



LIFE17 CCA/ES/000063

Deliverable 27

Life Cycle and Cost Analyses Report

Action D1. Monitoring of project impacts
15/01/2022



LIFE RESILIENT FORESTS “Coupling water, fire and climate resilience with biomass production in Forestry to adapt watersheds to climate change”

Executive Summary

The objective of this document is to explain the methodology followed to prepare and to use the Excel spreadsheet that allows to obtain the emissions generated by forest management in order to assess the impact it generates.

For the elaboration of the same, despite the fact that the tool can be used for different management areas, the calculations carried out have focused on the forest management that is currently carried out in the municipality of Serra, the main destination of the product is biomass, either in chip or pellet form.

Name of the Deliverable	Number of associated action	Deadline
Life Cycle and Cost Analyses Report	D1	05/2022

Deliverable number: 27

Beneficiary responsible: Serra

Action: D1. *Monitoring of project impacts* (From month 9 – month 54)



Contenido

1. Información de partida	2
2. Productos a obtener	2
3. Emisiones de CO2.....	3
4. Imágenes Excel.....	4

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV) DEL ENFOQUE DE GESTIÓN FORESTAL

LIFE RESILIENT FORESTS



METODOLOGIA CÁLCULO DE EMISIONES

Colaboración de:



El objetivo de este documento es explicar la metodología seguida para la elaboración de la hoja de cálculo que nos permite obtener las emisiones generadas por la gestión forestal para así evaluar el impacto que genera la misma.

Para la elaboración del mismo, pese a que la herramienta se puede emplear para diferentes zonas de gestión, los cálculos realizados se han centrado en la gestión forestal que se realiza actualmente en el término municipal de Serra siendo el destino principal del producto la biomasa, bien en forma de astilla o pellet.

A continuación se explican los datos de entrada y salida de la hoja de cálculo:

1. INFORMACIÓN DE PARTIDA

En este apartado se deben introducir los datos de entrada a partir de los cuales se van a realizar los cálculos de las emisiones:

INFORMACIÓN DE PARTIDA		
Tipo de Gestión:		
Superficie de gestión:	0	ha
Biomasa a extraer:	0	T.m.
Clase diámetro media:		cm
Distancia entre el monte y la Planta de aprovechamiento:	0	kilómetros
Distancia entre el monte y la base de la brigada:	0	kilómetros
Procedencia de la energía eléctrica de la Planta:		

Imagen 1. Ventana de entrada de datos de partida.

En primer lugar se tiene que indicar el tipo de gestión que se va a realizar. Para ello se deberá seleccionar de la lista desplegable el tipo de gestión objetivo entre las consideradas dentro del ámbito del presente proyecto. Las actuaciones consideradas son las más comunes dentro de la zona de estudio: clareo/claras, desbroces selectivos, podas, eliminación de restos y astillado a pie de pista o cercano a la zona de gestión para su posterior transporte a la planta de aprovechamiento.

El siguiente paso será, según los datos del Plan de Gestión, indicar la superficie de gestión (en hectáreas), la cantidad de biomasa a extraer en dicha superficie (en toneladas de madera viva), la clase diámetro media (a seleccionar del desplegable), la distancia existente entre la zona de gestión y la planta de aprovechamiento y la base de la brigada junto a si la energía eléctrica empleada para la generación del pellet procede de energía renovables (GdOs) o no.

A partir de la superficie de gestión, la biomasa a extraer y la clase diámetro media de los pies a extraer, se van a obtener tanto los datos de las jornadas necesarias para su gestión como los consumos de combustible necesarios para la gestión de la misma. Mientras que con las distancias entre la superficie de gestión y la planta de aprovechamiento y la base de la brigada se van a obtener los consumos de combustible necesarios para el transporte de la materia prima y la brigada. Por último, si bien es cierto que puede que este dato no sea conocido por el gestor de la zona, para el caso que el destino de la biomasa sea el pellet, sería de interés conocer este dato puesto que para el cálculo de las emisiones se considera muy importante debido al peso que supone para el mismo.

2. PRODUCTOS A OBTENER

A partir de los datos de entrada, en este apartado se muestran la cantidad de biomasa a obtener según si el producto final es astilla (considerando una humedad entorno al 30%) o es pellet (considerando una humedad entorno al 10%). Para la obtención de los mismos se ha considerado que todo el peso del árbol es aprovechable con una merma del 5%.

PRODUCTOS A OBTENER		
Astilla:	0	T.m. b.h. 30%
	6	
Pellet:	0	T.m. b.h. 10%

Imagen 2. Ventana de salida de los productos a obtener.

En este apartado se podrían incluir los m³ de madera generada para el caso que el destino de la madera no fuera la biomasa pero, teniendo en cuenta la baja calidad de la madera de pino carrasco, se ha considerado oportuno solo indicar los productos de astilla y pellet.

3. EMISIONES DE CO²

Para la obtención de los productos a obtener, las emisiones generadas serán las que se indican en este apartado.

EMISIONES DE CO ²		
Aprovechamiento selvícola:	0.00	T.m. CO ²
Producción de pellet:	0.00	T.m. CO ²
TOTAL	0.00	T.m. CO²

Imagen 3. Ventana de salida con las emisiones generadas por el tipo de gestión realizada.

Según las variables de entrada indicadas, se realizan unas emisiones de CO² cuyo resultado se indica en este apartado. Se han diferenciado las emisiones generadas en el aprovechamiento selvícola y las generadas en la producción de pellet por si el producto final es la astilla y no el pellet.

Para el cálculo de las emisiones derivadas del aprovechamiento selvícola, los rendimientos considerados inicialmente han sido los establecidos tarifas oficiales de trabajos selvícolas (tarifas TRAGSA 2021 o tarifas de precios forestales de la Junta de Extremadura 2021) pero se podrían modificar según los obtenidos por las brigadas propias del Ayuntamiento de Serra.

Para el cálculo de las emisiones derivadas de la producción del pellet, se ha tomado como referencia el consumo energético (eléctrico y combustible) de la Planta de Serra para el año 2020. Lo que no se ha tenido en cuenta en la misma son las emisiones generadas por el desplazamiento de los trabajadores de la Planta desde sus viviendas hasta la misma.

INFORMACIÓN DE PARTIDA

Tipo de Gestión:

Superficie de gestión:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	ha
Biomasa a extraer:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	T.m.v.
Clase diámetrica media:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	cm
Distancia entre el monte y la Planta de aprovechamiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	kilómetros
Distancia entre el monte y la base de la brigada:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	kilómetros
Procedencia de la energía eléctrica de la Planta:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	

PRODUCTOS A OBTENER

Astilla:	<input style="width: 95%; text-align: center;" type="text" value="0"/>	T.m. b.h. 30% ó
Pellet:	<input style="width: 95%; text-align: center;" type="text" value="0"/>	T.m. b.h. 10%

EMISIONES DE CO2

Aprovechamiento selvícola:	<input style="width: 95%; text-align: center;" type="text" value="0,00"/>	T.m. CO2
Producción de pellet:	<input style="width: 95%; text-align: center;" type="text" value="0,00"/>	T.m. CO2
TOTAL	<input style="width: 95%; text-align: center;" type="text" value="0,00"/>	T.m. CO2



Ajuntament de
Serra



Consumos medios maquinaria forestal / vehículo

*fuente: Características técnicas maquinaria

Tipo de vehículo	Valor	Unidad	
Todoterreno	0,102	l/km	
Tractor	15,25	l/h	
Skider	8,75	l/h	
Autocargador	15	l/h	
Motosierra	2,6	l/h	
Motodesbrozadora	1,54	l/h	
Camión rígido	0,97	l/km	máx 7.38 tn
Astilladora/Trituradora 20	20	l/h	10/15 tn/h
Gondola	0,35	l/km	

Fraciones parte aérea Pinus halepensis

*Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles

Fuste	Ramas > 7 cm	Ramas 2-7 cm	Ramas < 2 cm
0,484	0,128	0,11	0,278

Densidad madera pino carrasco

madera verde 50% bh	712,8	kg/m ³
madera 12% bh	540	
madera seca 0% bh	475,2	

Volumen / Peso medio por Clase diamétrica

*IFN3 para Pinus halepensis en la provincia de Valencia

Clase diamétrica	m ³ /pie	tn mv/pie
10	0,0208	0,0291
15	0,0629	0,0883
20	0,1241	0,1741
25	0,2045	0,2869
30	0,3082	0,4324
35	0,4436	0,6224
40	0,6038	0,8470
45	0,7727	1,0840

TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS

TIPO DE ACTUACIÓN		UNIDAD	HORAS personal	HORAS maquinaria	TIPO DE COMBUSTIBLE
ROZA	Roza con motodesbrozadora	ha	48,85	44,41	gasolina
APEO	Apeo de arboles 12-20 cm. Densidad 500-1000 pies/ha	pie	0,032	0,029	gasolina
	Apeo de arboles 20-30 cm Densidad < 500 pies/ha	pie	0,05	0,045	gasolina
	Apeo de arboles > 30 cm	pie	0,12	0,109	gasolina
PODA	Poda	ha	22,2	20,1	gasolina
DESEMBOSQUE	Desembosque con tracción animal	m3	1,36	-	-
	Desembosque con tracción mecánica	m3	0,145	0,145	diesel
PREPARACIÓN Y ASTILLADO	Preparación de madera procedente árboles cortados	m3	1,47	1,47	gasolina
	Astillado de restos y árboles en cargadero	tn.	0,135	0,135	diesel
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	Eliminación de residuos mediante tractor con desbrozadora	ha	4,5	4,5	diesel

PRODUCCIÓN DE PELLET

PRODUCCIÓN ANUAL PLANTA DE SERRA			
	Actual	Potencial	Máximo
tn/año	60	100	600

PRODUCTO		
	Pellet (10% bh)	Astilla (30% bh)
tn. m. verde	0,55	0,65

CONSUMO ACTUAL (datos año 2020)			
Fuente energía	Cantidad	Unidad	kg CO2
Electricidad*	23008,09	kWh	5752,02
Combustible	906,62	litros	2431,55

* si la electricidad está acreditada como Garantía de Origen (GO) no habría que considerar las emisiones procedentes de la misma.

BIOMASA a gestionar	tn. m. verde	m3 de madera	m3 de fuste	Número de pies a extraer
	0	0,00	0,00	0

GF-01: Clara o clareo, roza selectiva y poda con desembosque con tracción animal				
Actuación	jornadas brigada	litros gasolina	litros diesel	kg/CO2
Roza	0	0,00	0,00	0,00
Apeo	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Poda	0	0,00	0,00	0,00
Desembosque	0		0,00	0,00
Preparación y astillado	0	0,00	0,00	0,00
Eliminación de residuos	0		0,00	0,00
Transporte materia prima			0,00	0,00
TOTAL	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

GF-03: Clara o clareo y poda con desembosque con tracción animal				
Actuación	jornadas brigada	litros gasolina	litros diesel	kg/CO2
Apeo	0	#N/D	#N/D	#N/D
Poda	0	0,00	0,00	0,00
Desembosque	0		0,00	0,00
Preparación y astillado	0	0,00	0,00	0,00
Eliminación de residuos	0		0,00	0,00
Transporte materia prima			0,00	0,00
TOTAL	0	#N/D	#N/D	#N/D

GF-02: Clara o clareo, roza selectiva y poda con desembosque con tracción mecánica				
Actuación	jornadas brigada	litros gasolina	litros diesel	kg/CO2
Roza	0	0,00		0,00
Apeo	0	#N/D		#N/D
Poda	0	0,00		0,00
Desembosque	0		0,00	0,00
Preparación y astillado	0	0,00	0,00	0,00
Eliminación de residuos	0		0,00	0,00
Transporte materia prima			0,00	0,00
TOTAL	0	#N/D	0,00	#N/D

GF-04: Clara o clareo y poda con desembosque con tracción mecánica				
Actuación	jornadas brigada	litros gasolina	litros diesel	kg/CO2
Apeo	0	#N/D		#N/D
Poda	0	0,00		0,00
Desembosque	0		0,00	0,00
Preparación y astillado	0	0,00	0,00	0,00
Eliminación de residuos	0		0,00	0,00
Transporte materia prima			0,00	0,00
TOTAL	0	#N/D	0,00	#N/D

This document has been produced with the financial support of the European Union under the LIFE programme. The contents are the exclusive responsibility of the LIFE RESILIENT FOREST project and in no case should it be considered that it reflects the position of CINEA or that this Agency is responsible for the use that can be made of the information it contains.