



# Evaluación socioeconómica del MixForChange: impacto económico derivado de los productos

## Acción D4

Marzo 2022



Proyecto LIFE MixForChange: Innovative management strategies for climate change adaptation of mixed subhumid Mediterranean forests. 09/2016 - 06/2022

Evaluación socioeconómica del MixForChange: impacto económico derivado de los productos. Acción D4.

Beneficiarios del proyecto: Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC; coordinador), Associació de Propietaris Montnegre-Corredor (APMC), Associació de Propietaris Forestals Serra de Bellmunt Collsacabra (APFSBE) y Centre de la Propietat Forestal (CPF).

Colaborador del proyecto: Diputació de Barcelona (DIBA)

[www.mixforchange.eu](http://www.mixforchange.eu)

Autora del informe: Lúdia Guitart. Associació de Propietaris Forestals del Montnegre i el Corredor. Sant Celoni, Barcelona

Cita recomendada: Guitart, L. 2022. *Evaluación socioeconómica del MixForChange: impacto económico derivado de los productos*. Life MixForChange, 48 p.

El proyecto LIFE MixForChange (LIFE15 CCA/ES/000060) está financiado por el programa LIFE de la Unión Europea. <http://www.mixforchange.eu>

Esta publicación refleja únicamente el punto de vista de los autores. La Comisión Europea/EASME no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

## Executive summary

This document describes the methodology, results and conclusions of the socioeconomic assessment of MixForChange silviculture derived from the products obtained.

We conduct an analysis of the technical, social and economic outcomes of this innovative silviculture (GFI), based on the data of 34 stands where actions C1, C2, C3 and C4 have been applied; in comparison with conventional silviculture (GFT), that is, the one that would have been commonly applied in each of these stands. The GFT normally consists of intense thinning focused on obtaining a single product.

We have based this study on the following indicators according to the type of assessment they refer to: technical results of the silviculture (technical assessment); employment generated and direct beneficiaries of the silviculture implementation (social assessment); and costs, returns and economic balance (economic assessment). The data collection has been carried out through surveys conducted to forestry companies, managers, transporters and industry.

The main results achieved are the following:

- Technical assessment: The GFI leads to more stratified stands with a higher proportion deciduous species. Instead, the GFT leads to a greater reduction of the basal area (BA). However, the results are variable depending on the initial state of the stand, the forest typology and the study area. Regarding the applicability, the most of forest workers considered GFI applicable, especially if a previous marking is carried out.
- Social assessment: The implementation of GFI has involved a total of 12 forest companies and 84 forestry workers; 9 technicians from 3 entities in charge of technical monitoring; 9 transport companies and 26 forest industries. Likewise, this silviculture has benefited 18 owners and 11 different municipalities.
- Economic assessment: Currently, neither the GFI nor the GFT are economically sustainable. Although the balance of GFT is more favourable, the outcomes are more conditioned by the initial state of the stands than by the type of silviculture applied. Thus, in capitalized stands, the balances are more favourable. The economic balance of the GFI is mainly penalized by high cost of selective understorey clearing, marking, selection and classification of products, and by the lower volume of wood extracted. In the medium-long term, successive applications of GFI are expected to progressively improve profitability.

In conclusion, the GFI seeks to improve the indicators of climate change adaptation (diversity of species and structures, increase in vigour and individual and collective stability) in the short-medium term. However, the goal of improving economic sustainability is expected to be met in the medium-long term.

## Índice

1. Introducción y objetivos.....	5
2. Metodología .....	6
2.1. La gestión forestal innovadora y la gestión forestal tradicional o estándar.....	6
2.1.1. La gestión forestal innovadora (GFI) .....	6
2.1.2. La gestión forestal tradicional o estándar (GFT) .....	7
2.2. Descripción general de la metodología empleada .....	8
2.3. Costes y desarrollo de las actuaciones realizadas .....	9
2.4. Cuantificación y calificación de los productos obtenidos .....	10
3. Resultados del impacto socioeconómico derivado de los productos .....	11
3.1. Evaluación técnica.....	11
3.2. Evaluación del impacto social .....	16
3.3. Evaluación del impacto económico .....	18
4. Conclusiones.....	35
Anexo 1: Ficha de control de rendimientos .....	37
Anexo 2: Encuesta .....	39
Anexo 3: Fichas de evaluación del impacto de los productos .....	41
Anexo 4: Resultados dasométricos según zona de estudio .....	43
Anexo 5: Resultados económicos desglosados por zona de estudio y formación.....	47



## 1. Introducción y objetivos

Uno de los objetivos del proyecto Life+MixForChange es desarrollar, implementar y demostrar nuevas técnicas de gestión forestal para aumentar la resiliencia y las capacidades intrínsecas de adaptación al cambio climático del bosque mediterráneo sub-húmedo. Para ello se aplican modelos innovadores de gestión forestal en encinares, castaños, robledales y pinares (acciones C1, C2, C3 y C4). Asimismo, la aplicación de estos modelos innovadores genera un impacto tanto a nivel de ecosistema forestal como a nivel socioeconómico el cual se pretende evaluar y monitorizar a través de las acciones D2, D3 y D4.

La acción D4 es la encargada de evaluar el impacto socioeconómico del proyecto. Esta evaluación se realizará a través del estudio de:

- El impacto socioeconómico derivado de los productos (el documento actual)
- El impacto de la silvicultura aplicada sobre servicios ecosistémicos esenciales.

El impacto socioeconómico derivado de los productos se mide a escala unitaria (1 ha), comparando la gestión innovadora planteada en el proyecto (GFI) con la gestión tradicional o estándar (GFT) que se realizaría en cada zona de estudio. El objetivo es poder establecer diferencias entre ambos tipos de gestión en términos ambientales, económicos y de empleo.

## 2. Metodología

### 2.1. La gestión forestal innovadora y la gestión forestal tradicional o estándar

#### 2.1.1. La gestión forestal innovadora (GFI)

La GFI se basa en: la reducción de la competencia y el estrés hídrico; el aumento de la complejidad del bosque (tanto a nivel de especies como de estructuras); la conservación de la biodiversidad; y la promoción del valor productivo de los bosques diversificando productos y promoviendo aquellos de más alto valor añadido. Esta gestión permite mantener las funciones ambientales, sobre todo en las zonas altamente pobladas y urbanizadas.

La GFI toma los principios de "continuous cover system" (cubierta forestal continua) y "close-to-nature silviculture" (silvicultura cercana a la naturaleza) donde se promueven las estructuras multiestratificadas y el aumento de la presencia de frondosas esporádicas (ej. cerezo, serbal, mostajo, fresno, arce, orón, etc.).

La GFI se describe a partir de modelos ORGEST con algunas mejoras y variaciones con el objetivo de potenciar y mantener las masas mixtas. La gestión a nivel de masa se basa en generar o mantener una estructura irregular o semirregular, según el caso, que permita aumentar la complejidad del bosque disminuyendo la densidad, regulando el estrés hídrico y seleccionando los pies más vigorosos y vitales que puedan ser más resistentes a patógenos y a la sequía. En este tratamiento de masa se incorporan criterios de silvicultura de árbol individual ("single-tree oriented silviculture") fomentando pies de frondosas esporádicas y de otras especies de interés para la producción de madera de calidad o desde el punto de vista de la biodiversidad (pies semilleros de especies escasas, pies con microhábitats de interés, etc.). Así pues, una vez identificados los árboles a promover, se actúa eliminando progresivamente sus competidores a nivel de copa (generalmente árboles codominantes), manteniendo aquellos árboles del estrato inferior, los cuales ayudan a guiar el tronco del árbol objetivo y lo protegen de la insolación.

En resumen, los tratamientos que definen la GFI son:

- Estrato arbóreo: corta de selección o clara de mejora a nivel de masa incorporando criterios de silvicultura de árbol para el fomento de árboles vigorosos y/o con potencial para el desarrollo de madera de calidad y/o con interés para la biodiversidad. Sobre aquellas especies con varios rebrotes por cepa, incluso los pies no inventariables (ej. encina, castaño, roble y también brezo y madroño de porte arbóreo), se realiza una selección de rebrotes dejando 1-3 brotes/cepa según su estabilidad. En el caso de los castañares la selección de rebrotes consiste en la extracción de aproximadamente mitad de los brotes existentes.
- Estrato arbustivo: desbroce selectivo con el objetivo de favorecer especies de alto valor para la biodiversidad y modificar la estructura del combustible (rotura de la continuidad vertical) para reducir la vulnerabilidad ante incendios y la sequía.
- Plantaciones de enriquecimiento en caso de zonas de escasa cobertura arbórea y condiciones más adversas. Las plantaciones incluyen una gran diversidad de especies y grupos funcionales (coníferas y frondosas). Marcos de plantación de 6-10 x 6-10 m al tresbolillo.

### 2.1.2. La gestión forestal tradicional o estándar (GFT)

La GFT se define como aquella aplicada habitualmente en cada zona de estudio y tipología forestal que, en muchos casos, concuerda con la definida en las Orientaciones de Gestión Forestal Sostenible de Cataluña (ORGEST), o bien se concreta en los Planes técnicos de Gestión y Mejora Forestal (PTGMF). La GFT consiste normalmente en cortas de mayor intensidad que la GFI centradas en la obtención de un solo producto (generalmente leñas, biomasa o sierra para embalajes). Los tratamientos se realizan a nivel de masa con el objetivo de reducir la competencia existente, seleccionando los pies más vigorosos y de mejor porte que a la larga sean más productivos. No se aplican criterios de silvicultura de árbol individual y tampoco se fomenta la presencia de frondosas esporádicas. La promoción de un solo producto da lugar a masas más simplificadas (a nivel de estructura y de especies) donde predominan individuos de rebrote. La GFT siempre ha tenido como objetivo aportar beneficio económico a la propiedad. Con el paso del tiempo y unos precios estancados por los distintos productos, el objetivo en los últimos años ha pasado a ser no perder dinero en las actuaciones.

En resumen, los tratamientos que definen la GFT son:

- Estrato arbóreo: corta de selección o clara de mejora moderada o intensa a nivel de masa. Sobre aquellas especies con varios rebrotes por cepa, incluso los pies no inventariables (ej. encina, castaño, roble y también brezo y madroño de porte arbóreo), se realiza una selección de rebrotes dejando generalmente 1-2 brotes/cepa según su estabilidad. En el caso de los castañares que han llegado a final de turno, las cortas de regeneración se realizan a partir de cortas a hecho. En los pinares del ámbito de Bellmunt y Ripollès el huroneo (aprovechamiento de los mejores pinos para postes o madera para sierra) ha sido frecuente.
- Estrato arbustivo: desbroce sistemático. Se actúa sobre el 100% de las especies arbustivas dejando algunos pies puntuales de arbustos menos pirófitos o de interés productivo como el madroño. En algunos casos ya transitables, especialmente rodales de baja productividad, no se realiza desbroce con el objetivo de reducir costes. Esto depende también de la voluntad de la propiedad y la opción o no de combinar el aprovechamiento forestal con otras actividades de otros sectores (ganadería, setas, ocio...).
- Plantaciones en zonas de escasa cobertura arbórea. Plantaciones de una o dos especies generalmente coníferas y/o quercíneas en zonas donde se ha realizado un desbroce sistemático. Marcos de plantación 4-6x4-6 m al tresbolillo.

## 2.2. Descripción general de la metodología empleada

El impacto socioeconómico derivado de los productos pretende **evaluar** la aplicación de la **gestión innovadora** (GFI) propuesta por el proyecto **comparándola** con la aplicación de una **gestión tradicional** (GFT) en términos de:

- Costes y desarrollo de las actuaciones realizadas.
- Cuantificación y calificación los productos obtenidos.

Para ello, se utilizan los resultados de las acciones C1, C2, C3 y C4 implementadas en rodales demostrativos como referencia de la aplicación de la GFI. Estos valores se comparan con los resultados hipotéticos obtenidos en los mismos rodales en el supuesto de aplicar la GFT.

La toma de datos se desarrolla a través de encuestas y fichas estándar y replicables (Anexos 1, 2 y 3), cumplimentadas a partir de la información de las empresas ejecutoras de los trabajos forestales, personal técnico de seguimiento y gestión, transportistas e industria forestal. Los datos son recopilados por cada socio durante la ejecución de las intervenciones y al finalizar éstas y se asocian a unos indicadores que permitirán evaluar el impacto socioeconómico, descritos en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Indicadores socioeconómicos para la evaluación del impacto derivado del producto.

Indicador	Datos
<b>Evaluación técnica</b>	
Trabajo ejecutado	Superficie ejecutada (ha)
	Tiempo de trabajo (total y días efectivos)
	Rendimientos de las cuadrillas forestales (jornales/ha)
	Rendimientos de los técnicos de seguimiento (jornales/ha)
Resultados técnicos	Variables dasométricas (AB y densidad)
	Aplicabilidad de las actuaciones
<b>Evaluación del impacto social</b>	
Generación de puestos de trabajo	Número de trabajadores implicados (técnicos y cuadrillas)
	Número y tipología de empresas de trabajos forestales
	Número y tipología de industrias de procesado del producto
Beneficiarios directos del trabajo ejecutado	Número de propietarios implicados
	Municipios donde se ha actuado
<b>Evaluación el impacto económico</b>	
Costes	Coste de los trabajos forestales por tipología (€/ha)
	Coste de la gestión técnica por tipología (€/ha)
	Coste del transporte (€/ha)
Ingresos	Tipología de productos
	Precio del producto (€/tn)
Movilización de producto	Tipología de productos
	Cantidad de producto extraído (tn/ha)
	Distancia de la industria de destino

### 2.3. Costes y desarrollo de las actuaciones realizadas

Los **costes de las actuaciones realizadas** se calculan en base al coste de ejecución (mano de obra, maquinaria, otros costes) y de planteamiento y seguimiento (señalamiento, replanteo y control de obra). Esta información se recoge durante y después de la realización de las actuaciones, y consta de los siguientes apartados (Anexo 1):

- Rendimientos de las cuadrillas (jornales/ha): se cuantifican los jornales destinados a cada tipo de actuación (apilar, cortar, desbrozar, desemboscar, clasificar producto, plantación o marcaje) y según la categoría del trabajador (motoserrista, peón o tractor/tractorista) asignando a cada uno un precio (€/jornal) (Tabla 2). A partir de estos rendimientos se obtiene el **coste de los trabajos forestales (€/ha)**.
- Rendimientos de los técnicos de seguimiento (jornales/ha): se cuantifican los jornales destinados a cada tipo de actuación (acciones previas - replanteo, visitas con las empresas etc. -, marcaje, seguimiento de las actuaciones) y según la categoría del trabajador (técnico, ingeniero o peón), asignando a cada uno un precio (€/jornal) (Tabla 2). A partir de estos rendimientos se obtiene el coste de la **dirección de obra (€/ha)**.
- Tiempo de desarrollo de las actuaciones (días): fecha de inicio y final, así como el número de días efectivos trabajados a nivel de cuadrillas y de técnicos.
- Número máximo de trabajadores implicados: a nivel de cuadrillas y de técnicos.
- Empresa encargada de realizar los trabajos y socio encargado del seguimiento.

**Tabla 2.** Precios medios (€/jornales) de trabajos forestales y gestión técnica. Los precios se han calculado a partir de media de los datos aportados según la zona de estudio.

Categoría	Precio (€/jornal)
<b>Trabajos forestales</b>	
Peón	100
Motoserrista	135
Tractor (tractor + tractorista)	280
Autocargador	325
<b>Gestión técnica</b>	
Técnico	125
Ingeniero	170

No se tiene en cuenta el coste de los trabajos auxiliares de puesta a punto de las actuaciones como, por ejemplo, la mejora de los accesos, al depender principalmente de las características de cada rodal y no son relevantes para comparar GFI con GFT. Para la estimación de los costes que tendría la aplicación de GFT se realiza una encuesta al encargado de la cuadrilla al finalizar la actuación de cada rodal (Anexo 2). A partir de esta encuesta, así como de la experiencia de los socios que realizan el seguimiento técnico, se cumplimentan las mismas categorías de datos que para las actuaciones de GFI (Anexo 3).

El desarrollo de las actuaciones realizadas se analiza para valorar la aplicación práctica de los modelos de gestión propuestos en el proyecto. Las características determinar son:

- Cambios respecto las variables selvícolas previstas: AB y densidad objetivo planificadas (Acción A3), finales (GFI) e hipotéticas (GFT) para las principales especies del rodal (>10% AB). Estos datos se obtienen en los inventarios post D3 o con los datos periciales tomados durante el seguimiento y certificación de las actuaciones.
- Cambios de superficie respecto a la prevista o problemática en la ejecución de los trabajos
- Viabilidad de la aplicación práctica de la GFI desde el punto de vista de los trabajadores.

#### 2.4. Cuantificación y calificación de los productos obtenidos

El impacto de las intervenciones en la generación de los productos obtenidos se evalúa tanto a nivel **cuantitativo** (cantidad de producto) como **cualitativo** (tipo de productos). Para ello, se recogen los siguientes datos de cada rodal:

- Tipo de producto: leñas, sierra, trituración, etc. Diferenciando entre especies si la industria hace esta distinción. Estos datos permiten la estimación cualitativa.
- Precio del producto (€/tn) según tipo de producto (Tabla 3).
- Cantidad (tn) de cada tipo de producto.
- Industria de destino: nombre y municipio de la industria. La finalidad es conocer la distancia que ha recorrido este producto para su transformación.
- Coste de transporte: precio del transporte hasta la industria de destino: 13 €/tn de media en el conjunto de las zonas de estudio.

**Tabla 3.** Precios medios (€/tn) según tipo de producto y especie. Los precios se han calculado a partir de media de los datos aportados según la zona de estudio.

Tipo producto	Especie	Precio (€/tn)
Leña	Castaño	45
	Encina	63
	Froncosa	50
	Madroño	54
	Orón	56
	Roble	52
Sierra	Castaño	80
	Cerezo	225
	Roble	90
Sierra para palet	Pino pinaster	52
	Pino piñonero	48
	Pino silvestre	52
Trituración	Todas las especies	30

Para cumplimentar los datos de GFT, en la encuesta realizada a los trabajadores (Anexo 2) se contempla un apartado sobre la cuantificación de producto. De esta manera, las mismas empresas ejecutoras de los trabajos (i/o las empresas de gestión de producto) indican cómo la cantidad y tipología de producto habría sido diferente en caso de aplicar GFT o GFI.

### 3. Resultados del impacto socioeconómico derivado de los productos

#### 3.1. Evaluación técnica

##### Indicador 1: Trabajo ejecutado

La implementación de la GFI se ha realizado en 34 rodales forestales y un total de 161,1 ha (60% son parte de la Red Natura2000) distribuidas en 31,6 ha de encinares, 28,1 de castaños, 55,9 ha de robledales y 45,5 de pinares. En la Tabla 4 se muestran la cantidad de rodales y superficie ejecutada según formación forestal y zona de estudio.

La implementación de las directrices para la aplicación de la GFI se ha realizado a través de marcaje y seguimiento de las actuaciones por parte del equipo técnico del proyecto. Podemos ver, que la intensidad de marcaje ha sido variable según la zona. Así, mientras que en el Montnegre-Corredor se marcaba una zona representativa de la corta y se concentraban los esfuerzos en la formación de los trabajadores y seguimiento de los trabajos, en las otras zonas de estudio los esfuerzos se han concentrado en el marcaje.

**Tabla 4.** Rodales, superficie ejecutada (ha) y marcada (ha) según la zona de estudio y formación forestal.

Formación forestal	Núm. de rodales	Superficie media rodal (ha)	Superficie total ejecutada (ha)	Superficie RN 2000 (ha)	Superficie marcada (%)
<b>Montnegre-Corredor</b>					
Encinares	5	5,0	25,1	25,1	15
Castaños	12	1,8	21,2	21,2	7
Robledales	4	2,6	10,5	6,2	15
Pinares	4	5,0	20,1	15,3	4
<b>Total Montnegre-Corredor</b>	<b>25</b>	<b>3,1</b>	<b>77,0</b>	<b>67,8</b>	<b>10</b>
<b>Montseny</b>					
Encinares	1	6,5	6,5	6,5	100
Castaños	1	6,9	6,9	6,9	100
Robledales	1	4,8	4,8	-	100
Pinares	1	8,8	8,8	-	100
<b>Total Montseny</b>	<b>4</b>	<b>6,8</b>	<b>27,0</b>	<b>13,4</b>	<b>100</b>
<b>Ripollès</b>					
Robledales	1	8,3	8,3	-	100
Pinares	1	1,2	1,2	-	0
<b>Total Ripollès</b>	<b>2</b>	<b>4,8</b>	<b>9,5</b>	<b>-</b>	<b>87</b>
<b>Bellmunt-Collsabra</b>					
Robledales	2	16,2	32,3	-	100
Pinares	1	15,4	15,4	15,4	100
<b>Total Bellmunt-Collsabra</b>	<b>3</b>	<b>15,9</b>	<b>47,7</b>	<b>15,4</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>4,7</b>	<b>161,1</b>	<b>96,6</b>	<b>56</b>

La implementación de la GFI supone una dedicación media de 13,1 jornales/ha de trabajos forestales y 1,6 jornales/ha de seguimiento técnico (Tabla 5). Se observa que el Montnegre-Corredor es la zona donde hace falta invertir más tiempo en la realización de trabajos forestales mientras que en el Ripollès, los tiempos de ejecución de trabajos son más bajos.

Con la aplicación de la GFT se obtienen mejores rendimientos de manera que el tiempo dedicado en los trabajos forestales se reduce un 10% mientras que el seguimiento técnico se reduce más de un 60%. En el caso de los trabajos forestales la reducción de los rendimientos es debido a la rapidez de desbroce (o no ejecución), la rapidez de selección del árbol a cortar por parte del motoserriista y la no clasificación del producto. En el caso del seguimiento técnico los motivos son la necesidad de marcaje y/o seguimiento intensivo para la aplicación de la GFI.

Esta tendencia es similar para todas las zonas de estudio excepto en el Montnegre-Corredor donde el tiempo de la realización de trabajos forestales en la GFT se ve incrementado un 25%. Este hecho se debe a que en la aplicación de la GFT aumenta el tiempo de apeo de árboles y desembosque (ya que se corta una mayor cantidad) superando los tiempos de decisión y clasificación del motoserriista.

**Tabla 5.** Rendimientos totales de los trabajos forestales y de la gestión técnica en la aplicación de GFI y GFT según zona de estudio y formación forestal.

Formación forestal	GFI		GFT	
	Trabajos forestales (jornales/ha)	Seguimiento técnico (jornales/ha)	Trabajos forestales (jornales/ha)	Seguimiento técnico (jornales/ha)
<b>Montnegre-Corredor</b>				
Encinares	19,7	1,4	22	0,5
Castañares	20,1	1,8	19,5	1,0
Robledales	17,3	2,2	24,1	0,9
Pinares	16,5	1,5	20,5	0,7
<b>Media Montnegre-Corredor</b>	<b>18,4</b>	<b>1,7</b>	<b>21,5</b>	<b>0,8</b>
<b>Montseny</b>				
Encinares	7,8	1,3	6,2	0,1
Castañares	11,3	1,7	7,0	0,1
Robledales	12,5	0,8	14,2	0,7
Pinares	17,3	1,5	18,0	0,4
<b>Media Montseny</b>	<b>12,2</b>	<b>1,3</b>	<b>11,3</b>	<b>0,3</b>
<b>Ripollès</b>				
Robledales	10	1,8	8,8	0,1
Pinares	9,5	3,2	4,3	0,8
<b>Media Ripollès</b>	<b>9,7</b>	<b>2,5</b>	<b>6,5</b>	<b>0,5</b>
<b>Bellmunt-Collscabra</b>				
Robledales	14,0	0,9	10,5	0,3
Pinares	10,1	0,7	6,2	0,2
<b>Media Bellmunt-Collscabra</b>	<b>12,1</b>	<b>0,8</b>	<b>8,4</b>	<b>0,2</b>
<b>Media total</b>	<b>13,1</b>	<b>1,6</b>	<b>11,9</b>	<b>0,5</b>



### **Indicador 2: Resultados técnicos**

Antes de las intervenciones, los rodales presentaban una estructura muy simplificada y centrada en clases diamétricas intermedias (20 cm), una fuerte continuidad horizontal y vertical de combustible, rebrotes poco vigorosos y una presencia de frondosas esporádicas generalmente baja.

La GFI da lugar a masas más estratificadas, discontinuas horizontal y verticalmente, con una reducción del área basal generalmente de entre el 15 y el 30% y con una más alta proporción de frondosas esporádicas y de especies poco representadas (

Tabla 6). Además, se prevé que la generación de aberturas derivadas de la extracción de pies codominantes favorezca el desarrollo de frondosas y fomente la regeneración incipiente. En cuanto al estrato arbustivo se reduce desde un 40-100% inicial hasta un 15-50% final (en función de la composición y la transitabilidad) actuando especialmente sobre los matorrales de más de 1,3 m de altura de las especies más pirófitas, abundantes y con bajo interés para la biodiversidad (no productoras de refugio o fruto).

La GFT, por el contrario, da lugar a una mayor reducción de área basimétrica (AB), generalmente entre 25-50%. En los castañares, donde en algunos rodales se aplica una corta a hecho dejando árboles madre, esta reducción puede llegar al 85%. La reducción de AB también suele ser más alta en los pinares, debido a la extracción de pinos de gran tamaño. Respecto a la proporción de frondosas esporádicas, con la aplicación de la GFT se ve disminuida ligeramente respecto a la situación inicial ya que no se distinguen especialmente estas especies durante la ejecución de las actuaciones. En cuanto al estrato arbustivo, aunque no se dispone de datos explícitos, la aplicación de un desbroce sistemático reduciría la cobertura de sotobosque inicial del 40-100% al 10-15% en la mayoría de casos, dejando en ocasiones especies interesantes a nivel productivo como el madroño. Aunque el desbroce de sotobosque en la GFT no se aplica siempre, cuando se hace no se considera la promoción de especies arbustivas de interés para la biodiversidad.

A pesar de estos rasgos generales, los resultados dasométricos de la aplicación de GFI y GFT resultados son variables dependiendo del estado inicial del rodal, la formación forestal y zona de estudio (Anexo 4). Así, por un lado, tanto en el Ripollès como Bellmunt-Collsacabra las actuaciones de GFT no son demasiado intensas, tomando valores similares a las de GFI. En el caso de Bellmunt-Collsacabra, la causa es la situación de partida de los rodales, con una AB bastante baja que no permite realizar actuaciones demasiado intensas, evitando comprometer su viabilidad. Por otro lado, en la zona del Montseny las actuaciones en general son bastante intensas, especialmente en los castañares y robledales donde la GFI reduce la AB un 43% y 37% respectivamente. En el caso de la GFT las reducciones de AB son más intensas, situándose sobre el 40-50%. Este hecho posiblemente se debe a que nos encontramos ante masas muy densas con altas AB de partida. Finalmente destacar que en los castañares del Montnegre-Corredor y los robledales del Ripollès y Bellmunt-Collsacabra es donde la proporción de especies de frondosas esporádicas es más abundante y diversa.

**Tabla 6.** Variables dasométricas según la formación forestal antes de actuar y después de la aplicación de GFI y de una hipotética GFT.

<b>Variables dasométricas</b>	<b>No actuado</b>	<b>GFI</b>	<b>GFT</b>
<b>Encinares</b>			
Densidad (pies/ha)	995-1450	680-925	560-925
Diámetro medio (cm)	15-18	17-21	18-21
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	25-36	20-24 (reducción: 18-33%)	17-22 (reducción: 20-38%)
Fronosas esporádicas (%)	3-13	4-17	2-12
Especies esporádicas		Cerezo, roble, fresno	
Cobertura arbustiva (%)	40-100	15-45 (reducción: 50-73%)	
<b>Castañares</b>			
Densidad (pies/ha)	965-1800	750-1185	100-850
Diámetro medio (cm)	15-20	15-21	16-28
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	23-44	18-26 (reducción: 12-43%)	6-20 (reducción: 30-86%)
Fronosas esporádicas (%)	9-33	11-36	8-29
Especies esporádicas		Cerezo, roble	
Cobertura arbustiva (%)	20-100	10-60 (reducción: 33-89%)	
<b>Robledales</b>			
Densidad (pies/ha)	980-1600	700-976	580-865
Diámetro medio (cm)	15-20	15-21	15-21
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	20-45	14-32 (reducción: 17-37%)	14-25 (reducción: 22-49%)
Fronosas esporádicas (%)	2-35	3-30	2-30
Especies esporádicas		Cerezo, serbal, mostajo, tilo, fresno, peral, arce, orón	
Cobertura arbustiva (%)	60-90	10-50 (reducción: 41-88%)	
<b>Pinares</b>			
Densidad (pies/ha)	800-1464	583-1100	500-955
Diámetro medio (cm)	16-23	16-25	17-25
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	24-67	18-55 (reducción: 15-28%)	15-47 (reducción: 29-49%)
Fronosas esporádicas (%)	13-22	13-22	11-21
Especies esporádicas		Roble, mostajo, orón	
Cobertura arbustiva (%)	60-100	15-70 (reducción: 22-83%)	

#### Aplicabilidad de las actuaciones

Las actuaciones GFI son en mayor o menor medida novedosas para los trabajadores forestales dependiendo sobre todo de la formación forestal en la que actúan. Así, mientras los criterios aplicados en los castañares son conocidos por un 93% de los trabajadores, las actuaciones en los pinares se consideran novedosas (conocidas por un 33% de los trabajadores), acostumbrados a una corta más intensa centrada en la extracción de pinos. Respecto a los encinares y robledales aproximadamente la mitad de los trabajadores (50% y 63% respectivamente) conocía previamente la GFI.

En general, las diferencias más destacables respecto a la GFT consideradas por los trabajadores son sobre todo el hecho de dejar árboles medianos en el estrato de servicio (65%) y de fijarse en las especies esporádicas (15%). Algunos (15%) consideran que las actuaciones GFI son similares a la GFT pero con actuaciones más suaves.

El aspecto más positivo de las actuaciones GFI según el 60% de los trabajadores forestales (60%) se basa en que las actuaciones son más suaves de manera que los trabajos son más rápidos y se mejoran los rendimientos. En las formaciones de robledales y pinares los trabajadores también destacan las ventajas de aprender una nueva técnica (15%). En los encinares, en cambio, los aspectos positivos se centran en que los trabajadores forestales no consideran las actuaciones GFI tan diferentes de la GFT y para ellos han sido fáciles aplicar (15%).

Como a aspectos negativos, los trabajadores coinciden que la GFI implica tener en cuenta un mayor número de criterios (8%) hecho que dificulta su decisión sobre qué árbol cortar (algunos tienen miedo de cortar demasiado) (12%) y requiere una mayor concentración (23%) de manera que a menudo implica un aumento de tiempo en la corta (12%) el cual comporta, a veces, un incremento de costes respecto a la GFT (12%). Otro aspecto negativo destacado por los trabajadores es la dificultad de ejecución de los trabajos cuando los árboles a cortar son de mayores dimensiones (poco espacio para el abatimiento y riesgo de dañar árboles de menor dimensión) (8%) y la baja rentabilidad de la madera extraída (por cantidad y dimensiones) (8%).

La dificultad de ejecución del GFI es variable según la formación forestal. Así mientras que un 85% de los trabajadores consideran difícil o muy difícil el trabajo realizado en los castaños, en los encinares la totalidad de los trabajadores consideran las actuaciones normales o fáciles. En el caso de los robledales y los pinares hay más diversidad de opinión según trabajadores de manera que aproximadamente la mitad (63% y 50% respectivamente) consideran las actuaciones difíciles o muy difíciles.

La mayor parte de la dificultad radica en la decisión de qué árbol cortar (36%). Criterios como la preferencia de especies esporádicas o competencia de copas cuestan de entender por parte de los trabajadores. La dificultad de elección se incrementa en masas poco densas (sobre todo de robledales). Otros aspectos que dificultan la ejecución de trabajos GFI son: la necesidad de concentración (10%) o la corta de árboles de grandes dimensiones (10%). En un 15% de los casos la dificultad radica más en las características propias del rodal que en el tipo de gestión aplicada.

En general, la mayoría de trabajadores forestales consideran que la GFI es aplicable habitualmente, una vez aprendidos los criterios de ejecución, especialmente en el caso de los encinares (100%) y castaños (92%). Aproximadamente un 65% de los trabajadores consideran aplicable la GFI en robledales y pinares, el resto, consideran que puede ser aplicable con algunas limitaciones y, en el caso de los pinares un 10% consideran que es imposible su aplicación. Éstos, otorgan la imposibilidad de aplicación a la baja cantidad de producto obtenido, hecho que disminuye su rentabilidad. Cabe decir que un 38% de los trabajadores consideran que la aplicabilidad depende más de las características iniciales del rodal (ej. vegetación arbustiva, pendiente, etc.) que del tipo de gestión aplicada.

### 3.2. Evaluación del impacto social

#### Indicador 3: Generación de puestos de trabajo

La aplicación de la GFI ha implicado a un total de 12 empresas de trabajos forestales, 3 entidades encargadas del seguimiento técnico, 9 empresas de transporte y 26 industrias forestales, cada una de ellas conocedoras de la zona de estudio dónde se encuentran (Tabla 7). A nivel de ejecución de trabajos, la aplicación de la GFI ha generado **84 puestos de trabajo** para trabajadores forestales y 9 puestos de trabajo para técnicos de seguimiento. Así, por cada 2 ha ejecutadas en el proyecto se genera un puesto para trabajadores forestales, y para cada 18 ha ejecutadas un puesto para técnico de seguimiento.

El Montnegre-Corredor es la zona donde más trabajadores forestales, técnicos de seguimiento e industrias se han visto implicadas por la realización de la GFI. Uno de los motivos recae en que los rodales del Montnegre-Corredor presentan una menor superficie y se encuentran más dispersos por el macizo. Por otro lado, Bellmunt-Collsabra es la zona donde más empresas de transporte se han implicado debido a la mayor distancia y dispersión de las industrias de destino del producto.

**Tabla 7.** Número de empresas y trabajadores implicados en las actuaciones GFI en función de la formación forestal y la zona de estudio.

Formación forestal	Empresas forestales	Trabajadores forestales	Entidades técnicas	Técnicos de seguimiento	Empresas transporte	Industrias forestales
<b>Montnegre-Corredor</b>						
Encinares	3	18	2	6	2	7
Castañares	3	14	1	3	2	7
Robledales	2	11	1	2	2	6
Pinares	3	15	1	2	1	4
<b>Total Montnegre-Corredor</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
<b>Montseny</b>						
Encinares	1	3	1	2	1	2
Castañares	1	4	1	2	1	1
Robledales	1	10	1	2	2	2
Pinares	1	10	2	4	2	2
<b>Total Montseny</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ripollès</b>						
Robledales	1	4	1	2	2	2
Pinares	1	4	1	3	-	-
<b>Total Ripollès</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Bellmunt-Collsabra</b>						
Robledales	2	15	1	2	2	4
Pinares	1	3	1	2	3	6
<b>Total Bellmunt-Collsabra</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>84</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>26</b>

#### Indicador 4: Beneficiarios directos del trabajo ejecutado

La aplicación de GFI ha afectado a 18 propietarios forestales y 11 municipios distintos (Tabla 8). Las actuaciones en robledales y pinares, situadas en todas las zonas de estudio, son las que han afectado a un mayor número de propietarios y municipios.

**Tabla 8.** Número de propietarios y municipios afectados por la aplicación de GFI según formación forestal y zona de estudio.

Formación forestal	Propietarios	Municipios
<b>Montnegre-Corredor</b>		
Encinares	3	2
Castañares	4	1
Robledales	2	2
Pinares	3	3
<b>Total Montnegre-Corredor</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Montseny</b>		
Encinares	1	1
Castañares	1	1
Robledales	1	1
Pinares	1	1
<b>Total Montseny</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Ripollès</b>		
Robledales	1	1
Pinares	1	1
<b>Total Ripollès</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Bellmunt-Collsabra</b>		
Robledales	2	2
Pinares	1	1
<b>Total Bellmunt-Collsabra</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>11</b>

### 3.3. Evaluación del impacto económico

Para la evaluación del impacto económico se han comparado los costes e ingresos de la GFI con los de la aplicación de una hipotética GFT. Para cada formación forestal se han agrupado los rodales con características similares para facilitar las comparaciones entre los dos tipos de gestión. Cada agrupación (A, B, C, etc.) integra los resultados, ponderados por superficie, de entre uno y tres rodales con características similares entre sí (Tabla 9).

**Tabla 9.** Agrupaciones de rodales.

Encinares		Castañares	
Rodal tipo	Rodales	Rodal tipo	Rodales
Montnegre-Corredor		Montnegre-Corredor	
C.1.A	C1.1	C.2.A	C2.1, C2.2
C.1.B	C1.2	C.2.B	C2.3, C2.4
C.1.C	C1.3, C1.4	C.2.C	C2.5, C2.7
C.1.D	C1.5	C.2.D	C2.6, C2.8, C2.9
Montseny		C.2.E	C2.10, C2.11, C2.12
C.1.E	C1.6	Montseny	
		C.2.F	C2.13

Robledales		Pinares	
Rodal tipo	Rodales	Rodal tipo	Rodales
Montnegre-Corredor		Montnegre-Corredor	
C.3.A	C3.1, C3.2, C3.4	C.4.A	C4.1
C.3.B	C3.3	C.4.B	C4.2, C4.4
Bellmunt-Collsababra		C.4.C	C4.3
C.3.C	C3.5	Bellmunt-Collsababra	
C.3.D	C3.6	C.4.D	C4.5
Montseny		Montseny	
C.3.E	C3.7	C.4.E	C4.6
Ripollès		Ripollès	
C.3.F	C3.8	C.4.F	C4.7

#### Indicador 5: Costes

##### Costes de los trabajos forestales

A nivel global, los costes de los trabajos forestales son superiores en la GFI para todas las zonas de estudio (+10% en el Montseny, +32% en el Ripollès y +25% en Bellmunt-Collsababra) excepto el Montnegre-Corredor dónde la GFI es un 10% más barata que la GFT (Figura 1 y Anexo 5).

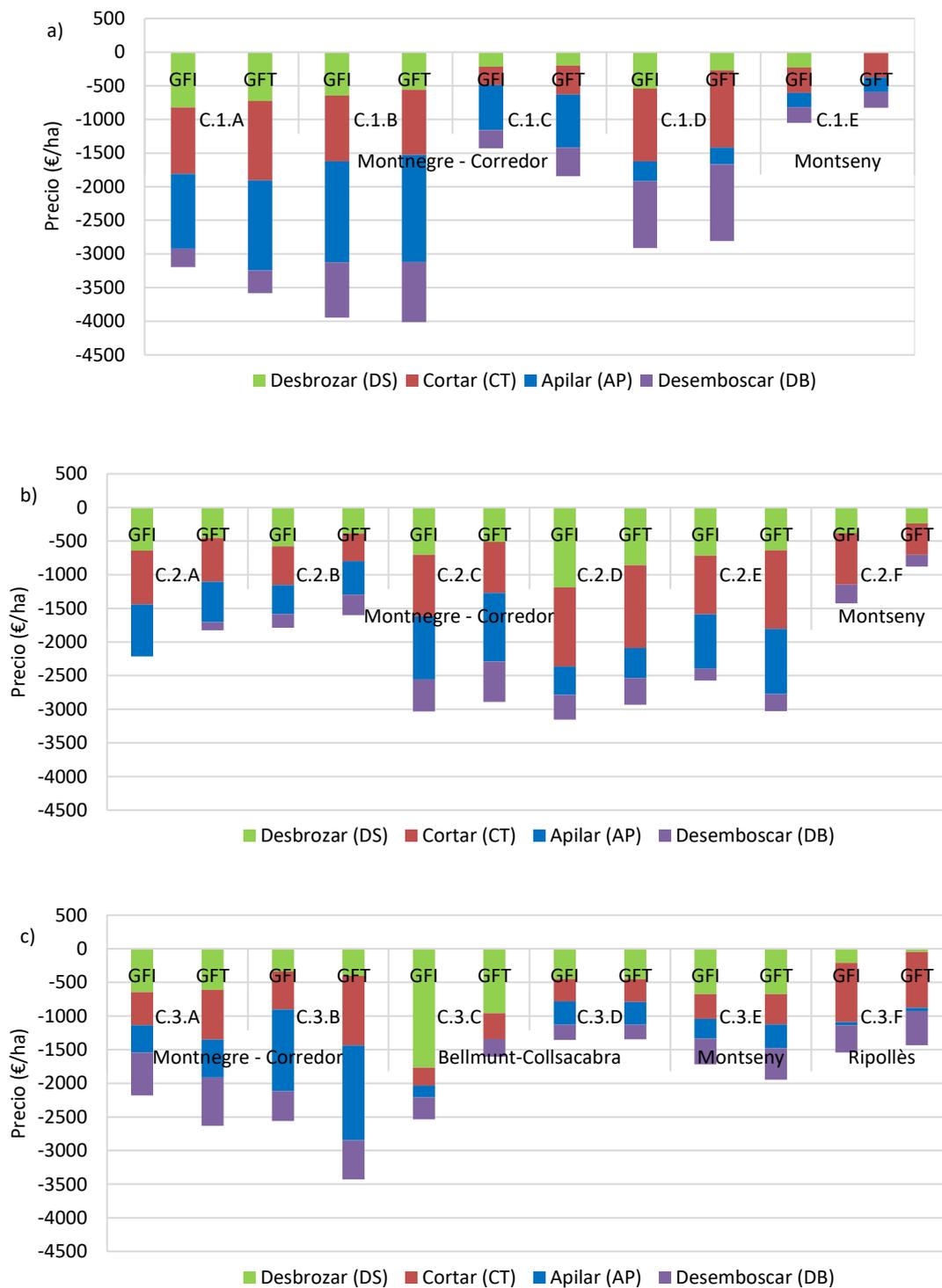
La mayor parte de los costes de los trabajos forestales corresponde a los tratamientos sobre el estrato arbóreo (cortar + apilar + desemboscar) siendo 43-86% de los costes en la GFI y un 53-100% de la GFT, centrándose la mayor parte de costes en cortar y apilar. La aplicación de la GFI implica un mayor esfuerzo por parte del trabajador en la identificación de árboles a cortar y clasificación de los diversos productos obtenidos. La aplicación de la GFT, en cambio, implica un

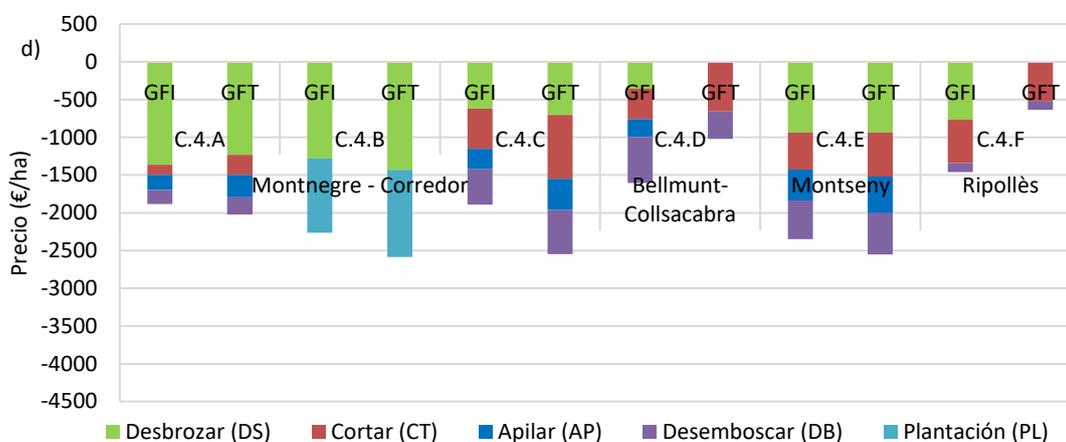
mayor esfuerzo de derribo, ya que las cortas son más intensas con mayor número de pies abatidos. Así pues la situación inicial del rodal puede influir mucho en algunos casos el esfuerzo de selección de la GFI será mayor que el de abatimiento de la GFT o a viceversa.

Los trabajos sobre el estrato arbóreo son más baratos en la GFI en los robledales y los pinares del Montnegre-Corredor (-25% y -32% respectivamente) y el Montseny (-18 y -13% respectivamente) y en los robledales del Ripollès (-4%) sobre todo debido a la reducción en el número de pies abatidos, que compensa el coste más alto de decisión en la selección y clasificación de los árboles durante la GFI. En el caso de los encinares mientras en el Montnegre-Corredor la GFI sigue siendo igualmente más barata (-9% y -10% respectivamente) en el Montseny no se observan diferencias entre tipo de gestión; y en el caso de los castaños la GFT es un 38% más barata en el Montseny debido a que se realiza una corta a hecho, que implica una rapidez de ejecución mayor. Por otro lado, trabajos sobre el estrato arbóreo también son más baratos en la GFT en los pinares del Ripollès (-8%) y los robledales y pinares de Bellmunt-Collsabra (-4% y -18% respectivamente). Se trata de zonas dónde la variedad de especies de frondosas es muy abundante dónde ha hecho falta la realización de varios marcajes y posteriores cortas arbóreas durante la realización de la GFI. Además, en el caso de los pinares es debido a que en la GFT sólo se cortarían los árboles más productivos siendo así actuaciones más ágiles que la GFI.

Por otra parte, el desbroce selectivo de la GFI, en general, supone un coste más alto (+12% Montnegre-Corredor, +38% en el Montseny, +77% en el Ripollès y 26% en Bellmunt-Collsabra) que el desbroce total de la GFT ya que implica un mayor tiempo para la realización de la selección. Sólo en el caso de los pinares del Montnegre-Corredor, el desbroce de la GFI es más barato (-4%) debido a la gran abundancia de sotobosque y la mayor implicación en el tratamiento de los restos en la GFT. En el caso del Montseny, no se observan diferencias entre tratamientos en los robledales y pinares debido a que el sotobosque es poco leñoso y la aplicación de la GFI es más rápida. En los pinares de Ripollès y Bellmunt-Collsabra y los encinares del Montseny no se realizarían desbroces durante la aplicación de GFT de manera que el desbroce de la GFI supone un coste añadido.

En resumen, los costes totales de los trabajos forestales son muy variables y, a menudo, dependen más del estado inicial del rodal que de la formación o el tratamiento (Figura 1), tomando valores de 1.050-3.330 €/ha en la GFI y 630-3.500 €/ha en la GFT). Los costes son mayores en la zona del Montnegre-Corredor. Este hecho puede ser debido principalmente a su complicada orografía (fuertes pendientes) y un sotobosque muy entrelazado (alta presencia de especies lianoides como *Smilax aspera*) que dificultan el paso de los trabajadores y empeora los rendimientos.





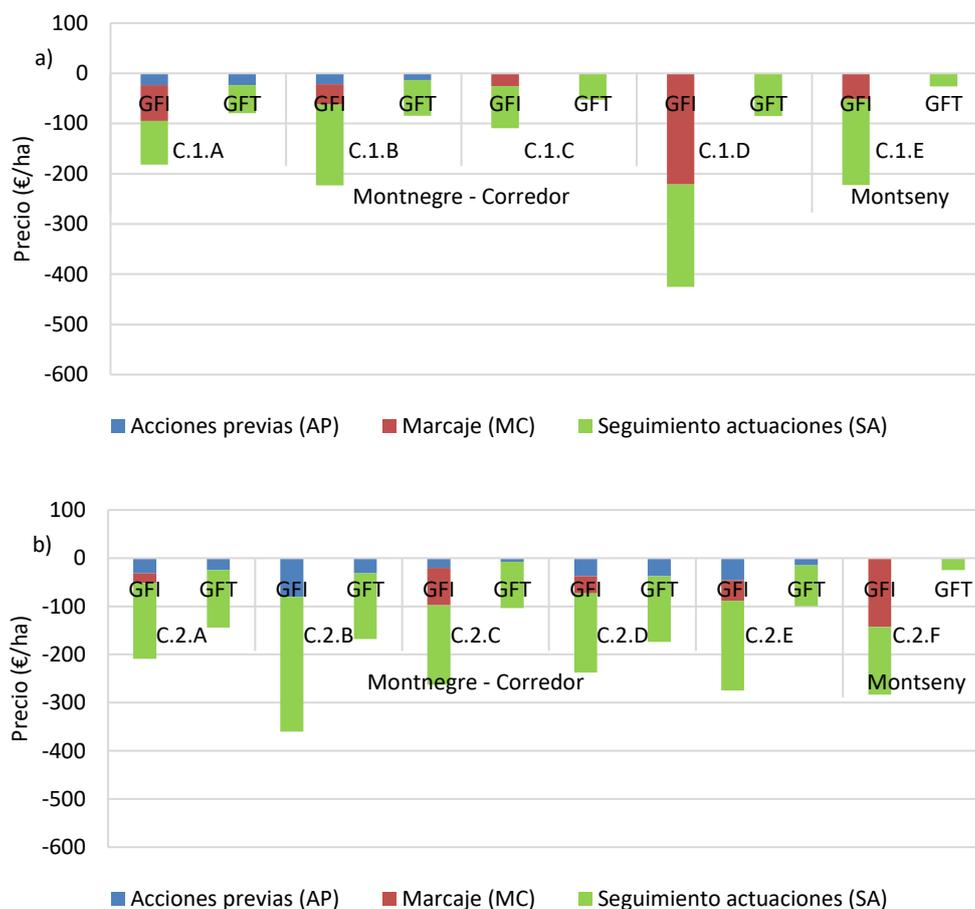
**Figura 1.** Costes de los trabajos forestales según tipología y aplicación de GFI o GFT para cada formación forestal (a: encinares; b: castañares; c: robledales; d: pinares) y rodal tipo.

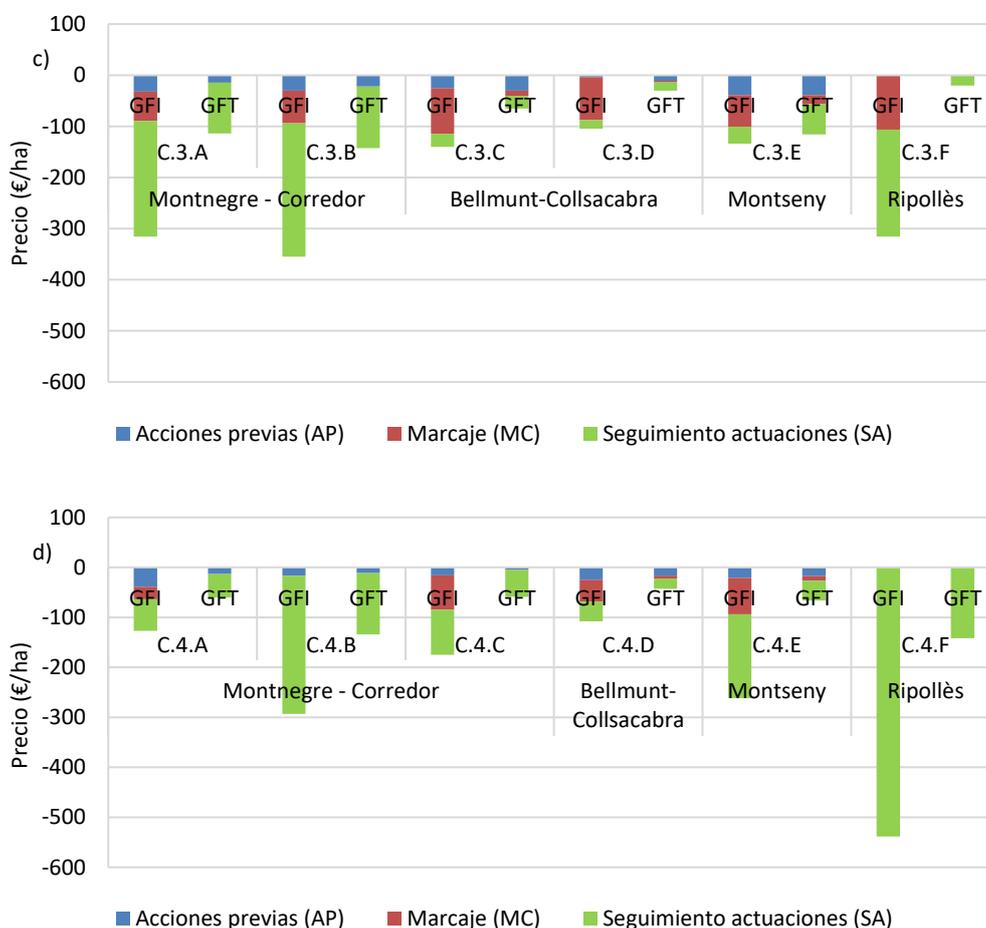
### Costes de la gestión técnica

En todos los casos los costes de la aplicación de la GFI son más altos (generalmente 51-88%) que la aplicación de la GFT debido a la necesidad de marcaje, seguimiento y formación de los trabajadores, en particular con esta fase en la que la gestión GFI era desconocida para las empresas forestales (Figura 2 y Anexo 5). Mientras que en los robledales del Montseny los costes de GFI son sólo un +13% más altos, en los robledales del Ripollès i en los castañares del Montseny es dónde los incrementos derivados de la aplicación de la GFI son más altos (93 y 91% respectivamente) debido a la complicidad del seguimiento y del marcaje. Los costes suelen ser de 105-540€/ha para la GFI y de 25-145 €/ha para la GFT.

Para la aplicación de los tratamientos de la GFI, en el Montnegre-Corredor se decidió realizar el marcaje de una zona representativa e invertir esfuerzos en formación y seguimiento de los trabajadores debido a la complicidad orográfica y la densidad de sotobosque del macizo. En las otras zonas, en cambio, se realizó el marcaje de la totalidad de cada rodal (excepto los pinares del Ripollès, dónde solo se cortaban algunos árboles muertos y no hacía falta marcaje). Así, pues, en el Montnegre-Corredor el seguimiento de las actuaciones suponen entre un 64-80% de los costes totales de gestión mientras que el marcaje sólo supone un 5-28% del total. En el resto de zonas de estudio la distribución de los costes de gestión es muy variable, superando los costes de seguimiento al esfuerzo de marcaje en la mayoría de casos (independientemente del marcaje total o parcial). Los castañares del Montseny y los robledales del Ripollès son las formaciones dónde los valores de marcaje son más altos (143 y 160 €/ha respectivamente) aunque sólo suponen un 50% y un 33% de los costes totales de gestión. Los costes de seguimiento son muy altos en los pinares del Ripollès (538 €/ha) donde no se ha realizado marcaje, y son muy bajos en los robledales de Bellmunt-Collsabra (150 €/ha) dónde el marcaje ha sido completo. El método de trabajo (“marcaje exhaustivo + seguimiento ligero”, o “marcaje puntual + formación de trabajadores + seguimiento sostenido en el tiempo”) también afecta considerablemente a los costes de gestión técnica, siendo la primera de las opciones la más barata en caso de que los trabajadores no estén formados.

Finalmente cabe decir que la distribución de los costes técnicos, del mismo modo que los costes de trabajos forestales dependen más de la situación inicial del rodal que de la zona o de la formación. Así, en aquellos rodales con un mayor potencial de árboles de futuro a liberar (ej. robledales del Montnegre-Corredor o del Ripollès) o bien con características especiales (ej. abundancia de árboles muertos, densidad de sotobosque, etc.) los costes de gestión técnica serán más elevados.





**Figura 2.** Costes de la gestión técnica según tipología y aplicación de GFI o GFT para cada formación forestal (a: encinares; b: castaños; c: robledales; d: pinares) y rodal tipo.

### Indicador 6: Ingresos

La aplicación de la GFI generalmente implica la extracción de menor cantidad de pies, pero de mayores dimensiones y una mayor diversidad de productos de mayor valor, la GFT en cambio, implica una mayor extracción de pies menores y una menor diversidad de productos. Sin embargo, debido al estado inicial de los rodales de estudio, la extracción de productos de alto valor añadido es escasa y no es capaz de superar los ingresos de la GFT.

Así pues, se observa que los productos más abundantes son las leñas en los encinares (97%) y robledales (67%), la sierra para palet en los pinares (44%) y la trituración en pinares (19%) y castaños (74%) (Figura 3 y Anexo 5). De esta manera, los ingresos más altos se obtienen de las leñas y la sierra para palet mientras que los productos de trituración (mayoritarios en los castaños) dan lugar a ingresos muy bajos. No obstante, en algunos rodales, con la aplicación de la GFI se obtiene una pequeña cantidad de madera de calidad de frondosa para sierra (C.3.A, C.3.B, C.3.E) o bien pino para desarrollo (C.4.D), suficiente para igualar los ingresos de la GFT. Estos productos de mayor valor añadido suponen un 13% del producto de los castaños y 16% del producto de los robledales en el Montnegre-Corredor y un 6% del producto de los pinares

de Bellmunt-Collsababra. Con la aplicación de la GFT, los ingresos de leñas se incrementan un 22%, los de trituración un 15% y los de sierra para palet un 42%. No obstante, desaparecen los productos de mayor valor. Las tendencias son similares a todas las zonas de estudio.

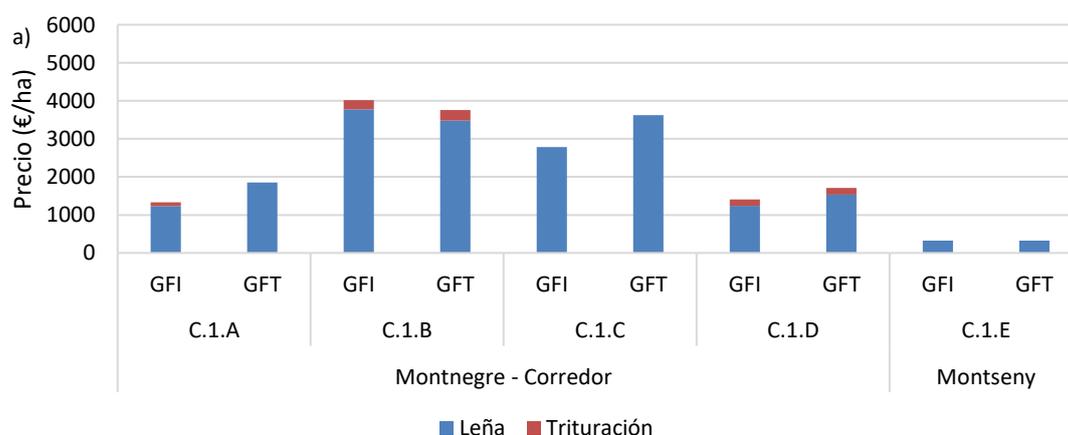
En los encinares, los ingresos de leñas principalmente provienen de encina con una pequeña parte de roble (1%) y madroño (6%) y los de trituración provienen del castaño.

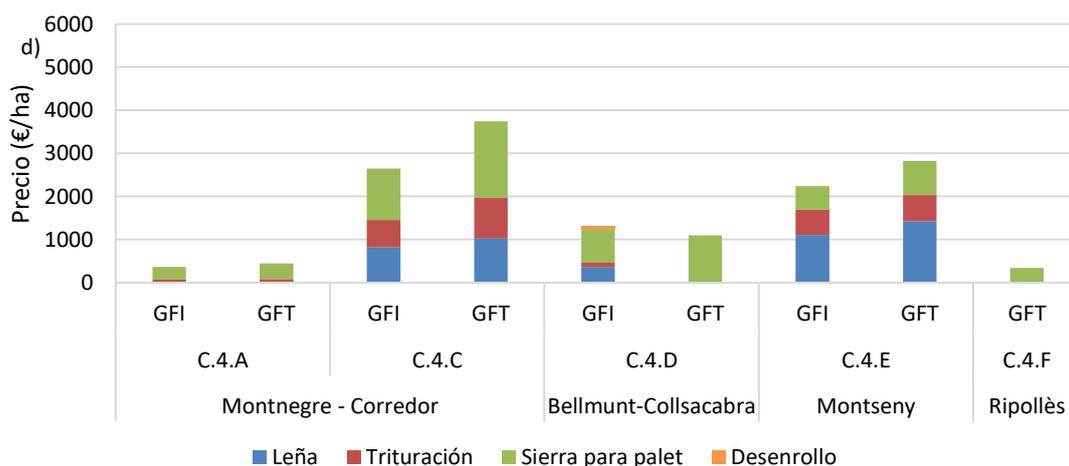
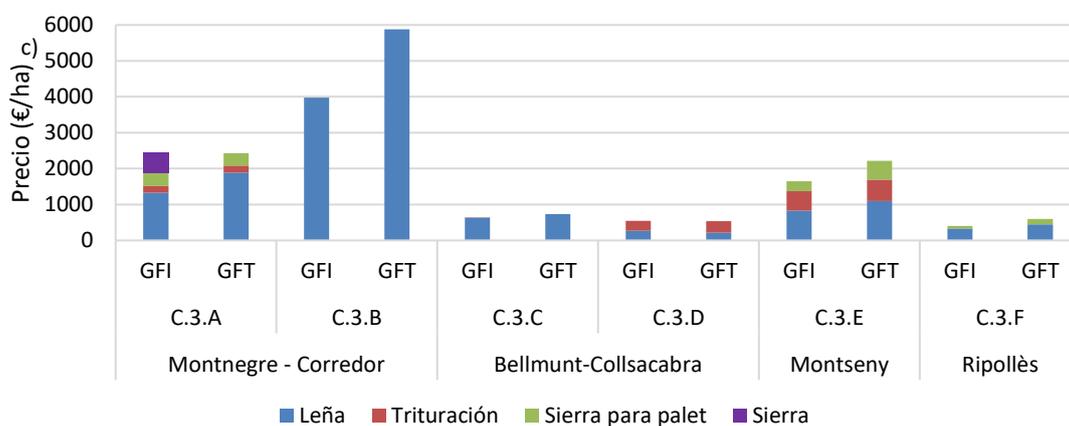
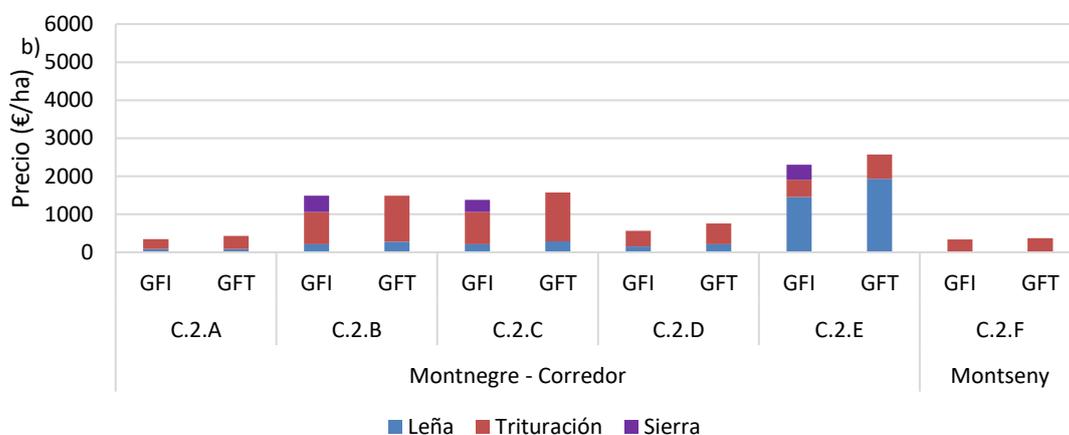
En el caso de los castañares los ingresos de trituración provienen mayoritariamente de castaño excepto en el rodal C2.A donde el 80% proviene de frondosas dominadas por el cerezo. En cuanto a los ingresos de leñas, están compuestos mayoritariamente de leña de encina, con una parte de madroño (32%). Los ingresos de madera de frondosa para sierra provienen mayoritariamente de castaño (75%) y cerezo (25%).

Los robledales son la formación donde se extrae productos de un mayor número de especies diferentes sobre todo en el rodal tipo C.3.A. Los ingresos de leñas son principalmente de roble habiendo una parte de encina (26%), madroño (7%) y otras frondosas (2%). Los de trituración provienen de castaño (42%) y pino piñonero en el Montnegre-Corredor, totalmente de mezcla de frondosas en Montseny y Bellmunt-Collsababra, y totalmente de pino silvestre en el Ripollès. Los ingresos de sierra para palet provienen de pino piñonero (57%) y pino pinaster en el Montnegre-Corredor y totalmente de pino silvestre en el Ripollès. Los ingresos de madera de frondosa para sierra provienen mayoritariamente de roble con un 13% de cerezo y un 5% de castaño.

En las zonas de pinar, los ingresos de leña provienen mayoritariamente de encina y roble (35%). Los de trituración, así como la sierra para palet provienen de pino piñonero en el Montnegre-Corredor, y pino silvestre en el resto de zonas. En Bellmunt-Collsababra se obtiene una pequeña partida de pino silvestre para desarrollo.

Montnegre-Corredor y, en algunos casos, Montseny son las zonas dónde se han obtenido más ingresos debido una mayor extracción de leñas influenciada por el estado inicial de los rodales (ej. Rodal tipo C3.B muy capitalizado).





**Figura 3.** Ingresos derivados del producto según tipología y aplicación de GFI o GFT para cada formación forestal (a: encinares; b: castañares; c: robledales; d: pinares) y rodal tipo.

### **Indicador 7: Balance económico**

En general, para todas las zonas de estudio, los costes y los ingresos dependen más del estado inicial del rodal y del tipo de producto obtenido que del tipo de gestión aplicada o de la formación forestal (Figura 4). Así, en los rodales más desarrollados y capitalizados, con fuerte presencia de árboles codominantes, los balances son más favorables (ej. C1C, C3B y C4C). En cambio, en los rodales más jóvenes o con bajas densidades, donde el producto extraído es inferior, los balances son menos favorables (ej. C1A, C2D). Por ejemplo, los rodales de castaño presentan unos ingresos muy bajos debido al bajo valor del producto extraído, mayoritariamente utilizado para trituración. En el caso del rodal tipo C4B no hay ingresos al ser una zona de escasa cobertura arbórea en donde los trabajos ejecutados fueron un desbroce y una plantación de enriquecimiento. Tampoco los hay en el rodal C.4.F donde solo se cortaron algunos árboles muertos que se dejaron "in situ". En la actuación GFI en los robledales de Bellmunt-Collsabre se extrajeron pies de poco diámetro (mal conformados, al ser dominados) de más de 4 especies de frondosas diferentes, dando lugar a un producto poco apreciado que únicamente se puede destinar a leña. Se espera que en el futuro la GFI dará lugar a más productos aptos de sierra de las distintas especies.

A nivel global, ni la GFI ni la GFT son económicamente sostenibles (



Tabla 10). Ambos tipos de gestión dan lugar a balances negativos con valores medios de 1.430-1.470 €/ha en el Montnegre-Corredor, 590-990 €/ha en el Montseny, 760-1.780 €/ha en el Ripollès y 640-1.070 €/ha en Bellmunt-Collsabra. En general, la GFT es más favorable, siendo de media un 2% más barata en el Montnegre-Corredor, un 40% más barata en el Montseny, un 57% más barata en el Ripollès y un 39% más barata en Bellmunt-Collsabra. Este hecho se debe a que, la aplicación de la GFI supone un incremento de costes que no se ve compensado por la venta del producto (cantidades más pequeñas y de menor valor actual) (



Tabla 10). Sin embargo, los valores del balance varían mucho según el estado inicial del rodal y la formación forestal donde se realizan los trabajos forestales (



Tabla 10). Así, los rodales más capitalizados, donde disminuyen los costes de extracción e incrementa la cantidad y el valor de los productos obtenidos, el balance de la GFI es más favorable. Por ejemplo, los robledales del Montnegre-Corredor y el Montseny, el balance es más favorable a la GFI (8% y 18% más favorable).

**Tabla 10.** Balance medio ponderado (€/ha) de las actuaciones según la zona de estudio, la formación forestal y la aplicación de una gestión GFI o GFT.

Formación forestal	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	Diferencia GFI – GFT (€/ha)
<b>Montnegre Corredor</b>			
Encinares	-1.180	-1.125	-55
Castañares	-2.084	-1.909	-175
Robledales	-772	-840	+68
Pinares	-1.833	-1.856	+23
<b>Montseny</b>			
Encinares	-1.016	-591	-425
Castañares	-1.520	-693	-827
Robledales	-407	-499	+92
Pinares	-1.015	-584	-431
<b>Ripollès</b>			
Robledales	-1.559	-1.006	-553
Pinares	-1.996	-516	-1480
<b>Bellmunt</b>			
Robledales	-1.383	-1.053	-330
Pinares	-748	-241	-507

En cuanto a los ingresos generados por los dos tipos de gestión, la GFT permite obtener una mayor cantidad de productos, los cuales son de valor bajo; la GFI, en cambio, da lugar a una más baja cantidad de productos, los cuales son más diversos y al mismo tiempo aumentan la disponibilidad de productos de alto valor a largo plazo (Tabla 11). Sin embargo, en el estado en que se encontraban los rodales en el momento de las actuaciones, la diversidad de productos generados por la aplicación de la GFI no ha sido suficiente como para generar unos ingresos superiores a los de la GFT. Así, la GFI generalmente da lugar a unos ingresos inferiores a los de la GFT (4-33%) especialmente a los rodales de los pinares del Montnegre-Corredor (-28%) o en los robledales del Ripollès (-33%) donde no había productos de alto valor para extraer y la cantidad de productos de bajo valor extraídos ha sido baja. En los encinares del Montnegre-Corredor y del Montseny y los robledales de Bellmunt-Collsabra la diferencia de ingresos entre tratamientos ha sido mínima (0-4%). En los dos tratamientos se han extraído la misma tipología de productos, pero de dimensiones diferentes (ej. pocos codominantes en la GFI y muchos dominados en la GFT). Solo en el caso de los rodales de pino de Bellmunt-Collsabra los ingresos de la GFI han sido mayores (+19%) a los de la GFT. El motivo se centra en que, mientras en la GFT sólo se han extraído pinos para palet, en la GFI se ha extraído también leñas, triruración y una pequeña parte para desarrollo.

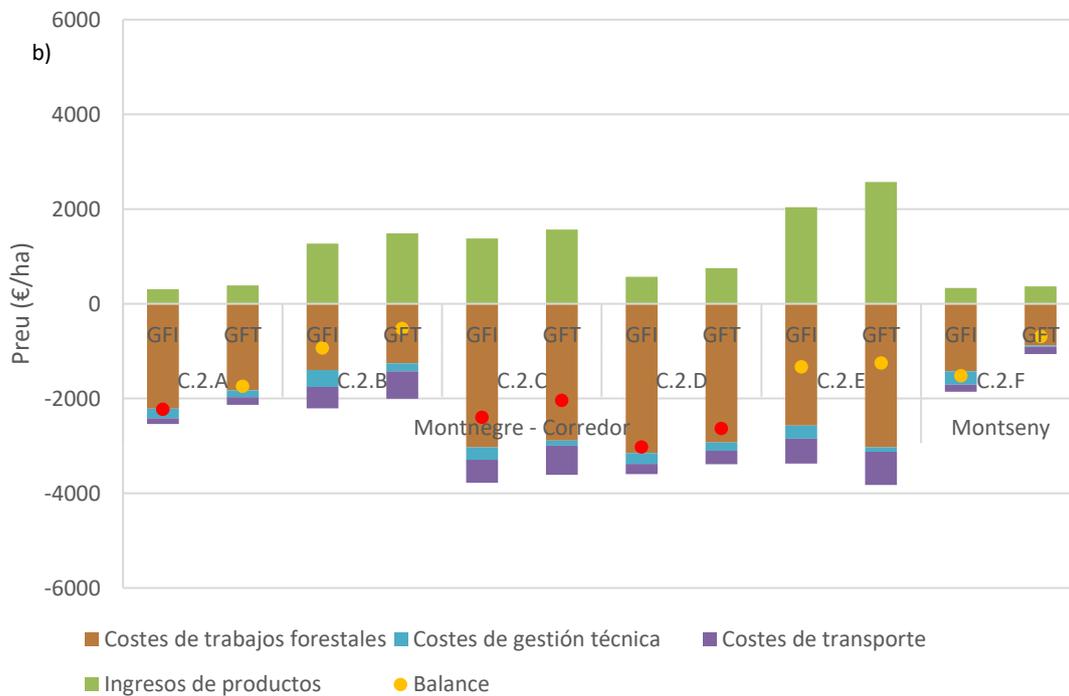
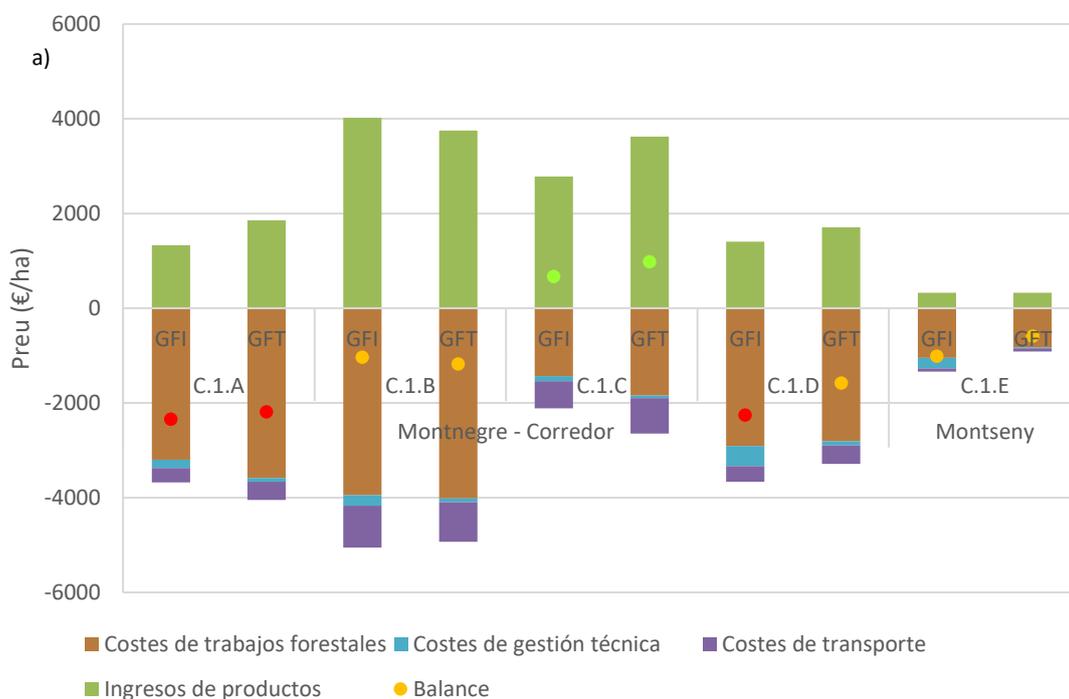
Los valores de los ingresos se encuentran entre 325-3.020 €/ha para la GFI y entre 325-3.140 €/ha. Los encinares del Montnegre-Corredor, los robledales del Montnegre-Corredor y del Montseny, y los pinares del Montseny han sido las formaciones forestales que han recibido mayores ingresos (1.650-3.140 €/ha) debido a una mayor extracción de productos derivado del estado inicial de los rodales (ej. encinares C.1.B) o bien productos de mayores dimensiones (ej. robledales C.3.B). El estado inicial de los rodales en el momento de las actuaciones es el determinante para la diversificación de productos y la obtención de ingresos que influye en las diferencias entre GFI y GFT.

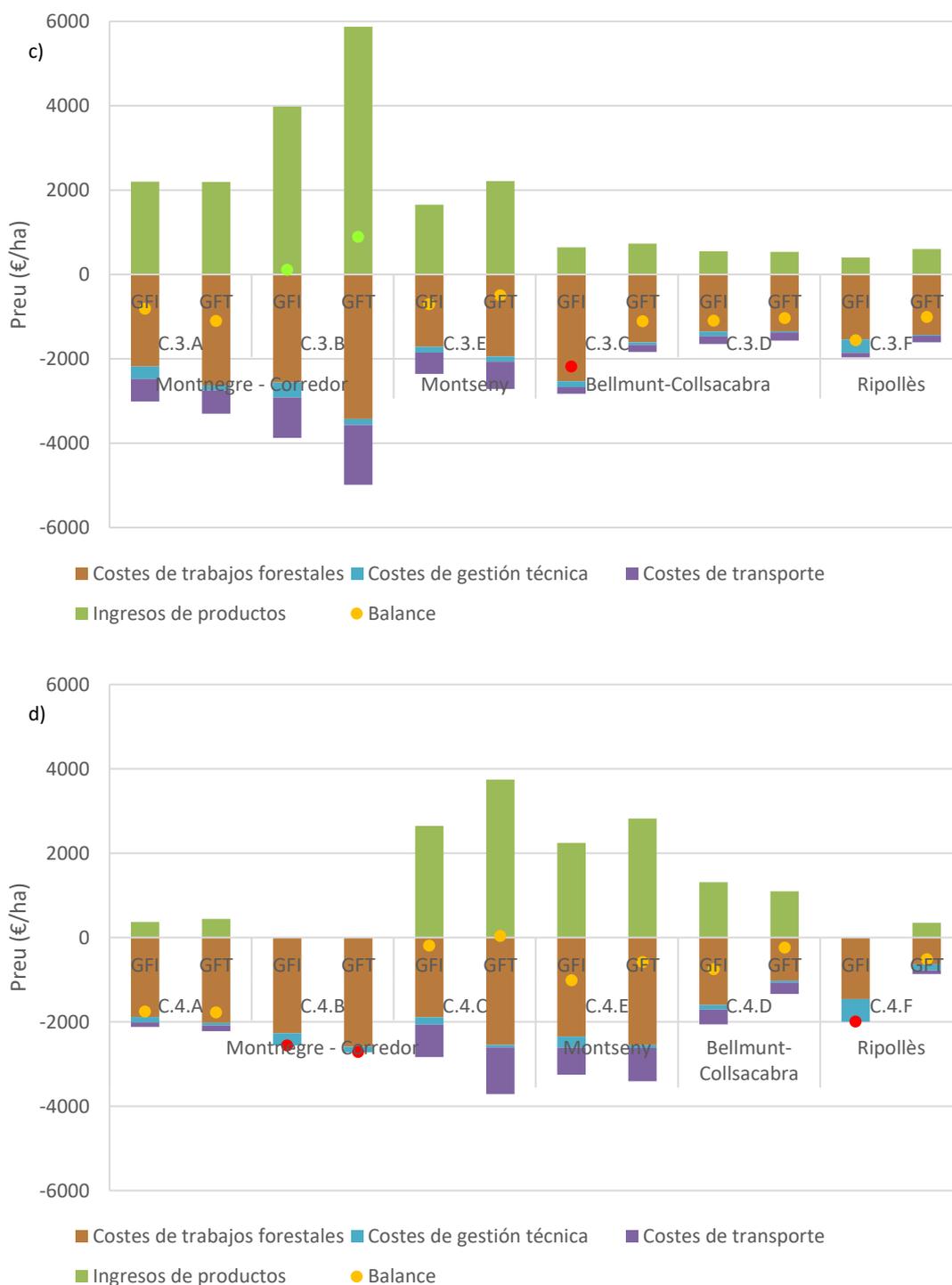
En cuanto a los costes, en global, la GFI da lugar a gastos superiores que la GFT en todas las zonas de estudio (+14% en el Montseny, +37% en el Ripollès y +25% en Bellmunt-Collscabra) excepto el Montnegre-Corredor dónde la GFI es un 6% más barata que la GFT. El valor de los costes totales se sitúa entre 1.850-4.200 €/ha en la GFI y 860-4.270 €/ha en la GFT. Los encinares, castaños y robledales del Montnegre-Corredor y los pinares del Montseny son las formaciones con mayores costes totales.

La partida principal de los costes tanto de GFI (72-85%) como GFT (72-89%) corresponde a los trabajos forestales, de manera que son los que influyen en mayor medida a los costes totales, especialmente los tratamientos sobre el estrato arbóreo. Los robledales y los pinares del Montnegre-Corredor (-13% y -7%) y del Montseny (-13% y -4%) son las formaciones donde la GFI es más barata que la GFT. Este hecho es debido a la reducción de los costes de los trabajos forestales, especialmente el menor coste de los trabajos sobre el estrato arbóreo, donde, sobre todo en el caso del Montnegre-Corredor, la reducción en el número de pies abatidos compensa con creces el coste más alto de selección y clasificación de los árboles derivados de la GFI. La reducción de costes de la GFT en las otras formaciones y zonas viene dado a las complicaciones de formación de la GFI, la agilidad de trabajos arbóreos de la GFT (ej. cortas a hecho en castaños, cortas productivas en pinares) y la no ejecución de desbroces.

En cuanto al seguimiento técnico, en la GFI es generalmente entre un 51-83% más cara en el total de formaciones y zonas de estudio, suponiendo tan solo entre 5-26% de los costes totales en la GFI y entre 1-16% en la GFT.

Los costes de transporte se encuentran ligados a la cantidad (tn/ha) de producto extraído por cada zona y formación. De esta manera generalmente, los costes de transporte de la GFI son 3-32% más baratos que la GFT ya que las cantidades extraídas son más bajas. Los costes suponen 5-23% de los costes totales tanto en la GFI como en la GFT y suelen encontrarse entre 65-645 €/ha en la GFI y 65-790 €/ha en la GFT dependiendo de la cantidad de producto extraído.





**Figura 4.** Costes e ingresos de la aplicación de GFI o GFT para cada formación forestal (a: encinares; b: castañares; c: robledales; d: pinares) y rodal tipo. El punto dentro de cada barra marca el balance: positivo (verde), negativo hasta -2000€/ha (amarillo) y negativo con más de -2000€/ha (rojo).

**Tabla 11.** Cuadro resumen de las principales diferencias productivas y económicas entre la GFI y GFT.

Tipo de costes e ingresos	GFI	GFT
Productos obtenidos	Productos diversos Volúmenes bajos	Mayoritariamente producto de bajo valor añadido Volúmenes altos
Potencial de generación de productos de alto valor en el futuro	Alto	Bajo
Costes de gestión técnica	Alto (marcaje, formación a trabajadores)	Bajo
Costes de trabajos forestales	Intermedio-bajo (alto coste de escoger y clasificar)	Intermedio-alto (alto coste de derribo)
Costes de desbroce	Intermedio-alto (selectivo)	Intermedio-bajo (sistemática, 100% superficie o no hacer desbroce)

#### **Indicador 8: Movilización del producto**

##### Cantidad de producto extraído

La aplicación de la GFI ha generado una media de 21,9 tn/ha de madera mientras que la GFT genera una media de 26,2 tn/ha (+16%) (

Tabla 12). Sin embargo, la extracción de producto es muy variable según el estado inicial de los rodales, formación forestal y zona de estudio.

Así, en el Montnegre-Corredor, dónde los rodales se encontraban más capitalizados la extracción de producto es de 37,4 tn/ha en la GFI y 47,8 en la GFT, siendo los encinares, robledales y pinares las formaciones con una mayor cantidad de producto extraído. Valores similares al Montnegre-Corredor aparecen en los robledales y pinares del Montseny. Por otro lado, en Bellmunt-Collscabra y, especialmente en el Ripollès los valores extraídos son mucho más bajos, siendo en este último de 4 tn/ha para la GFI o 9,3 tn/ha para la GFT. En general, los pinares suelen ser las formaciones dónde la extracción de producto es más alta debido a las mayores dimensiones de las coníferas del estrato dominante.

**Tabla 12.** Cantidad de producto (tn/ha) extraído según el tipo de gestión aplicada (GFI o GFT) diferenciado según tipo de producto, formación forestal y zona de estudio.

Formación forestal	Tipo de producto	GFI	GFT
		Cantidad (tn/ha)	Cantidad (tn/ha)
<b>Montnegre-Corredor</b>			
Encinares	Leña	37,5	45,0
	Trituración	3,5	3,0
	<b>Total</b>	<b>41,0</b>	<b>48,0</b>
Castañares	Leña	8,0	10,6
	Trituración	18,1	25,6
	Sierra	1,2	-
	<b>Total</b>	<b>27,3</b>	<b>36,2</b>
Robledales	Leña	36,5	52,8
	Trituración	4,7	4,7
	Sierra para palet	1,8	1,8
	Sierra	4,6	-
	<b>Total</b>	<b>47,6</b>	<b>59,3</b>
Pinares	Leña	6,7	8,3
	Trituración	11,6	17
	Sierra para palet	15,5	22,3
	<b>Total</b>	<b>33,8</b>	<b>47,6</b>
<b>Media Montnegre-Corredor</b>		<b>37,4</b>	<b>47,8</b>
<b>Montseny</b>			
Encinares	Leña	5,1	5,2
	<b>Total</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>
Castañares	Trituración	11,1	12,3
	<b>Total</b>	<b>11,1</b>	<b>12,3</b>
Robledales	Leña	15,6	20
	Trituración	18,1	20
	Sierra para palet	5,4	10
	<b>Total</b>	<b>39,1</b>	<b>50,0</b>
Pinares	Leña	19,3	25,3
	Trituración	20,0	20,3
	Sierra para palet	10,3	15,2
	<b>Total</b>	<b>49,6</b>	<b>60,8</b>
<b>Media Montseny</b>		<b>26,2</b>	<b>32,1</b>
<b>Ripollès</b>			
Robledales	Leña	6,7	9,0
	Trituración	1,4	-
	Sierra para palet	-	2,9
	<b>Total</b>	<b>8,1</b>	<b>11,9</b>
Pinares	Sierra para palet	-	6,7
	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>6,7</b>
<b>Media Ripollès</b>		<b>4,0</b>	<b>9,3</b>

Formación forestal	Tipo de producto	GFI	GFT
		Cantidad (tn/ha)	Cantidad (tn/ha)
<b>Bellmunt-Collsacabra</b>			
Robledales	Leña	8,3	8,6
	Trituración	4,8	5,2
	<b>Total</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>
Pinares	Leña	7,6	-
	Trituración	3,2	-
	Sierra para palet	14,7	21,1
	Desenrollo	1,3	-
	<b>Total</b>	<b>26,8</b>	<b>21,1</b>
<b>Media Bellmunt-Collsacabra</b>		<b>20,0</b>	<b>15,5</b>
<b>Media total</b>		<b>21,9</b>	<b>26,2</b>

#### Distancia de la industria de destino

En todas las zonas de estudio, un mismo tipo de producto y especie ha sido destinado a distintas industrias en función de la proximidad con los rodales (

Tabla 13).

En general, la mayor parte de industrias se encuentran a menos de 30km de los rodales. Las más alejadas suelen ser las industrias de sierra para palet o trituración (45-100 km), mientras que las industrias de leñas (normalmente más abundantes) se suelen encontrar más cercanas a los rodales (menos de 20 km). Los productos derivados de la aplicación de la GFI como algunas las frondosas para sierra (90 km) o el desarrollo (70 km) también tienen destinos más alejados de los rodales. Sin embargo, en el caso de las frondosas para sierra hay opciones más cercanas debido a una diversidad de pequeños destinos (ej. artesanos, carpinteros, etc.). No es el caso del desarrollo, con pocas industrias dedicadas a este destino.

El Montnegre-Corredor y el Ripollès son las zonas con industrias más cercanas (menos de 20 km), especialmente la de las leñas (5 km). En Bellmunt-Collsabra, en cambio, la mayor parte de industrias se encuentran más alejadas del rodal, incluso las de leñas (30 km).

**Tabla 13.** Distancia hasta la industria según especie, tipo de producto y zona de estudio.

Tipo de producto	Especie	Distancia hasta industria (km)
<b>Montnegre- Corredor</b>		
Leña	Castaño	10
	Encina	5-50
	Madroño	5-45
	Roble	15-45
Sierra	Castaño	20-25
	Cerezo	20-90
	Roble	10-20
Sierra para palet	Pino pinastre	35
	Pino piñonero	25-35
Trituración	Castaño	15-75
	Frondosa	15
	Pino piñonero	10-20
<b>Montseny</b>		
Leña	Encina	10-35
	Roble	10
Sierra para palet	Pino silvestre	75
Trituración	Castaño	55
	Pino silvestre	75
<b>Ripollès</b>		
Leña	Frondosa	5-30
Sierra para palet	Pino silvestre	25-40
<b>Bellmunt-Collsabra</b>		
Leña	Encina	30-45
	Frondosa	30-45
	Orón	50
	Roble	30-45
Sierra para palet	Pino silvestre	25-45
Trituración	Frondosa	35-70
	Pino silvestre	100
	Desenrollo	Pino silvestre

#### 4. Conclusiones

Las conclusiones derivadas del presente estudio son las siguientes:

- La GFI promueve la presencia de frondosas esporádicas y la mejora de la biodiversidad a través de actuaciones generalmente más suaves que la GFT. Asimismo, se considera un tipo de gestión aplicable por la mayoría de cuadrillas forestales, especialmente si se realiza un marcaje previo o en masas con pocos pies de árboles de futuro a liberar.
- Actualmente, ni la GFI ni la GFT son económicamente sostenibles. El balance, en general, es más favorable en la GFT aunque la cifra final se ve más condicionada por el estado inicial de los rodales que por el tipo de gestión aplicada. Así, en las masas más capitalizadas, los balances son más favorables, llegando a ser incluso más favorables a la GFI si se obtienen productos de mayor valor añadido.

El estudio realizado evalúa una primera aplicación de la GFI, de adaptación, en masas que no habían estado gestionadas previamente con esta selvicultura, y con cuadrillas de trabajadores que desconocían estos principios; y la GFT, que se ha estado aplicando en esas masas durante décadas, con cuadrillas que tienen sus criterios muy interiorizados. Así, la GFI se puede considerar una intervención de transición, dónde se mejora progresivamente la estructura de estas masas buscando incrementar su resiliencia y diversidad, así como una rentabilidad económica a medio plazo, no inmediata después de una primera intervención. La GFT, en cambio, está orientada a conseguir la mayor viabilidad económica posible a corto plazo sin poner en riesgo la estabilidad de la masa. De esta manera, se considera lógico que esta primera intervención de GFI no sea competitiva con la GFT.

- El balance económico de la GFI se ve penalizado principalmente por el incremento del coste de desbroce (más selectivo) y de señalamiento, selección y clasificación de productos, y también por el menor volumen de madera extraído.

A la larga, se espera que aplicaciones sucesivas de la GFI mejoren la rentabilidad progresivamente. De este modo, los costes de gestión técnica se verán reducidos debido, por un lado, a un menor esfuerzo de formación a los trabajadores, a medida que se interioricen los criterios de los tratamientos; y, por el otro, una mayor facilidad en el marcaje a medida que se diferencien los pies de mayor valor comercial, promovidos activamente por esta selvicultura. Este hecho también facilitará la decisión en la selección durante los trabajos forestales, en aquellos rodales donde no es posible el marcaje, mejorando los rendimientos de corta.



Respecto a los costes de desbroce, el hecho de realizar un desbroce selectivo con una aplicación importante de resalveo, a la vez de la promoción de una selvicultura de cubierta continua, buscando minimizar el rebrote de las especies arbustivas, puede hacer disminuir los costes de desbroce en las próximas aplicaciones de la GFI debido a una posible disminución de la densidad del estrato arbustivo en comparación con la GFT.

En cuanto a los ingresos, durante la primera aplicación de la GFI, los árboles codominantes extraídos no presentaban grandes diámetros y muchos se encontraban mal conformados dando lugar a poco volumen de producto y de bajo valor añadido. Este hecho espera revertirse en la aplicación continuada de la GFI dónde los árboles codominantes a extraer aumentarán progresivamente su valor.

Con todo, la GFI se puede considerar como una apuesta de gestión que busca mejorar los indicadores de adaptación al cambio climático (diversidad de especies y estructuras, incremento del vigor y la estabilidad individual y colectiva) a corto-medio plazo. Sin embargo, el objetivo de mejora de la sostenibilidad económica espera cumplirse a medio plazo, cuando la aplicación reiterada de esta selvicultura vaya generando masas estructuradas de manera cada vez más favorable a esta gestión, con la disponibilidad de pies de alto valor comercial que tengan un fuerte impacto en los ingresos generados por la gestión.





## Anexo 2: Encuesta



### ENCUESTA VALORACIÓN TRABAJOS LIFE

Fecha: \_\_\_\_\_

Empresa:

\_\_\_\_\_

Rodal:

\_\_\_\_\_

Finca:

\_\_\_\_\_

Valoración en una escala del 1 al 5:

	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo	
1. ¿Considera que el trabajo realizado ha sido complicado?	1	2	3	4	5
2. ¿Conocía este tipo de intervenciones previamente?	1	2	3	4	5
3. ¿Considera posible la aplicación habitual de estas intervenciones?	1	2	3	4	5

4. ¿Qué diferencias ha encontrado respecto a los trabajos que realiza habitualmente (aspectos positivos y negativos)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Qué mejoras propondría?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Que ha sido lo más difícil de este tipo de trabajos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**8. Aplicación teórica de una actuación tradicional en el mismo rodal:**

Núm. trabajadores implicados	Núm. días	Actuación	Categoría	Jornales

Producto	Cantidad	Industria







## Anexo 4: Resultados dasométricos según zona de estudio

### Montnegre-Corredor

Variables dasométricas	No actuado	GFI	GFT
<b>Encinares</b>			
Densidad (pies/ha)	995-1450	700-825	560-750
Diámetro medio (cm)	18	19-21	18-21
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	25-36	20-24 (reducción: 20-33%)	20-22 (reducción: 20-38%)
Fronosas esporádicas (%)	3-13	4-17	2-12
Especies esporádicas		Cerezo y roble	
Cobertura arbustiva (%)	40-100	15-45 (reducción: 50-73%)	
<b>Castañares</b>			
Densidad (pies/ha)	965-1635	750-1185	580-850
Diámetro medio (cm)	15-18	16-21	16-19
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	23-34	18-26 (reducción: 12-31%)	15-20 (reducción: 30-41%)
Fronosas esporádicas (%)	9-33	11-36	8-29
Especies esporádicas		Cerezo y roble	
Cobertura arbustiva (%)	20-100	10-60 (reducción: 33-89%)	
<b>Robledales (roble albar, quejigo andaluz)</b>			
Densidad (pies/ha)	980-1245	700-975	580-750
Diámetro medio (cm)	17-20	18-21	19-21
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	23-42	18-32 (reducción: 19-27%)	18-26 (reducción: 22-38%)
Fronosas esporádicas (%)	3-14	4-17	3-13
Especies esporádicas		Cerezo y/o mostajo	
Cobertura arbustiva (%)	85-90	35-50 (reducción: 41-61%)	
<b>Pinares (pino piñonero)</b>			
Densidad (pies/ha)	1075-1100	725-950	625-650
Diámetro medio (cm)	16-17	16-17	17
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	25-26	19-22 (reducción: 15-25%)	15 (reducción: 40-42%)
Fronosas esporádicas (%)	15-16	18-22	13-16
Especies esporádicas		Roble y mostajo	
Cobertura arbustiva (%)	80-100	35-70 (reducción: 22-56%)	

### Montseny

Variables dasométricas	No actuado	GFI	GFT
<b>Encinares</b>			
Densidad (pies/ha)	1200	818	650
Diámetro medio (cm)	17	18	18
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	26	21,3 (reducción: 18%)	17 (reducción: 35%)
Fronosas esporádicas (%)	10	12	8
Especies esporádicas		Roble y fresno	
Cobertura arbustiva (%)	85	23 (reducción: 73%)	
<b>Castañares</b>			
Densidad (pies/ha)	1800	1100	100
Diámetro medio (cm)	20	15	28
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	44	25 (reducción: 43%)	6* (reducción: 86%)
Fronosas esporádicas (%)	11	20	14
Especies esporádicas		Roble	
Cobertura arbustiva (%)	60	25 (reducción: 58%)	
<b>Robledales (roble pubescente)</b>			
Densidad (pies/ha)	1600	976	865
Diámetro medio (cm)	20	18	18
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	45	29 (reducción: 37%)	23 (reducción: 49%)
Fronosas esporádicas (%)	2	2	3
Especies esporádicas		Serbal	
Cobertura arbustiva (%)	80	10 (reducción: 88%)	
<b>Pinares (pino silvestre)</b>			
Densidad (pies/ha)	1400	939	865
Diámetro medio (cm)	20	21	18
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	45	33 (reducción: 27%)	23 (reducción: 49%)
Fronosas esporádicas (%)	22	21	21
Especies esporádicas		Roble	
Cobertura arbustiva (%)	70	20 (reducción: 71%)	

### Ripollès

Variables dasométricas	No actuado	GFI	GFT
<b>Robledales (roble carballo)</b>			
Densidad (pies/ha)	1100	775	704
Diámetro medio (cm)	19	20	19
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	30	25 (reducción: 17%)	20 (reducción: 33%)
Fronosas esporádicas (%)	23	23	19
Especies esporádicas		Tilo, fresno, cerezo y peral	
Cobertura arbustiva (%)	60	30 (reducción: 50%)	
<b>Pinares (pino silvestre)</b>			
Densidad (pies/ha)	1464	1100	955
Diámetro medio (cm)	23	25	25
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	67	55 (reducción: 19%)	47 (reducción: 30%)
Fronosas esporádicas (%)	-	-	-
Especies esporádicas		Roble	
Cobertura arbustiva (%)	90	15 (reducción: 83%)	

**Bellmunt-Collsabra**

<b>Variables dasométricas</b>	<b>No actuado</b>	<b>GFI</b>	<b>GFT</b>
<b>Robledales (roble pubescente)</b>			
Densidad (pies/ha)	1100-1300	700-800	700-800
Diámetro medio (cm)	15-17	15-17	15-16
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	20	14-16 (reducción: 19-30%)	14 (reducción: 30%)
Fronosas esporádicas (%)	15-35	14-30	13-30
Especies esporádicas		Orón, arce menor	
Cobertura arbustiva (%)	75-80	15-20 (reducción: 75-80%)	
<b>Pinares (pino silvestre)</b>			
Densidad (pies/ha)	800	583	500
Diámetro medio (cm)	20	23	21
Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha)	24	20 (reducción: 17%)	17 (reducción: 29%)
Fronosas esporádicas (%)	13	13	11
Especies esporádicas		Orón	
Cobertura arbustiva (%)	60	23 (reducción: 62%)	

## Anexo 5: Resultados económicos desglosados por zona de estudio y formación

### Costes de trabajos forestales

Formación forestal	Tratamiento arbóreo		Desbroce		TOTAL		
	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	Diferencia GFT – GFI (€/ha)
<b>Montnegre Corredor</b>							
Encinares	-2715	-2983	-612	-518	-3327	-3501	174
Castañares	-1851	-2054	-792	-636	-2644	-2691	47
Robledales	-1634	-2178	-668	-655	-2303	-2834	531
Pinares	-896	-1318	-1141	-1195	-2121	-2467	346
<b>Montseny</b>							
Encinares	-823	-823	-228	0	-1052	-823	-228
Castañares	-1045	-643	-382	-235	-1427	-878	-549
Robledales	-1041	-1272	-675	-675	-1717	-1948	231
Pinares	-1411	-1614	-936	-936	-2348	-2550	203
<b>Ripollès</b>							
Robledales	-1331	-1383	-211	-49	-1543	-1433	-110
Pinares	-690	-634	-768	0	-1458	-634	-824
<b>Bellmunt</b>							
Robledales	-869	-827	-792	-585	-1662	-1412	-250
Pinares	-1247	-1022	-355	0	-1603	-1022	-580

### Costes de gestión técnica

Formación forestal	Marcaje		Seguimiento		TOTAL		
	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	Diferencia GFT – GFI (€/ha)
<b>Montnegre Corredor</b>							
Encinares	-59	0	-134	-65	-210	-78	-132
Castañares	-32	0	-132	-77	-190	-92	-98
Robledales	-44	0	-213	-96	-289	-110	-179
Pinares	-11	0	-44	-86	-224	-97	-127
<b>Montseny</b>							
Encinares	-52	0	170	26	-222	-26	-196
Castañares	-143	0	140	25	-283	-25	-259
Robledales	-62	-18	33	60	-134	-116	-18
Pinares	-72	-10	168	40	-262	-66	-195
<b>Ripollès</b>							
Robledales	-106	0	209	20	-315	-20	-295
Pinares	0	0	538	142	-538	-142	-397
<b>Bellmunt</b>							
Robledales	-85	-5	-19	-18	-113	-39	-74
Pinares	-43	-5	-39	-20	-108	-43	-65

### Costes totales

Formación forestal	Trabajos forestales		Gestión técnica		Transporte		TOTAL		
	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	Diferencia GFT – GFI (€/ha)
<b>Montnegre Corredor</b>									
Encinares	-3327	-3501	-210	-78	-662	-686	-4199	-4265	66
Castañares	-2644	-2691	-190	-92	-345	-449	-3179	-3232	53
Robledales	-2303	-2834	-289	-110	-590	-700	-3182	-3644	462
Pinares	-2121	-2467	-224	-97	-311	-297	-2656	-2861	205
<b>Montseny</b>									
Encinares	-1052	-823	-222	-26	-67	-67	-1341	-916	-425
Castañares	-1427	-878	-283	-25	-145	-160	-1856	-1063	-793
Robledales	-1717	-1948	-134	-116	-508	-650	-2359	-2714	355
Pinares	-2348	-2550	-262	-66	-645	-789	-3255	-3406	151
<b>Ripollès</b>									
Robledales	-1543	-1433	-315	-20	-104	-155	-1962	-1608	-354
Pinares	-1458	-634	-538	-142	0	-87	-1996	-863	-1134
<b>Bellmunt</b>									
Robledales	-1662	-1412	-113	-39	-178	-185	-1953	-1636	-317
Pinares	-1603	-1022	-108	-43	-349	-275	-2059	-1340	-719

### Ingresos

Formación forestal	Leñas		Trituración		Sierra para palet		TOTAL		
	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	GFI (€/ha)	GFT (€/ha)	Diferencia GFT – GFI (€/ha)
<b>Montnegre Corredor</b>									
Encinares	2851	2977	170	162	0	0	3020	3140	120
Castañares	432	573	523	749	0	0	1095	1322	227
Robledales	1719	2499	159	159	145	145	2410	2804	394
Pinares	197	245	167	244	359	515	723	1005	282
<b>Montseny</b>									
Encinares	324	324	0	0	0	0	324	324	0
Castañares	0	0	335	369	0	0	335	369	34
Robledales	829	1095	542	600	279	520	1652	2215	563
Pinares	1103	1426	599	606	537	788	2240	2821	581
<b>Ripollès</b>									
Robledales	333	451	0	0	69	150	402	602	200
Pinares	0	0	0	0	0	345	0	346	346
<b>Bellmunt</b>									
Robledales	363	351	208	232	0	0	571	583	12
Pinares	365	0	97	0	763	1098	1310	1098	-212