

## SISE - Silo Innovador para el Suministro de Astilla

### Resumen

La plataforma SISE, acrónimo de Silo Innovadora por el Suministro de Estilla, es un almacén logístico de distribución de astilla, automatizado, que permite acercar una astilla de calidad en cualquier punto del territorio optimizando la cadena de distribución de la biomasa y reduciendo la huella de CO2 debida al transporte.

La plataforma SISE tiene una capacidad de almacenamiento de 190 m3 de astilla. Esta astilla se suministra mediante camiones trailers de 90 m3 provenientes de la planta de producción principal de Celrà.

Posteriormente, los camiones pequeños locales (30-40 m3), autorizados, se encargarán de realizar la distribución de proximidad desde la plataforma SISE hasta el silo de cliente final.

La plataforma SISE funciona sin personal gracias a un sistema de automatización que permite que las personas encargadas del transporte, ya sea la carga o la descarga de astilla, puedan efectuar su propósito sin la necesidad de ninguna otra persona responsable.

Esta automatización de la plataforma facilita que se pueda entregar astilla forestal en el silo de los clientes con mucha flexibilidad horaria, sólo dependiendo del transportista local que efectúa la descarga de corta distancia.

La automatización y la ausencia de personal en la plataforma SISE ha obligado a desarrollar un sistema de monitorización capaz de prever la gestión de la demanda, previendo de forma automática a medida que la plataforma va sirviendo astilla a los clientes, y permitiendo así optimizar flujo de transporte para mantener el silo siempre con la cantidad necesaria de astilla.

La plataforma SISE, es estratégica para el desarrollo de la biomasa como energía renovable.

### Objetivos

- 1.-Construir un prototipo innovador por el suministro de astilla forestal
  - 1.1.Disponer de un Proyecto Ejecutivo
  - 1.2. Disponer de una localización demostrativa

### 1.3. Instalación llaves en mano del silo demostrativa

#### 2.- Análisis del funcionamiento del prototipo demostrativo.

2.1. Confirmar que se mantiene la calidad y especificaciones técnicas del combustible en stock dentro silo

2.2. Evaluar grado de satisfacción de los operadores logísticos. Quien carga silo.

2.3. Evaluar grado de satisfacción de la red de distribución local. Quien descarga y entrega al cliente final.

2.4. Evaluar el grado de satisfacción de los clientes finales.

#### 3.- Optimizar la distribución de la astilla de origen forestal

3.1. Reducir la huella de carbono en la cadena de valor del biocombustible

3.4. Prever el incremento de competitividad de la empresa promotora de la solución

#### 4.- Impacto y Divulgación de los resultados del proyecto

4.1. Prever capacidad de crear puestos de trabajo en la región donde se instala el silo

4.2. Prever creación de nuevos nichos de mercado locales gracias a la instalación en el silo

4.3. Análisis de la pertinencia de la tecnología a nivel internacional

## Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

Las actuaciones para desarrollar el proyecto del SISE fueron en primer lugar la realización de un proyecto ejecutivo para tener la documentación técnica para su construcción. En paralelo y durante la realización del proyecto ejecutivo, se fueron haciendo sondeos de campo con el fin de poder buscar el emplazamiento idóneo para su ubicación. Una vez el proyecto terminado y la ubicación localizada junto con todos los documentos administrativos realizados, se procedió a su construcción.

Una vez ya construido y en fase de pruebas, se analizó su funcionamiento. Mecánicamente, no se ha observado deficiencias o problemas que impidan la función de carga y descarga. También se han hecho los análisis para que la astilla dentro del SISE mantengan los estándares de calidad y especificaciones técnicas de la astilla.

Paralelamente y mediante un sistema de encuesta, se evaluó tanto el grado de satisfacción por parte de los operadores logísticos como por parte del cliente final.

Y por último se ha calculado el impacto de la huella de carbono antes y después de la implantación del SISE.

## Resultados finales y recomendaciones prácticas

Como resultado final y más concluyente de la plataforma SISE, es que podemos constatar que con este nuevo modelo de distribución logístico tenemos una reducción de más del 110% en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Con una descarga estándar de 7tn de astilla forestal al 30% de humedad realizada a 120 km con camión neumático de 30 m<sup>3</sup> (24,59MWh) del almacén donde se acumula la astilla hasta cliente final, supone unas emisiones de 94,67 kg CO<sub>2</sub>, y por el contrario con el sistema SISE con una descarga estándar de 7tn de astilla forestal al 30% de humedad realizada a 120 km, pero de los que 100 se realizan con tráiler (90m<sup>3</sup>) hasta el SISE y 20 km con camión neumático de 30 m<sup>3</sup> (24,59MWh) hasta cliente final, supone unas emisiones de 44,51 kg CO<sub>2</sub>. Por lo tanto el sistema SISE permite ahorrar 50,16 kg CO<sub>2</sub> por viaje (113% de ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> utilizando el SISE).

Por otra parte y como resultado concluyente, tenemos, que después de realizar el ensayo de las muestras de astilla obtenidas del SISE, y siguiendo la normativa vigente (UNE-EN-ISO 17225, UNE-EN-ISO 18122, UNE EN-ISO 18125, UNE-EN-ISO 18134), no hay diferencias significativas, y por tanto el fragmento mantiene su calidad y especificaciones técnicas dentro del SISE.

## Conclusiones

Como conclusiones generales para el uso de la biomasa como combustible, podemos decir:

- Que tenemos una reducción de GEI (gases de efecto invernadero)
- Que disminuimos de la dependencia energética exterior mejorando la seguridad de suministro e interiorizando la factura energética
- Que mejoramos de la gestión forestal sostenible de los bosques.

Con el sistema SISE concretamente, concluimos que:

- Damos garantías en la regularidad y homogeneidad de suministro. Es habitual que la oferta de madera en bosque, sumado al período de 9 meses de secado, no coincida en el tiempo con la demanda de astilla en un territorio (mayoritariamente en periodos más fríos).
- La biomasa llega al silo del cliente final con:

- Menor huella de CO2.
- Garantías de calidad.
- Rápida respuesta de entrega de pedidos.
- Se incentiva el aumento del número de clientes potenciales, que de otra manera no se plantearían la biomasa como combustible, acercando así los objetivos de penetración de renovables fijados como país.
- Se acerca la biomasa de calidad en todo el territorio
- Obtenemos datos de calidad de la astilla y de consumo en tiempo real, aportando un conocimiento hasta ahora desconocido fuera del mundo académico.
- Tenemos más fiabilidad en un suministro no estacional.

### Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: SALA FORESTAL SLU

E-MAIL DE CONTACTO: salaforestal@salaforestal.com

### Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTIDAD: Centre Tecnològic Forestal de Catalunya

E-MAIL DE CONTACTO: pere.navarro@ctfc.es

ENTIDAD: Universitat Politècnica de Catalunya

E-MAIL DE CONTACTO: frederic.horta@upc.com

### Ámbito/s temático/s de aplicación

- Sistema de producción agraria
- Práctica agraria
- Equipamiento y maquinaria agraria
- Ganadería y bienestar animal
- Producción vegetal y horticultura
- Paisaje / Gestión del territorio
- Control de plagas y enfermedades
- Fertilización y gestión de nutrientes
- Gestión del suelo
- Recursos genéticos
- Silvicultura
- Gestión del agua
- Clima y cambio climático
- Gestión energética
- Gestión de residuos y subproductos
- Gestión de la biodiversidad y del medio natural
- Calidad alimentaria / procesamiento y nutrición
- Cadena de suministro, marketing y consumo
- Competitividad y diversificación agraria y forestal
- General

**Ámbito/s territorial/es de aplicación**

PROVINCIA/S	COMARCA/S
GIRONA BARCELONA	RIPOLLÈS, GARROTXA, CERDANYA BERGUEDÀ, OSONA

**Otra información del proyecto**

FECHAS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha inicio (mes-año): junio 2018	Presupuesto total: 181.250,00 €
Fecha final (mes-año): octubre 2020	Financiación DARP: 72.318,75 €
Estado actual: Ejecutado	Financiación UE: 54.556,25 €
	Financiación propia: 54.375,00 €

**Con la financiación de:**

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Cataluña 2014-2020.

*Orden ARP/133/2017, de 21 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y la Resolución ARP/1868/2017, de 20 de julio, por la que se convoca la citada ayuda.*



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Agricultura,  
 Ramaderia, Pesca i Alimentació**



Fons Europeu Agrícola  
 de Desenvolupament Rural:  
 Europa inverteix en les zones rurals