EFFIREM

HUELLA DE CARBONO











2023

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ÍNDICE

Contexto	3
Objetivos y alcance	4
Metodología	4
Instalaciones del estudio	5
Valladolid	5
Marchena	6
Palaciosrubios	6
Rueda	6
Contabilidad de la Huella de Carbono	7
Datos de actividad o Energía consumida (kWh)	7
Factor de conversión para emisiones de CO2 procedentes d	el uso de electricidad7
Alcances	8
Factor de conversión para las emisiones de CO2 procedente	es del uso de gasóleo9
Indicadores utilizados	9
Indicadores de rendimiento	9
Indicadores de eficiencia energética	10
Indicadores de huella de carbono	
Mejoras implantadas	11
Palaciosrubios	11
Rueda	11
Valladolid	12
Marchena	13
Resultados	
Instalación de Valladolid: electricidad	15
Instalación de Marchena: electricidad	
Instalación de Palaciosrubios: gasóleo	
Instalación de Rueda: gasóleo	
CONCLUSIONES	19

Contexto

El proyecto EFFIREM tiene como objetivo principal, la reducción del consumo de agua de riego y consumo energético eficiente en la remolacha azucarera. Dentro de las actuaciones del proyecto, se encuentra el cálculo de la Huella de Carbono.

La Huella de Carbono (HC) mide la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que una organización, producto, evento o individuo, directa o indirectamente, produce y libera a la atmósfera.

Las huellas de carbono se utilizan como indicadores de sostenibilidad para cuantificar, evaluar y monitorear el impacto ambiental de una actividad y su cooperación al cambio climático.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, CFC y ozono. Las acciones humanas han provocado un aumento en la concentración de estos gases colaborando con un aumento del calentamiento global.

El cálculo de la Huella de Carbono es el primer paso de una organización para reducir o compensar los gases de efecto invernadero. Y no sólo eso: supone también el primer paso para mejorar los procesos productivos y con ellos la disminución de las emisiones de CO2 a la atmósfera.

El cálculo de la Huella de Carbono para una actividad se ha convertido en el indicador principal para hablar de sostenibilidad por varias razones:

- -La HC es un indicador que cualquier organización puede abordar su estudio.
- -Proporciona resultados cuantitativos para poder diagnosticar el estado inicial y medir el alcance de las medidas de reducción implementadas.
- -Permite mejorar la eficiencia en la gestión de los recursos.
- -Ayuda a planificar y priorizar medidas correctoras a corto, medio y largo plazo.
- -Permite iniciar procesos de adaptación hacia nuevos marcos normativos y exigencia de los mercados nacionales e internacionales.
- -Permite comunicar los compromisos adquiridos por las empresas en materia ambiental.

En este estudio se realiza el cálculo de la Huella de Carbono en cuatro parcelas utilizadas como demostradores para la mejora en la sostenibilidad, la eficiencia y la equidad del riego agrícola. Las explotaciones agrícolas consideradas en el estudio, cuentan con diferentes rotaciones y por tanto diferentes consumos de agua por ello, para

homogenizar resultados y que estos puedan ser extrapolables, se evalúa la Huella de Carbono por unidad de volumen de agua.

Objetivos y alcance

El objetivo principal es conocer las emisiones y Huella de Carbono producidos en el riego de la producción agrícola. Una vez conocido ese dato y realizadas una serie de mejoras en los sistemas de riego para hacerlos más eficientes, se vuelve a medir para evaluar de Huella de Carbono con las nuevas condiciones y comprobar así que la mejora en la eficiencia hídrica con lleva mejoras en la eficiencia energética y por tanto una reducción en la Huella de Carbono del proceso.

Comprobar que la mejora en la eficiencia hídrica con lleva una mejora en la eficiencia energética y una reducción en la Huella de Carbono.

Metodología

Para calcular la Huella de Carbono en los cuatro demostradores, el primer y principal paso, ha sido la realización de auditorías energéticas e hídricas antes y después de las actuaciones de mejora. La Huella de Carbono se ha realizado a partir de los datos obtenidos en esas auditorías.

Instalaciones del estudio

Los cuatro demostradores del proyecto han colaborado en el estudio ofreciendo los datos necesarios para su elaboración. El consumo de agua de riego, ha sido medido en cada cultivo de forma individual. En el primer periodo de estudio (2020-2021) los cálculos de las necesidades hídricas de los cultivos se han realizado bajo el método FAO 56 y teniendo en cuenta las estaciones climáticas más cercanas de cada localización. En el segundo periodo (2021-2022), las necesidades hídricas de los cultivos han sido calculadas de forma más exhaustiva, debido a la instalación de estaciones climáticas y sensores de humedad dentro de las explotaciones. Adicionalmente, se ha contratado a una empresa que ofrece datos semanales del estado del cultivo y sus necesidades hídricas por medio índice de vegetación obtenidos gracias a teledetección por satélite.

El emplazamiento de los demostradores es la siguiente:

- · Palaciosrubios
- · Rueda
- · Valladolid
- · Marchena

Los tres primeros están ubicados dentro de Castilla y León y el último Andalucía.

Se ha realizado el estudio sobre dos ciclos, en años consecutivos.

El primer año, se realiza el cálculo considerando las condiciones habituales en las que se ha estado explotando la finca del demostrador. El segundo año, en el que se asumen algunas mejoras de eficiencia hídrica, se realiza un nuevo cálculo que permite realizar comparaciones entre el primer periodo (p1) y el segundo periodo (p2) y valorar las actuaciones aportadas al demostrador sobre la disminución del consumo de agua y que han sido planteadas dentro del proyecto EFFIREM.

Valladolid

Esta explotación está ubicada en Valladolid y aunque cuenta con 5,28 ha de regadío, el estudio se ha basado en 0,88 ha dedicadas al cultivo de la remolacha azucarera. El agua se extrae de un pozo que se encuentra dentro de la explotación y con una altura media de bombeo de 57,6mca. El pozo está ubicado dentro de la masa de agua subterránea del Terciario Detrítico Bajo Los Páramos. Este acuífero, dispone de un recurso anual de 61hm³/año. En este demostrador la fuente energética es electricidad de la red.

Marchena

La explotación se encuentra en el municipio de Marchena (Sevilla). Tiene un área regable de 159,7ha y una concesión de 635.500m³ al año. El agua se suministra por medio de varios pozos con una altura de bombeo de entre 15,8 y 36,5mca y ubicados dentro de la masa de agua subterránea los llanos Osuna - La Lantejuela. La superficie de este acuífero de materiales poco permeables es de 324 km² y dispone de un recurso de 44,74hm³/año. La fuente energética es electricidad de la red.

Palaciosrubios

La explotación está situada entre los municipios de Palaciosrubios y Cantalapiedra (Salamanca). Cuenta con 34,3ha de regadío y dispone de una concesión de 103.463m³/año. El agua se extrae de un pozo con una altura media de bombeo de 46,2mca y ubicado dentro de la masa de agua subterránea de los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña. Este acuífero dispone de un recurso anual de 149,51hm³/año. En este demostrador la fuente energética es Gasóleo.

Rueda

La explotación se encuentra en el municipio de Rueda (Valladolid). Tiene un área regable de 24,ha y una concesión de 90.000m³ al año. Está abastecida por un pozo con una altura media de bombeo de 38,4mca y ubicado dentro de la masa de agua subterránea de los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña. El acuífero dispone de un recurso anual de 149,51hm³/año. En este demostrador la fuente energética es Gasóleo..

Contabilidad de la Huella de Carbono

Las emisiones de CO2 (kg CO2e / kg CO2) se calcula como el producto de la cantidad de energía consumida por su correspondiente factor de conversión: Mix eléctrico en el caso de la electricidad o por el factor de emisión correspondiente al factor de conversión del combustibles utilizado.

Huella de Carbono = Datos de Actividad x Factor de Emisión kg CO2e= Energía consumida (kWh) x factor de conversión (kg CO2e/kWh)

Datos de actividad o Energía consumida (kWh)

El dato de actividad es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI.

Será la suma de los kWh de los consumos que se indican en las facturas de electricidad o combustible que comprenden el periodo de estudio.

Factor de conversión para emisiones de CO2 procedentes del uso de electricidad

El factor de emisión del Mix eléctrico es el valor que expresa las emisiones de CO2 (o CO2e) asociadas a la generación de la electricidad que se consume y, por tanto, es un indicador de las fuentes de energía utilizadas para producir dicha electricidad, cuanto más bajo es el Mix, mayor es la contribución de fuentes energéticas de origen renovable o bajas en carbono.

El factor de Mix eléctrico va a depender de la producción de esa electricidad. Cada comercializadora tendrá, por tanto, un factor diferente según el porcentaje de la energía producida de forma renovable. Puede ocurrir que la comercializadora disponga de Garantía de origen o no. (Factores de emisión. Registro de Huella de Carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Julio 2022).

La Garantía de Origen y Etiquetado de la Electricidad (GdO) es una acreditación expedida por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), que asegura que un número determinado de megavatios-hora de energía eléctrica producidos en una central,

en un periodo temporal determinado, han sido generados a partir de fuentes de energía renovables o de cogeneración de alta eficiencia, por tanto, hay dos tipos de GdO:

- Las que acreditan que la energía eléctrica generada proviene de fuentes renovables en cuyo caso el factor de emisión será 0 kg CO2eq/kWh.
- Las que acreditan que la energía eléctrica generada proviene de sistemas de cogeneración de alta eficiencia en cuyo caso el factor de emisión será 0,3 kg CO2eq/kWh. Las comercializadoras que no han efectuado redenciones de Garantías de Origen a sus clientes, tienen también sus diferentes factores de Mix de electricidad, siendo el genérico de 0,259 kg CO2eq/kWh.

En el presente estudio no importa tanto el tipo de comercializadora como la eficiencia energética conseguida y por tanto la Huella de Carbono ahorrada. Por ello se utilizará como factor de conversión en los casos eléctricos el de 0,259kg CO2eq/kWh, como si se tratase de una comercializadora que no aparece en el listado o bien desconoce cuál es.

Alcances

En primer lugar hay que determinar el alcance de la actividad en estudio. Se establecen tres tipos de alcances:

ALCANCE 1 DIRECTO

Emisiones de GEI que se producen a partir de fuentes que son propiedad o están bajo el control de la empresa, por ejemplo, emisiones provenientes de calderas, hornos o vehículos que pertenecen o son controlados por la empresa, gestión de residuos.

ALCANCE 2 INDIRECTO

Emisiones de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida para uso propio. Esta energía adquirida es comprada, o traída. Las emisiones ocurren físicamente en la planta donde la electricidad es generada.

ALCANCE 3

Otras emisiones Indirectas: Son consecuencia de las actividades de la empresa, pero que proceden de fuentes de las cuales no son propietarios o no están bajo su control. Entre ellas se incluyen emisiones procedentes de los residuos; la extracción y la producción de los materiales adquiridos desde terceros; el transporte de combustibles comprados y el transporte de los empleados.

En este estudio se va a calcular la Huella de Carbono producida (y mejorada) en actividades pertenecientes a los Alcances 1 y 2, dependiendo de si la fuente energética utilizada es electricidad de la red o gasóleo (según el tipo de equipos y bombas).

Factor de conversión para las emisiones de CO2 procedentes del uso de gasóleo

En el caso de los combustibles fósiles, cómo el gasóleo, para el cálculo de las emisiones totales de CO2 es necesario considerar las emisiones parciales de cada uno de los gases de efecto invernadero CO2, CH4 y N2O.

Estas emisiones se obtendrán a partir del consumo de gasóleo (litros) por la unidad de referencia deseada, en el caso de este estudio, dicha unidad será los m3 de agua de riego (l/m3).

Dichas emisiones se expresarán por tanco como kg CO2/m3, kg CH4/m3 y kg N2O/m3 respectivamente.

Las emisiones totales de CO2 (kg CO2e/m3) será por tanto la suma de las emisiones parciales.

Indicadores utilizados

Indicadores de rendimiento

indicadores de rendimento				
NOMBRE INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CÁLCULO		
Energía consumida por unidad de área regada (kWh/ha)	Es el cociente entre la energía activa consumida y la superficie de riego	Energía consumida / Área regada		
Energía consumida por volumen de agua de riego suministrado al cultivo (kWh/m³)		Energía consumida / Volumen		
Litros de gasóleo consumidos por volumen de agua de riego (I/m³)	Es el cociente entre los litros de gasóleo consumidos y el volumen anual de agua de riego aplicado al cultivo	Litros consumidos / volumen		

Indicadores de eficiencia energética

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CÁLCULO		
EEB: Eficiencia	Representa la relación entre la	EEB (%)= (Energía		
energética de	potencia suministrada útil por la	anual útil / Energía		
bombeos (%)	bomba y la potencia eléctrica	anual consumida) x		
	absorbida por el grupo de bombeo	100		
ESE: Eficiencia de	Representa el cociente entre la	ESE (%)= (energía		
suministro	energía necesaria a aportar el	necesaria / energía		
energético (%)	sistema y la energía real aportada	real aportada)x 100		
EEG: Eficiencia	Representa la eficiencia	EEG = EEB· ESE		
energética general	energética general de la			
de la instalación (%)	explotación			

Indicadores de huella de carbono

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CÁLCULO
Cantidad de CO ₂ emitida por cada metro cúbico de agua de riego (kgCO ₂ e/m³) Se aporta también la cantidad de CO ₂ por cada 1.000metros cúbicos de agua de riego (kgCO ₂ e/1.000m³)		
Cantidad de CH ₄ emitida por cada metro cúbico de agua de riego (kgCH ₄ /m ³)	Representa la relación entre los kilos de CH ₄ por cada m ³ de bombeo de agua de riego	consumidos por cada m³ de agua de riego (I/m³) x factor
Cantidad de N ₂ O emitida por cada metro cúbico de agua de riego (kgCH ₄ /m ³)	Representa la relación entre los kilos de N ₂ O por cada m ³ de bombeo de agua de riego	Litros de gasóleo consumidos por cada m³ de agua de riego (I/m³) x factor de emisión

Mejoras implantadas

Palaciosrubios

MEJORA	DESCRIPCIÓN
Equipo de bombeo	Sustitución grupo motobombaAdecuación de la columna de impulsión
Material de riego	 Empleo de emisores de baja presión para su funcionamiento. Esto reduce la presión necesaria en emisor con lo que se reducen las necesidades energéticas.
Dosis riego	 Utilización de pluviómetro para ajustar volumen de riego en función de laclimatología Imágenes satélites para completar el conocimiento acerca de la uniformidad delriego y respuesta del cultivo al mismo.
Monitorización de eficiencia energética	 Sondas de humedad y caudalímetro para ajustar el volumen de riego a lasnecesidades de agua en tiempo real. Histórico de datos: nos permite consultar los parámetros históricos para detectaranomalías.
Monitorización de eficiencia energética	 Instalación de sensórica para conocer la eficiencia energética de cada bombeo (caudalímetros, sondas de presión, piezómetros y analizadores de redes eléctricas)
Sistema gestión integral	 Sistema capaz de enviar alarmas configurables con los diferentes parámetros delsistema y mandar correo o SMS de alerta. Permite el ahorro en situaciones de roturas y deficiencias de servicio.

Rueda

MEJORA	DESCRIPCIÓN
Equipo Bombeo:	Instalación de grupo motobomba hidráulica de altaeficiencia.
Grupo Motobomba	
Equipo Bombeo:	 Instalación de variador que permite arrancado y parada suaves para mayor
Instalación de variador	durabilidad del grupo motobomba y menores picos de consumo en cola einicio
	y así adaptarlo a las necesidades hidráulicas del sector.
1	
Sistema de gestión integral: Telecontrol	Facilidad para la gestión de riego por parte del agricultor, operando desde el móvil
	Adaptación del riego efectivo a las necesidades del cultivo.
ación de eficiencia	A través de sistema web, conocer los datos de presión, caudal, consumo
energética	eléctrico y nivel piezométrico, para conocer el rendimiento del grupo
1000	motobomba en tiemporeal.
Material de riego:	 Sustitución de emisores de 3 bar por de 0,7 bar. Reduciendo así la presión
Emisores de baja presión	de trabajo por tanto las necesidadesde bombeo y energéticas.

Valladolid

MEJORA	DESCRIPCIÓN
Equipo Bombeo: Grupo Motobomba	Instalación de grupo motobomba hidráulica de alta eficiencia en lugar de las dos bombas actuales (sumergida yhorizontal).
Equipo Bombeo: Instalación de variador	 Instalación de variador: Permite arrancado y parada suaves para mayor durabilidad del grupo motobomba y menores picos de consumo en cola einicio. Permite regular el funcionamiento de la bomba con el fin deadaptarlo a las necesidades hidráulicas del sector.
Sistema de gestión integral: Telecontrol	■ Facilidad para la gestión de riego por parte del agricultor,operando desde el móvil (Histórico de datos, Alarmas de Sistema, Adaptación del riego efectivo a las necesidades del cultivo).
Monitorización de eficiencia energética	 A través de sistema web, conocer los datos de presión, caudal, consumo eléctrico y nivel piezométrico, para conocer el rendimiento del grupo motobomba en tiemporeal. Instalación de unidades remotas que transmitan estos datosal sistema.
Material de riego: Emisores de baja presión	 Sustitución de los emisores de 3bar por de 0,7bar. Se reduce la presión de trabajo y por tanto las necesidades de bombeo y energéticas.

Marchena

MEIORA	BOMBO DE LA BALSA			
MEJORA	DESCRIPCIÓN			
Material de riego	 Empleo de filtrados previo a la distribución que reducen las obturacionesmejorando por tanto la eficiencia de aplicación del agua de riego. Sustitución de emisores 3,5 bar por otros de menor presión que posibilitan trabajar a 1,5 bar con buena uniformidad de riego y para las condiciones de aire de la zona (por lo que se ahorra potencialmente más de la mitad de la energía) 			
Equipo bombeo	 El bombeo de la balsa consta de dos bombas cuya eficiencia se ha comprobado en auditorías anteriores. Los puntos de funcionamiento con una bomba son máseficientes que con dos de ellas, reduciendo el consumo considerablemente A pesar de reducir este consumo, el caudal no se reduce en la misma medida por lo que no será necesario aumentar las horas de riego. Se empleará una sola bomba preferentemente de aquí en adelante, lo cual además reduce las pérdidas de carga en la instalación de riego. 			
Equipo de filtrado	 Renovar filtrado completo ya que estaba obsoleto, y producía una pérdida de cargaexcesiva. Esta renovación reducirá de 15 a 5mca la pérdida de carga en el puntode filtrado. 			
Instalar equipos de monitorización de la red	 Sondas de humedad y caudalímetro para ajustar el volumen de riego a las necesidades de agua en tiempo real. Histórico de datos: permite consultar los parámetros históricos para detectar anomalías. 			
Dosis de riego	 Utilización de pluviómetro para ajustar volumen de riego en función de la climatología Imágenes satélites para completar el conocimiento acerca de la uniformidad del riego y respuesta del cultivo al mismo. 			
MEIORA	BOMBEO DEL RIO			
MEJORA	DESCRIPCIÓN			
Red de Riego	 Se reducirá la presión de trabajo modificando ciertas condiciones de la red de riego: Modificación de la unión de la válvula al conectar para disminuir las pérdidas en estepunto en 5 mca. Instalación de un cuadro de control de bombeo y comunicaciones Instalación de un variador 			
	 Instalación de una electrobomba horizontal nueva (mayor rendimiento y se puedeconservar una de las bombas antiguas como reserva) Instalación de equipos de análisis de redes Caudalímetro de ultrasonidos para monitorizar la eficiencia en tiempo real. 			

Material de riego	 Empleo de filtrados previo a la distribución que reduzcan las obturaciones mejorando por tanto la eficiencia de aplicación del agua de riego. Sustitución de emisores 3,5 bar por otros de menor presión que posibilitan trabajar a 1,5 bar
Equipo bombeo	 El bombeo de la balsa consta de dos bombas cuya eficiencia se ha comprobado en auditorías anteriores. Se ha comprobado que es más eficiente regar con una bomba y no estrangularque regar con dos y estrangular la tubería. Se empleará una sola bomba preferentemente de aquí en adelante, lo cualademás reduce las pérdidas de carga en la instalación de riego.

TIPO MEJORA	POZO AZADA		
TIPO IVIEJORA	DESCRIPCIÓN		
Equipo de bombeo	El rendimiento de la bomba anterior era deficiente por lo que se sustituye por unabomba nueva de fábrica.		
Instalar equipos de	Instalación de pluviómetro con emisor de pulsos		
monitorizaciónde la red	Instalación de caudalímetro de ultrasonido		
	 Instalación de analizador de redes Instalación de cuadro de control y comunicaciones 		
	POZO ROJAS		
TIPO MEJORA	DESCRIPCIÓN		
Equipo debombeo	Se instala un variador ya que las necesidades de bombeo varían en función de laépoca del año y caudales extraídos. El variador permite regular el punto de funcionamiento, así como la parada y arranque suave.		
Instalación de línea eléctrica	Se ha construido una línea eléctrica para dar servicio al pozo en contraposición a la generación a partir de combustible fósil que se daba hasta el momento. Esto reducirá el CO2 expulsado en la explotación considerablemente.		
Instalar equipos de monitorizaciónde la red	 Instalación de pluviómetro con emisor de pulsos Instalación de caudalímetro de ultrasonido Instalación de analizador de redes 		

Resultados

Instalación de Valladolid: electricidad

	EEG	kWh/ha y	(kWh/
Año	%	año	m³)
2021	39,1	3.937	0,562
2022	53,9	2.350	0,317
kWh			
ahorrados		1.587	0,245

			Comercial	izadoras
			GdO de cogeneración	
	Comercializa	adoras sin GdO	de alta efi	ciencia
				kg
	0,259	kg CO₂e/kWh	0,302	CO₂e/kWh
Huella de			kgCO₂e/	kgCO ₂ /1000
Carbono	kgCO ₂ e/m ³ kgCO ₂ /1000m ³		m ³	m ³
2021	0,146	145,56	0,170	169,72
2022	0,082	82,10	0,096	95,73
Ahorro kg				
CO₂	0,063	63,46	0,074	73,99

Instalación de Marchena: electricidad

	EEG	kWh/ha y	(kWh/
Año	%	año	m³)
2021	16,8	1.515	0,515
	29,9		
2022	5	635	0,261
kWh			
ahorrados		880	0,254

			Comercializadoras		
			GdO de cogeneración		
	Comercializa	adoras sin GdO	de alta eficiencia		
				kg	
	0,259	kg CO₂e/kWh	0,302	CO₂e/kWh	
Huella de			kgCO₂e/	kgCO ₂ /1000	
Carbono	kgCO₂e/m³	kgCO ₂ /1000m ³	m ³	m ³	
2021	0,133	133,39	0,156	155,53	
2022	0,068	67,60	0,079	78,82	
Ahorro kg					
CO ₂	0,063	63,46	0,074	73,99	

Instalación de Palaciosrubios: gasóleo.

	Poder calorífico gasóleo				
				kWh/l	
				10,081	
	EEG	kWh/ha y	(kWh/		
Año	%	año	m³)	I/m³	
2021	14,8	6.130	2,063		0,205
	20,4				
2022	7	11.943	1,296	200	0,129
kWh		-			
ahorrados		5.813	0,767		0,076

				the state of the s	
	Factor de emisión				
	kg CO2/I	g CH4/I g N2O/I			
				Emisiones	
	2,721	0,123	0,007	totales	
Huella de	kg	kg			kgCO₂e/100
Carbono	CO_2/m^3	CH ₄ /m ³	kg N₂O/m³	kg CO₂e/m³	0m ³
2021	0,557	0,025	0,001	0,58	583,44
2022	0,350	0,016	0,001	0,37	366,52
			Ahorro kg		
-			CO ₂ e	0,22	216,91

Instalación de Rueda: gasóleo.

	Poder calorífico gasóleo				
	- 21			kWh/l	
				10,081	
	EEG	kWh/ha y	(kWh/		
Año	%	año	m³)	I/m³	
2021	14,8	4.970	1,999		0,198
	25,4				
2022	5	9.755	1,4909		0,148
kWh		-			
ahorrados		4.785	0,5081		0,050

	Factor de emisión			Pindin	
	kg CO2/l g CH4/l g N2O/l				
	2,721	0,123	0,007	Emisiones totales	
Huella de	kg	kg			kgCO ₂ e/100
Carbono	CO_2/m^3	CH ₄ /m ³	kg N ₂ O/m ³	kg CO₂e/m³	0m ³
2021	0,540	0,024	0,001	0,57	565,34
2022	0,402	0,018	0,001	0,42	421,64
			Ahorro kg		
			CO ₂ e	0,14	143,70

Se ha conseguido reducir considerablemente la demanda energética, así como aumentar la eficiencia general de la explotación hasta prácticamente el doble de la contemplada en 2021 y de esa manera reducir la Huella de Carbono en todas las instalaciones.

Como es evidente, la Huella de Carbono para mover el mismo volumen de agua de riego (kg CO2e/m3) es bastante superior en las instalaciones que utilizan gasóleo. En Palaciosrubios y en Rueda, podría mejorase aun más esa Huella de Carbono (reducir las emisiones), sustituyendo la fuente de energía principal de la explotación (generador de gasóleo) por fuentes de energía renovable (principalmente solar fotovoltaica).

En Palaciosrubios y en Rueda el consumo de energía por hectárea (kWh/ha) se ven incrementados debido a que en la auditoría realizada en 2021 la distribución de cultivos era diferente, incluyendo cultivos de secano o menos exigentes en riego. En 2022 sólo de remolacha (con mayor demanda en riego). Por ello se usa como referencia los kWh/m3 al ser un indicador válido y comparable para ambas anualidades.

CONCLUSIONES

Los resultados ponen de manifiesto que las explotaciones han mejorado a nivel energético e hídrico, lo que se traduce en una menor Huella de Carbono.

En aquellas instalaciones donde el consumo energético es eléctrico tienen mayor capacidad de mejora y de reducción de su Huella de Carbono, sin embargo, en las instalaciones en las que la fuente energética es el gasóleo, esta reducción es menor. Para reducir la Huella de Carbono, se recomienda sustituir el gasóleo por fuentes de energía renovable (principalmente solar fotovoltaica).



FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL: EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES

PROYECTO: Grupo Operativo "Reducción del coste de riego mediante eficiencia energética y reducción del consumo de agua garantizando la competitividad de la remolacha azucarera en España





MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



EFFIREM

Reducción del coste energético del riego en remolacha mediante eficiencia energética y reducción del consumo de agua

Actuación cofinanciada por la Unión Europea



Europa invierte en las zonas rurales

INVERSIÓN:

Coste total 585.366,20 €

Ayuda 540.166,20 €

Cofinanciación UE 80%

La financiación de estas ayudas se realizará en un 80% con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y con cargo al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, siendo la autoridad de gestión encargada de la aplicación de la ayuda la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRIFA)