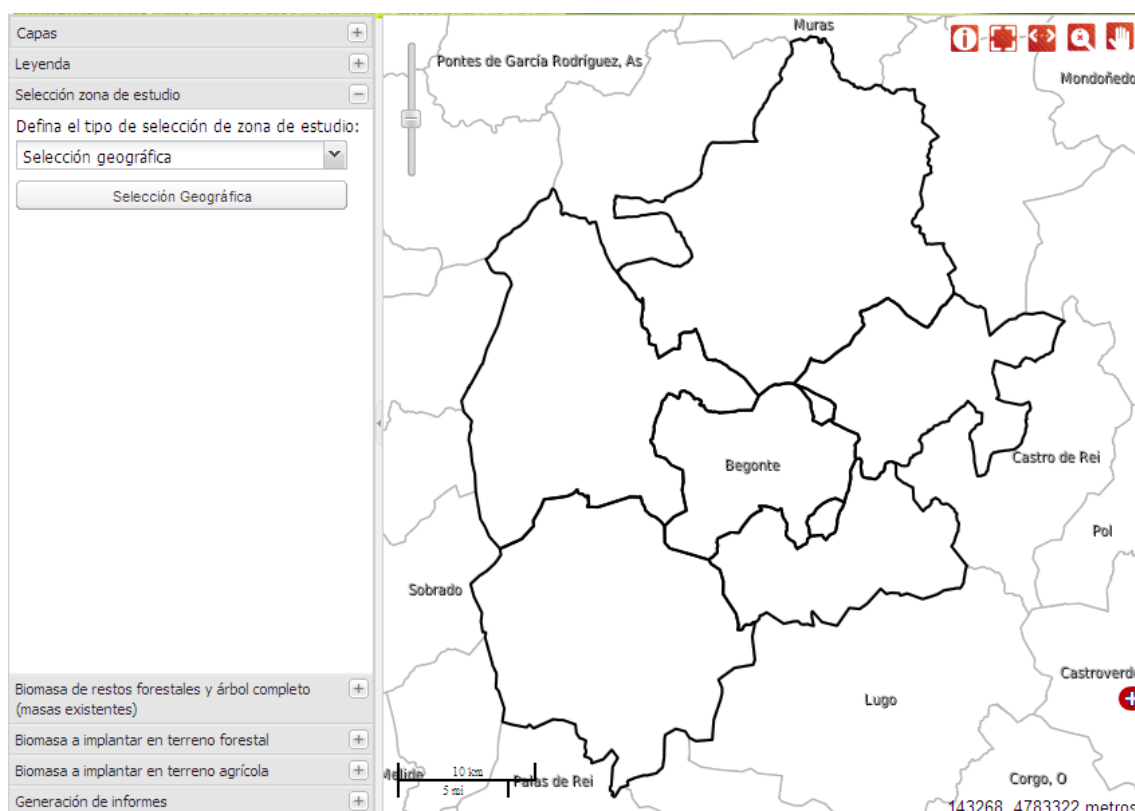
**Anexo de biomasa procedente de masas forestales existentes**

Grupo de especies	Coefficiente de Corta Actual(%)
Pino radiata	60
Alcornoque	100
Eucaliptos	63
Fronosas mesófilas de hoja ancha	18
Castaño	28
Quercíneas leñosas	0
Encina	0
Otros pinos	34
Pinos termófilos	40

Cálculo de la biomasa a implantar en terrenos forestales en el municipio de Begonte (Lugo) y los municipios adyacentes, sólo de Eucaliptos, y un límite de coste máximo de 55 (€/t) al 45% de humedad.

En primer lugar seleccionamos el municipio de Begonte y los municipios adyacentes como zona escogida para el cálculo de biomasa. Haciendo clic sobre la pestaña **Selección de la zona de estudio** seleccionaremos la opción **Selección geográfica**.

Para seleccionar varios municipios en pantalla haremos clic en un punto y deslizaremos el ratón. Se seleccionarán todos los municipios que intersequen con el área seleccionada.



A continuación, una vez seleccionada Begonte y su entorno como nuestra zona de estudio, abriremos la pestaña que nos permite hacer el cálculo de la **Biomasa a implantar en terreno forestal**.

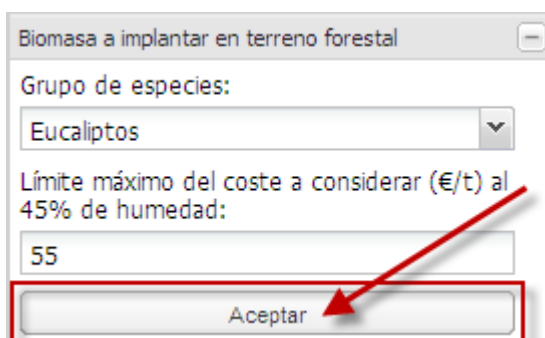
Haciendo clic sobre el desplegable encontraremos dos posibles opciones para el cálculo.

- Grupo de especies.

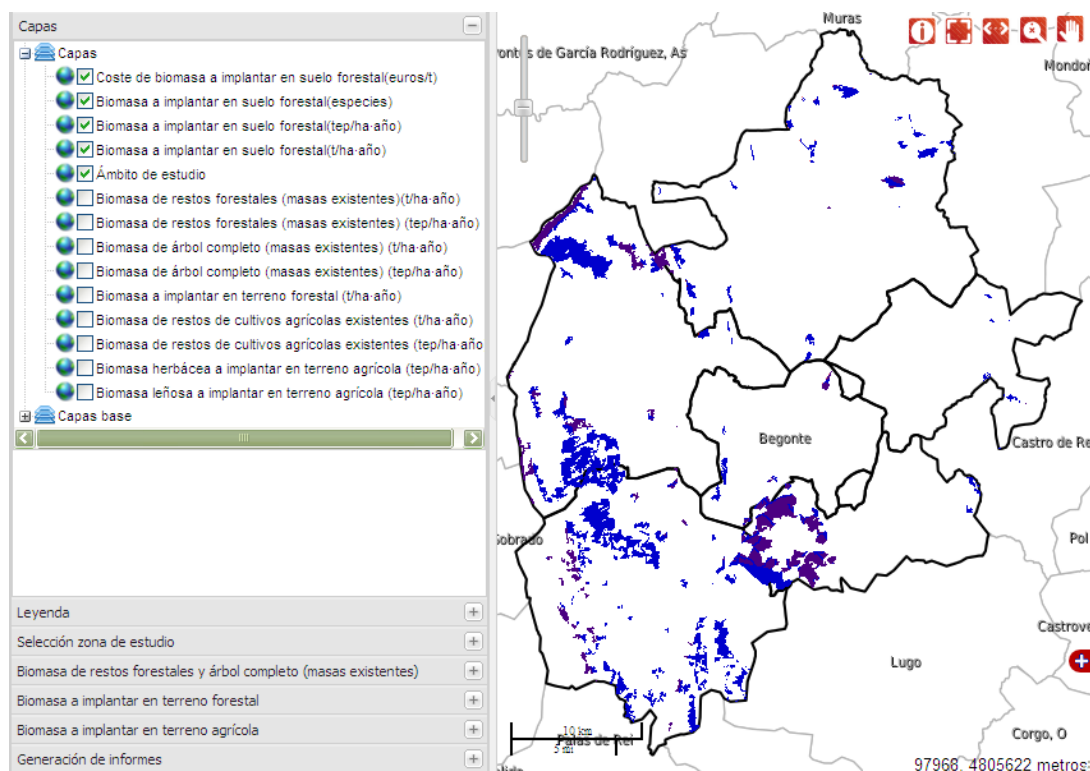
- Límite máximo del coste a considerar (€/t) al 45% de humedad.

Seleccionaremos el Eucalipto como especie para nuestro estudio. Como el coste máximo de biomasa en el que estamos interesados es 55 introduciremos este valor en la casilla de límite máximo del coste a considerar.

Una vez establecidos los parámetros, hacemos clic sobre el botón **Aceptar** para la realización de los cálculos.



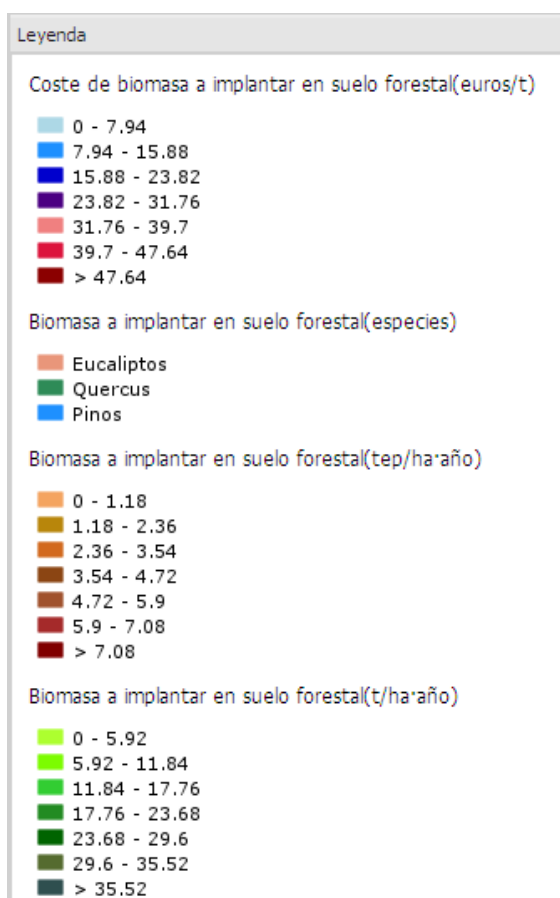
Como resultado se han añadido en el grupo Capas **cuatro nuevas capas** resultantes del cálculo.

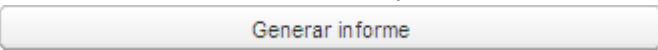


Las capas resultantes son:

- Costes de biomasa a implantar en suelo forestal (€/t)
- Biomasa a implantar en suelo forestal (especies)
- Biomasa a implantar en suelo forestal (tep/ha.año)
- Biomasa a implantar en suelo forestal (t/ha.año)

Pulsando sobre la pestaña **Leyenda** es posible consultar las distintas leyendas de las capas cargadas (visibles) resultantes del cálculo.



No sólo podremos consultar los resultados en el visor. El usuario tiene la posibilidad de generar un informe en formato PDF con los resultados del cálculo de biomasa. Para ello, seleccione la pestaña **Generación de informes** y pulse el botón 



Estudio de biomasa (BIONLINE)

BIOMASA PROCEDENTE DE MASAS A IMPLANTAR EN TERRENO FORESTAL

A.- PARÁMETROS SELECCIONADOS

Grupo de especies	Eucaliptos
Límite máximo del coste (€/t)	55

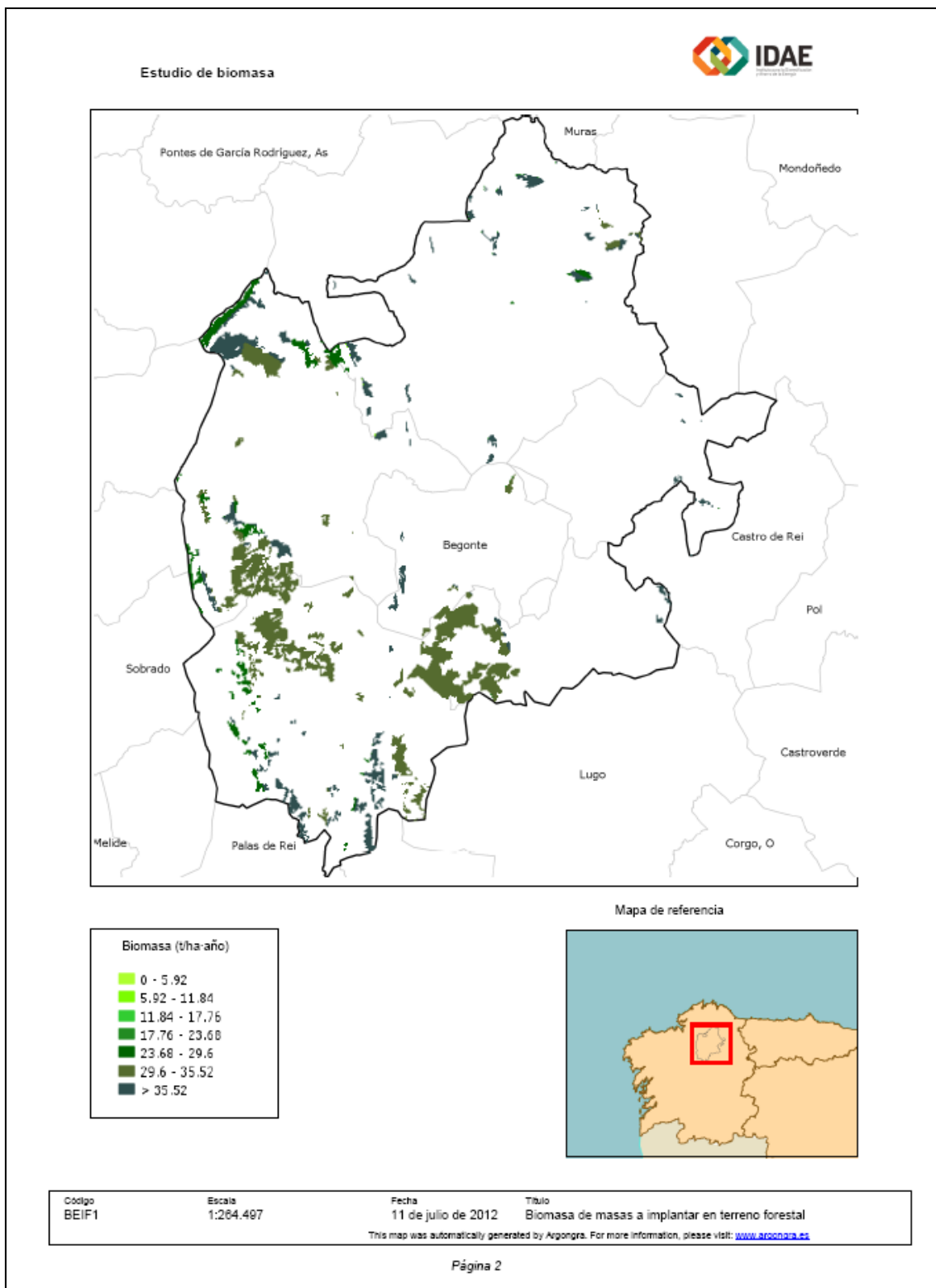
B.- OTROS PARÁMETROS

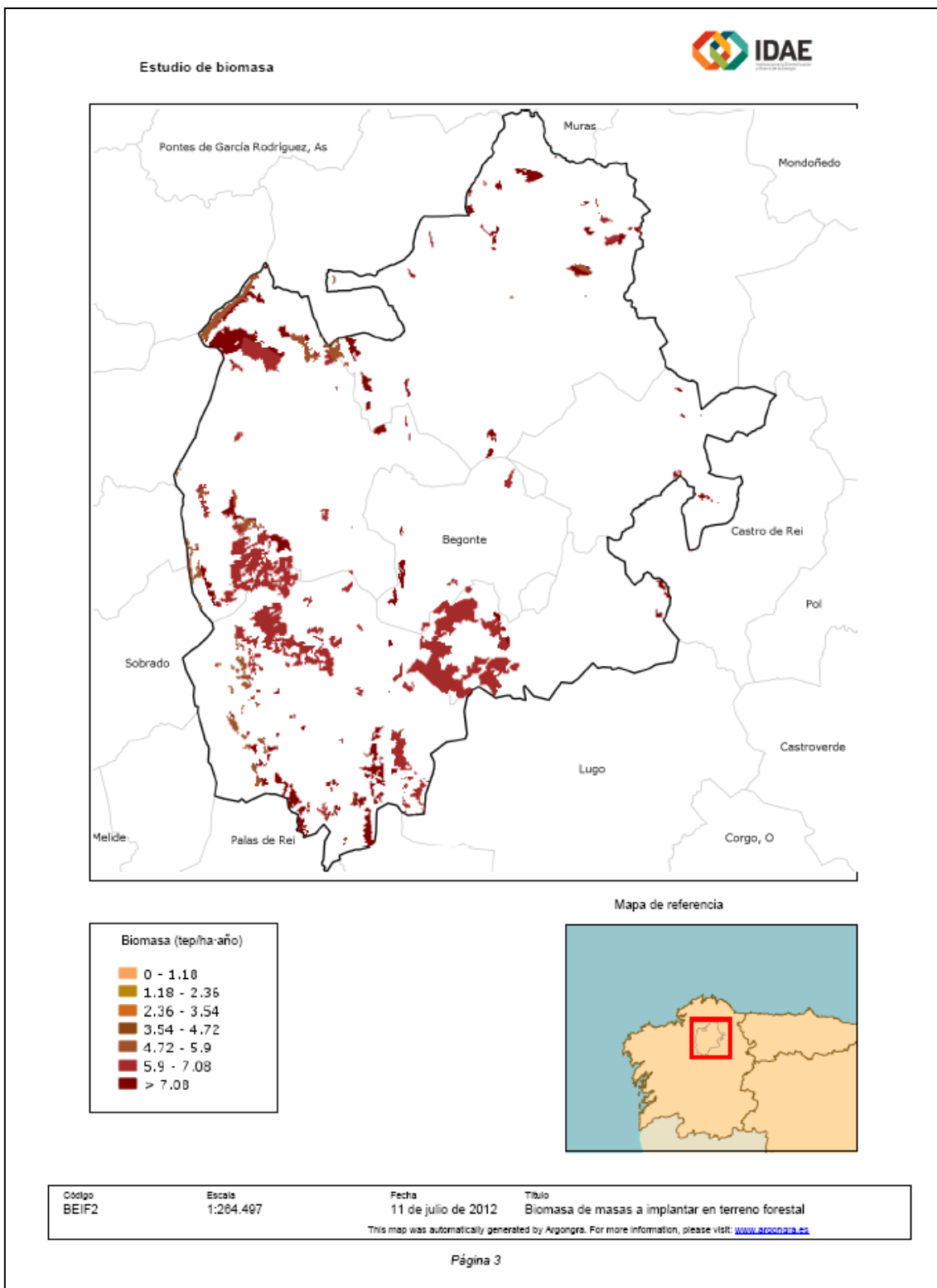
Humedad	45%
Precio de la biomasa	48 €/t
Coste del combustible	0,88 €/l
Sistema de aprovechamiento	Apeo mecanizado. Reunión mecanizada. Astillado en cargadero.
Coste de transporte a 60 km	8,27 €/t

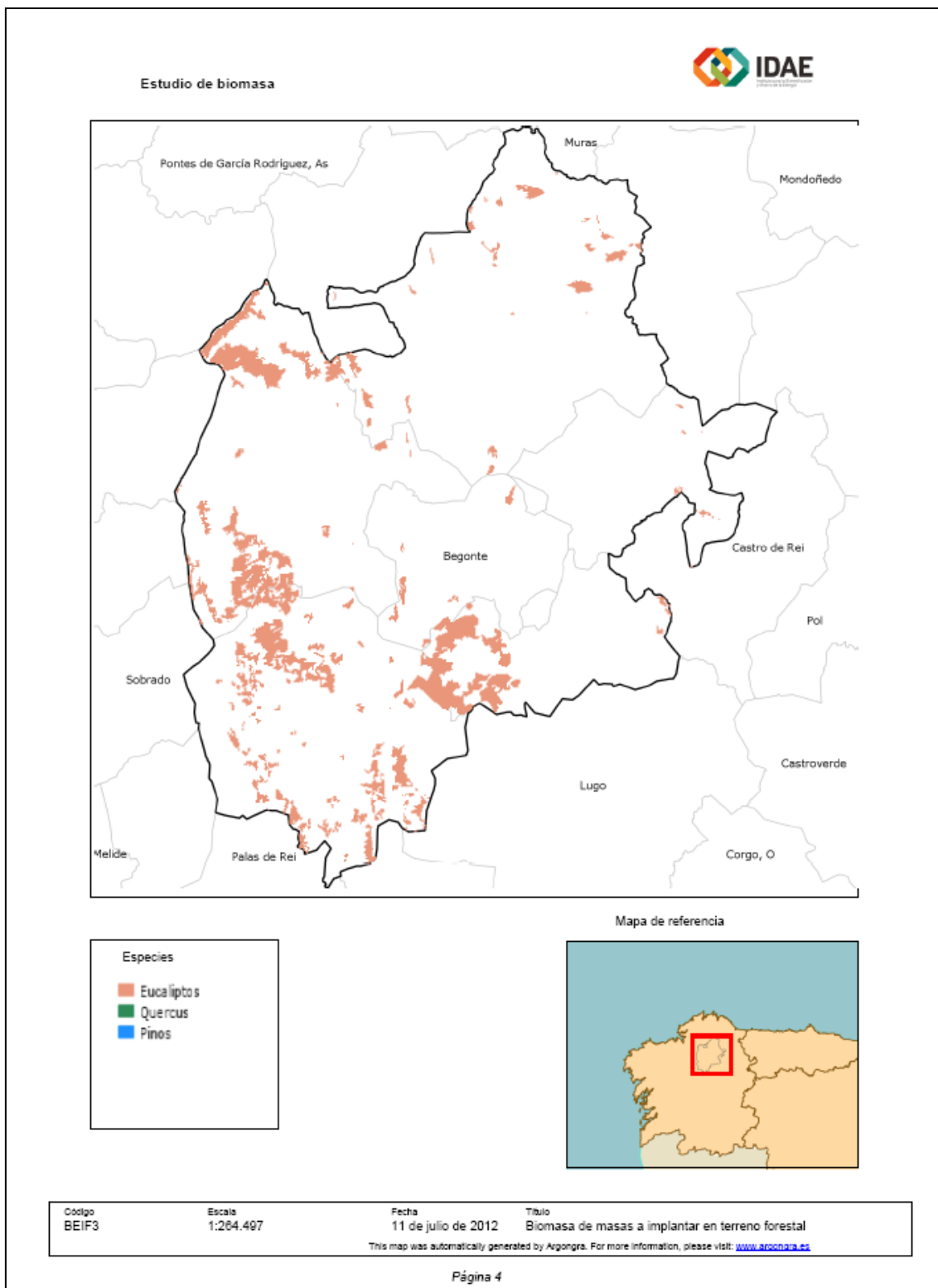
C.- RESULTADOS DEL ESTUDIO

Superficie con biomasa (ha)	10119
Biomasa (toneladas totales)	354304,45
Biomasa (tep totales)	70825,32

COSTES (€/t)	
Coste medio	22,41
Coste máximo	54,00
Coste mínimo	20,00

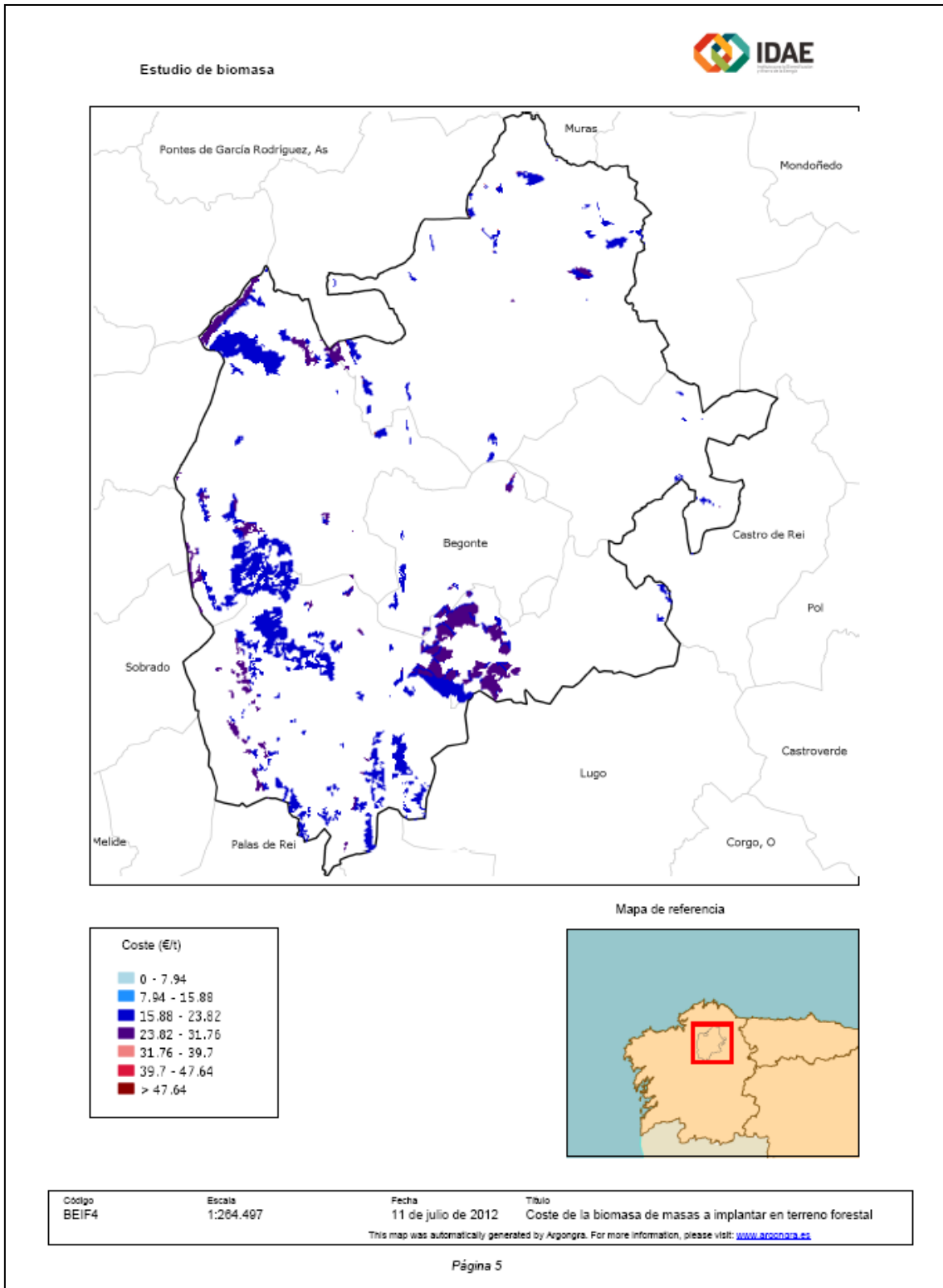






Código BEIF3	Escala 1:264.497	Fecha 11 de julio de 2012	Título Biomasa de masas a implantar en terreno forestal
-----------------	---------------------	------------------------------	--

This map was automatically generated by Argonza. For more information, please visit: www.argonza.es



Anexo 2: Parámetros de cálculo

Parámetros de cálculo de las capas iniciales

Masas existentes en terreno forestal

Inicialmente se ha realizado una zonificación de España por regiones de características homogéneas en cuanto a los aprovechamientos actuales sobre las masas forestales. Las regiones establecidas son:

- Cornisa Cantábrica: Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.
- Cataluña y Levante: Cataluña, Valencia, Murcia e Islas Baleares.
- Centro: Aragón, Navarra, La Rioja, Castilla y León, Madrid, Castilla La Mancha y Extremadura.
- Huelva.
- Resto de Andalucía: Córdoba, Sevilla, Cádiz, Málaga, Granada, Jaén y Almería.
- Canarias.

Los parámetros de cálculo se definen a continuación:

- Contenido de humedad de la biomasa (%): Se ha partido para el cálculo de la hipótesis de que la biomasa tiene un contenido de **humedad en base húmeda del 45%**.
- Coeficiente de recogida (%): Se ha considerado una **eficacia en la recogida** de la biomasa por razones ecológicas o mecánicas de un **65%**.
- Tipo de biomasa a aprovechar: Para cada región y especie se ha definido el tipo de biomasa que se aprovecha en la actualidad (**restos y pies de diámetro inferior a 7 cm, restos y pies de diámetro inferior a 20 cm o árboles completos**).
- Porcentaje de cortas actuales (%) que se llevan a cabo sobre las masas con otro fin, principalmente maderero (**CCA –coeficiente de cortas actuales-**).

Cornisa Cantábrica		
Especie	Fracción de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus nigra</i>	BFR < 7 cm	40
<i>Pinus sylvestris</i>	BFR < 7 cm	40
<i>Pinus pinaster</i>	BFR < 7 cm	60
<i>Pinus radiata</i>	BFR < 7 cm	60
<i>Eucalyptus globulus</i>	BFR < 7 cm	65
<i>Castanea sativa</i>	BFR < 7 cm	30
<i>Fagus sylvatica</i>	BFR < 20 cm	20
<i>Quercus robur</i>	BFR < 20 cm	20
<i>Quercus petraea</i>	BFR < 20 cm	20
<i>Quercus pyrenaica</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus faginea</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus ilex</i>	Árbol completo	0

Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia e Islas Baleares		
Especie	Fracción de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus halepensis</i>	BFR < 7 cm	35
<i>Pinus pinea</i>	BFR < 7 cm	30
<i>Pinus nigra</i>	BFR < 7 cm	25
<i>Pinus sylvestris</i>	BFR < 7 cm	30
<i>Pinus pinaster</i>	BFR < 7 cm	35
<i>Quercus robur</i>	BFR < 20 cm	20
<i>Quercus petraea</i>	BFR < 20 cm	20
<i>Quercus pyrenaica</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus faginea</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus ilex</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus suber</i>	BFR < 20 cm	100
<i>Pinus uncinata</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Populus alba</i>	BFR < 7 cm	10
<i>Populus nigra</i>	BFR < 7 cm	10
<i>Populus tremula</i>	BFR < 7 cm	10
<i>Populus x canadensis</i>	BFR < 7 cm	50

Centro de la Península		
Especie	Fracción de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus halepensis</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Pinus pinea</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Pinus nigra</i>	BFR < 7 cm	25
<i>Pinus sylvestris</i>	BFR < 7 cm	30
<i>Pinus pinaster</i>	BFR < 7 cm	30
<i>Castanea sativa</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Fagus sylvatica</i>	BFR < 20 cm	10
<i>Quercus robur</i>	BFR < 20 cm	10
<i>Quercus petraea</i>	BFR < 20 cm	10
<i>Quercus pyrenaica</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus faginea</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus ilex</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus pubescens</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus suber</i>	BFR < 20 cm	100
<i>Populus alba</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus nigra</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus tremula</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus x canadensis</i>	BFR < 7 cm	50

Huelva		
Especie	Fración de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus pinea</i>	BFR < 7 cm	25
<i>Pinus pinaster</i>	BFR < 7 cm	35
<i>Eucalyptus globulus</i>	BFR < 7 cm	70
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BFR < 20 cm	40
<i>Castanea sativa</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Quercus pyrenaica</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus faginea</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus ilex</i>	Árbol completo	0
<i>Quercus suber</i>	BFR < 20 cm	100
<i>Populus alba</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus nigra</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus tremula</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus x canadensis</i>	BFR < 7 cm	50

Resto de Andalucía		
Especie	Fración de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus halepensis</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Pinus pinea</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Pinus nigra</i>	BFR < 7 cm	25
<i>Pinus sylvestris</i>	BFR < 7 cm	15
<i>Pinus pinaster</i>	BFR < 7 cm	25
<i>Eucalyptus globulus</i>	BFR < 7 cm	50
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BFR < 7 cm	35
<i>Castanea sativa</i>	BFR < 7 cm	20
<i>Quercus pyrenaica</i>	Arbol completo	0
<i>Quercus faginea</i>	Arbol completo	0
<i>Quercus ilex</i>	Arbol completo	0
<i>Quercus pubescens</i>	Arbol completo	0
<i>Quercus suber</i>	BFR < 20 cm	100
<i>Populus alba</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus nigra</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus tremula</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Populus x canadensis</i>	BFR < 7 cm	50

Islas Canarias		
Especie	Fración de Biomasa	CCA (%)
<i>Pinus radiata</i>	BFR < 7 cm	60
<i>Quercus canariensis</i>	BFR < 7 cm	5
<i>Pinus canariensis</i>	BFR < 7 cm	5

- Coste horario de la maquinaria (€/h): A continuación se presenta el coste horario de la maquinaria empleada así como los valores tomados en los parámetros con posibilidad de ser modificados.

Máquina	Coste horario (€/h)	Adquisición (€)	Mantenimiento y Reparaciones (%)	Subvenciones (%)	Tipo Interés (%)	Seguros (%)
Motosierra	20,56	1.000	25	25	4	5
Cosechadora	83,44	300.506	25	25	4	5
Multitaladora	78,68	290.000	25	25	4	5
Tractor recogedor	40,41	62.500	25	25	4	5
Tractor agrícola	41,06	68.000	25	25	4	5
Autocargador	76,25	180.000	25	25	4	5
Astilladora en cargadero	137,77	450.759	25	25	4	5
Trituradora en cargadero	92,41	240.000	25	25	4	5
Empacadora	109,17	420.708	25	25	4	5
Astilladora en parque	86,53	200.000	25	25	4	5
Trituradora en parque	110,54	250.000	25	25	4	5
Grúa cargadora en parque	57,97	150.000	25	25	4	5
Astilladora móvil	137,77	450.759	25	25	4	5

- Coste del combustible: 0,9€/l
- Coste de la mano de obra:

Mano de obra	Coste horario (€/h)
Peón especializado	16,17
Peón auxiliar	13,86
Jefe de cuadrilla	15,87
Maquinista	19,55

Masas a implantar en terreno forestal

- Coste de combustible: 0,86€/l
- Humedad: 45%
- Tipo de astillado: en central

Especies susceptibles de implantación	Itinerario selvícola	Posibilidad (ts/ha·año)	Suelo	Altitud	Distribución
<i>Quercus faginea</i>	único	2,9	Indiferente	0-1400	Extremadura, Castilla La Mancha, Andalucía (excepto Almería), Madrid, Castilla León, Navarra, Aragón, La Rioja, Cataluña, Castellón
<i>Quercus ilex</i>	único	2,9	Indiferente	0-1400	Toda España menos Galicia
<i>Quercus pubescens</i>	único	2,9	Ácido	0-1500	Cataluña, País Vasco, Cantabria, Asturias, Galicia, Castilla León, La Rioja, Madrid, Cáceres, Castilla La Mancha, Andalucía
<i>Quercus canariensis</i>	único	2,9	Ácido	100-600	Cádiz
<i>Quercus pyrenaica</i>	único	2,9	Ácido	0-1500	Cataluña, País Vasco, Cantabria, Asturias, Galicia, Castilla León, La Rioja, Madrid, Cáceres, Castilla La Mancha, Andalucía
<i>Quercus suber</i>	único	2,9	Ácido	0-1000	Galicia, Gerona y algo en Barcelona, Extremadura, Huelva, Cádiz, Málaga, Córdoba
<i>Eucalyptus globulus</i>	norte clonal	12,3	Ácido	<=400	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco
<i>Eucalyptus globulus</i>	norte seminal	6,9	Ácido	<=400	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco
<i>Eucalyptus globulus</i>	sur clonal	9,3	Ácido	<=400	Huelva, Cádiz, Badajoz,
<i>Eucalyptus globulus</i>	sur seminal	5,2	Ácido	<=400	Huelva, Cádiz, Badajoz,
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	sur clonal	9,3	Ácido	<=650	Huelva, Cádiz, Badajoz
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	sur seminal	5,2	Ácido	<=650	Huelva, Cádiz, Badajoz
<i>Eucalyptus nitens</i>	norte clonal	12,3	Ácido	400-650	Galicia
<i>Eucalyptus nitens</i>	norte seminal	6,9	Ácido	400-650	Galicia
<i>Pinus pinaster N</i>	cornisa	6,50	Ácido	<1100	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco
<i>Pinus pinaster S</i>	meseta	4,20	Ácido	1100	Castilla y León, Madrid, Castilla La Mancha, Cáceres, Castellón y Valencia, Cataluña
<i>Pinus radiata</i>	único	11,80	Ácido	<600	Galicia, Asturias, Cantabria, País

					Vasco, Canarias
<i>Pinus sylvestris</i>	único	3,11	Ácido	1000-1800	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco Navarra, La Rioja, Castilla y León, Madrid, Aragón, Cataluña, Castellón
<i>Pinus nigra</i>	único	2,88	Básico	800-1600	Castilla y León, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Cataluña, algo en Castellón , Jaén Granada
<i>Pinus pinea</i>	único	4,90	Ácido	0-1200	Cataluña, Comunidad Valenciana, Valladolid, Segovia, Madrid, Cuenca, Ciudad Real, Extremadura, Andalucía
<i>Pinus halepensis</i>	único	1,45	Básico	<1000	Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Almería, Granada, Málaga, Cádiz, Madrid, Castilla La Mancha, Aragón, Navarra
<i>Pinus canariensis</i>	único	2,88	Ácido	300-2400	Canarias