

# CATÁLOGO ARAGONÉS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS

**PARA UN DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y  
UN SECTOR AGRARIO MÁS RESILIENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO EN DESARROLLO DE  
AGROCLIMA**



**UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural



**GOBIERNO  
DE ARAGON**





# **CATÁLOGO ARAGONÉS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS**

**PARA UN DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y  
UN SECTOR AGRARIO MÁS RESILIENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO EN DESARROLLO DE  
AGROCLIMA**



Promueve y dirige:

Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y  
Sostenibilidad del Gobierno de Aragón

Realiza:

Factor CO<sub>2</sub> (2018)

Colón de Larreátegui, 26 Bilbao (Bizkaia, España)

[www.wearefactor.com](http://www.wearefactor.com)

Este documento se inscribe en el marco del proyecto “Catálogo Aragonés de buenas prácticas agrarias para un desarrollo bajo en carbono y un sector agrario más resiliente al cambio climático”. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del Gobierno de Aragón.



# ÍNDICE



<b>1. El sector agrario y el cambio climático</b>	<b>1</b>
1.1. Impacto del sector agrario sobre el cambio climático y su capacidad de reducción .....	1
1.2. Impacto del cambio climático sobre el sector agrario y su capacidad de adaptación .....	4
1.3. El sector agrario aragonés y el cambio climático, el grupo Agroclima .....	5
<b>2. Las buenas prácticas agrarias</b>	<b>7</b>
<b>3. Reducimos el impacto del sector agrario y nos adaptamos al cambio climático</b>	<b>9</b>
3.1. Recomendaciones generales para reducir nuestro impacto y ser resilientes al cambio climático .....	5
3.2. Buenas prácticas para hacer frente al cambio climático .....	21
3.3. Retos futuros y nuevos enfoques .....	56
<b>4. Glosario</b>	<b>80</b>
<b>5. Bibliografía</b>	<b>82</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Estrategias de mitigación al cambio climático del sector agrícola .....	3
Tabla 2. Emisiones de GEI a la atmósfera provenientes del sector agrario en Aragón, año base: 2016 .....	5

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Emisiones de GEI a la atmosfera por actividad en Aragón, año base 2016 .....	5
---	---

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en ecosistemas agrarios .....	2
--	---





# 1. El sector agrario y el cambio climático

El **cambio climático** ha sido señalado como uno de los grandes retos del siglo XXI. Si bien el clima de la Tierra nunca ha sido estático, la acción humana desde la Revolución Industrial ha provocado una mayor concentración de **gases de efecto invernadero (GEI)** en la atmósfera. En condiciones naturales, el efecto invernadero contribuye a hacer la Tierra habitable, no obstante, el aumento en la concentración de determinados **GEI** está incrementando la retención de energía solar, provocando un calentamiento de la atmósfera inferior y de la superficie de la Tierra, lo cual está dando lugar al cambio del clima.

El aumento global promedio de temperatura se encuentra actualmente en los 0,8°C (en relación a los registros del último siglo). Las principales causas han sido la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso de la tierra, que han liberado estos **gases de efecto invernadero (GEI)** en la atmósfera, desde el inicio de la revolución industrial en el siglo XVIII (1).

El **cambio climático** se define como un cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial (1).

Los **GEI (gases de efecto invernadero)** son gases como el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) o el Metano (CH<sub>4</sub>), que están en la atmósfera de forma natural, pero que en una concentración demasiado elevada provocan que la parte de rayos de Sol que se escapa de la atmósfera sea menor a lo habitual.

Como principales consecuencias, a nivel global nos enfrentamos a una pérdida de biodiversidad, el derretimiento de glaciares, una mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, la acidificación de los océanos, cambios en los hábitats, etc. Estos impactos repercuten en las comunidades, causando daños a nivel global.

## 1.1. Impacto del sector agrario sobre el cambio climático y su capacidad de reducción

El **uso y cambio de uso del suelo** es responsable de un cuarto de las emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** a nivel mundial. Las emisiones de **GEI** de este sector provienen principalmente de la deforestación en los trópicos, la ganadería, el cultivo de arroz y el uso de **fertilizantes** químicos aplicados a los cultivos (2). Además, la deforestación y la erosión del suelo reducen la capacidad del sector para absorber el dióxido de carbono de la atmósfera (2).

El **uso del suelo** comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre una superficie para producir, modificarla o mantenerla (10). Abarca la gestión y modificación del medio ambiente natural para convertirlo en terreno agrario.

Por su parte, el sector agrario contribuye directamente al **cambio climático** a través del incremento de los **GEI** en la atmósfera, principalmente debido a la emisión de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). En la siguiente figura se puede observar de dónde proceden las emisiones de este sector; contribuye con emisiones de  $\text{CO}_2$  durante el proceso de liberación de la **biomasa**. Las emisiones de metano provienen de la actividad digestiva de los rumiantes. Las emisiones de óxido nitroso se generan por el uso de **abonos** orgánicos e inorgánicos elaborados a base de nitrógeno. Se debe tener en cuenta que el potencial de efecto invernadero del  $\text{CH}_4$  es 23 veces mayor que el  $\text{CO}_2$ , y que el del  $\text{N}_2\text{O}$  es 296 veces mayor que el  $\text{CO}_2$  (3).

La **biomasa** es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo residuos y desechos orgánicos, que puede ser susceptible de ser aprovechada para obtener energía.

Los **abonos** son cualquier sustancia que aporta uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para el desarrollo vegetativo normal de las plantas. Este concepto y el de **fertilizante** son sinónimos.

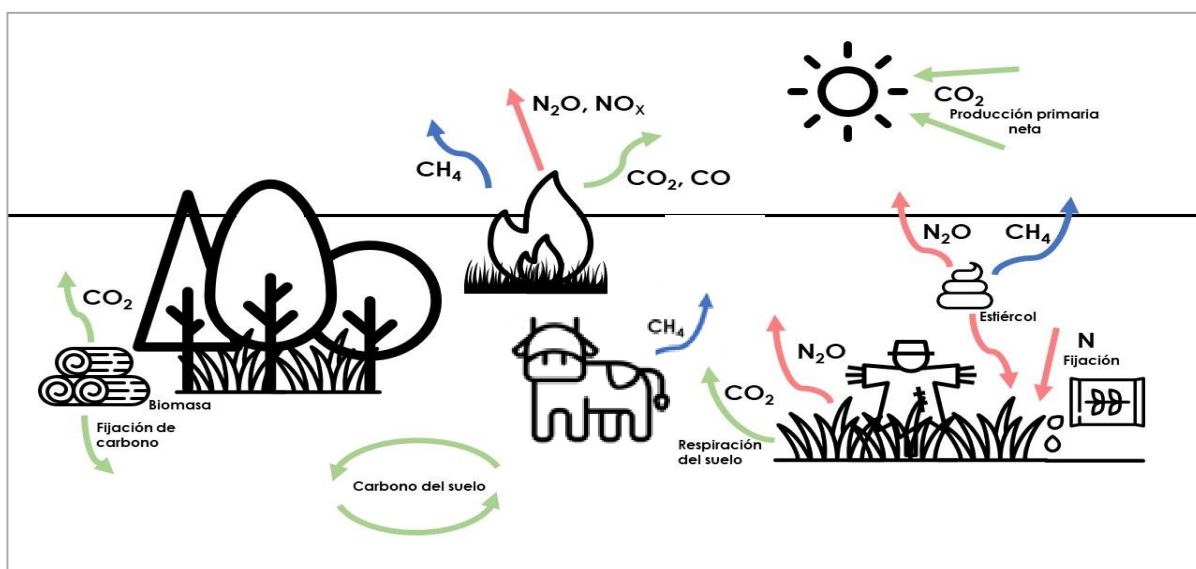


Ilustración 1. Principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en ecosistemas agrarios.  
Fuente: Elaboración propia

En España, el sector agrario es el cuarto mayor emisor de **GEI** dentro de los sectores difusos. Este sector es responsable, según el inventario del año 2017, del 10 % del total de las emisiones en el país. El 50 % de las emisiones de este sector provienen del uso de fertilizantes y la gestión de los suelos, el otro 50 % proviene de la fermentación entérica y la gestión de estiércoles (4).

A pesar de que el sector agrario contribuye a la generación de emisiones de **GEI**, también tiene un potencial significativo para aportar a la mitigación del **cambio climático**, principalmente en el sector agrícola, debido a que el carbono es capturado y almacenado en el suelo y la **biomasa**.

De 1900 a 2010, a nivel mundial, se observó una reducción del 2 % de las emisiones de **GEI** del sector agrícola, a pesar de que las superficies utilizadas para estas actividades se incrementaron en un 1,6 %, lo cual se logró principalmente por el cambio de prácticas tradicionales por prácticas rentables de uso eficiente de la fertilización que reducen las emisiones de  $N_2O$  (5). Así, las emisiones del sector agrícola pueden ser reducidas a través de cultivos mejorados, gestión de las tierras de pastoreo, restauración de la materia orgánica en los suelos, implementación de prácticas de agroforestería, la conversión de tierras de cultivo y conservación de los sumideros de carbono (3). En la siguiente figura se resumen las principales estrategias de mitigación del cambio climático del sector agrícola.



### **1. Reducción de las emisiones provenientes del ciclo de los fertilizantes**

Reducción de emisiones de GEI a través de un manejo más eficiente de los flujos de carbono y nitrógeno en los sistemas agrícolas (reducción del uso de fertilizantes).



### **2. Adopción de cultivos con menor necesidad de fertilizantes y pesticidas**

Reducción de emisiones por la adopción de cultivos con menor necesidad de fertilizantes y pesticidas.



### **3. Aumento de los sumideros de carbono del suelo**

Prácticas que incrementen la toma de carbono atmosférico y ralenticen la liberación en forma de  $CO_2$  a la atmósfera.



### **4. Conversión de terrenos de cultivo**

Reducción de emisiones por la conversión de terrenos de cultivo a otro tipo de cobertura vegetal.



### **5. Combustión de biomasa**

Desplazamiento de las emisiones a través de la sustitución de combustible fósil por biomasa, tanto agrícola como forestal.



### **6. Aumento de la retención de carbono en el suelo**

Disminución de las tareas de labranza para evitar la pérdida de carbono debido a la oxidación de la materia orgánica.



### **7. Agricultura ecológica**

Prácticas de agricultura ecológica.



### **8. Reducción de la conversión de suelo natural a cultivo**

Reducción de la conversión de bosques, pantanos, humedales o pastizales en tierras de cultivo, con tal de mantener el equilibrio entre zonas de cultivo y forestales.



## 9. Desarrollo de cultivos mixtos con viabilidad técnica y económica

Tabla 1. Estrategias de mitigación al cambio climático del sector agrícola.  
Fuente: (6)

Adicionalmente, el sector ganadero tiene también potencial de mitigación de **GEI**, principalmente asociado a la mejora en la gestión de estiércoles y purines.

### 1.2. Impacto del cambio climático sobre el sector agrario y su capacidad de adaptación

El **cambio climático** puede tener un efecto positivo y/o negativo en el sector agrario. Por un lado, se prevé un efecto positivo al poder incrementar las extensiones de cultivo en regiones en las cuales antes existían limitaciones de temperatura. También, el incremento del CO<sub>2</sub> tendría un efecto que incrementaría la producción de los cultivos. No obstante, por otro lado, la variabilidad climática y los cambios extremos de clima podrían comprometer la capacidad y calidad de producción de la agricultura, provocando una disminución del rendimiento de los cultivos, desplazando especies, con un incremento de las enfermedades y distribución de plagas y generando una escasez y falta de recurso hídrico de calidad. Así, se puede decir que el sector agrario está altamente expuesto al **cambio climático** debido a que sus actividades dependen directamente de las condiciones del clima. Por ello, se prevé que los efectos negativos del **cambio climático** sobre los cultivos sean mayores que los positivos (3).

Para hacer frente a los desafíos planteados por el **cambio climático** y contener en el mínimo posible su incidencia en el sector agrario será necesario plantear innovaciones en los sistemas de cultivo y adoptar, tanto a nivel individual como colectivo, prácticas proactivas de gestión agraria, como la migración de los sistemas extensivos de producción hacia sistemas intensivos sostenibles, medidas para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos a través de la intensificación sostenible de la producción o la adopción de sistemas de producción agroecológica (3).

La agricultura también deberá considerar el uso de semillas más tolerantes al calor, sequías y a las plagas para alcanzar la **resiliencia al cambio climático**. Otras prácticas que mejoran la **resiliencia** del sector son la modificación de las épocas de siembra, la diversificación del riesgo al implementar fuentes de subsistencia agrícolas y no agrícolas, mejorar las prácticas de gestión del suelo, integrar el uso de información agrometeorológica y de previsiones climáticas en las decisiones de cultivo (2).

La **resiliencia** es la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

También se deben plantear medidas para mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico. Las medidas en terreno para la adecuada gestión del recurso hídrico incluyen cambios en los sistemas de riego, gestión integrada en las cuencas hidrográficas y/o los acuíferos - incorporando información climática en la gestión del agua-, análisis de la calidad del agua de uso en el ámbito agrario con el fin de detectar posibles fuentes de contaminación y evitarlas (2).

**Contaminación** es cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los productos de origen vegetal y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los mismos.

### 1.3. El sector agrario aragonés y el cambio climático, el grupo Agroclima

En la Comunidad Autónoma de Aragón, el inventario de emisiones de **GEI** del 2016 indica que las emisiones de esta región fueron de 16.416 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e. Sus emisiones provienen principalmente del sector energía (42 %), seguido del sector agrario (21 %), y en menor medida del sector de los procesos industriales (18 %) y otros (19 %) (7).

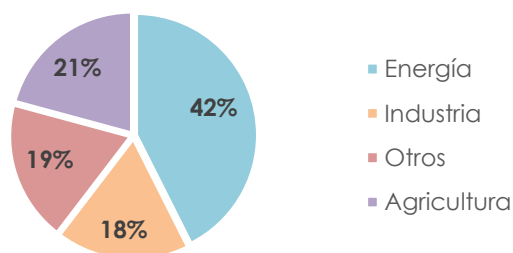


Gráfico 1. Emisiones de GEI a la atmosfera por actividad en Aragón, año base 2016. Fuente: (7)

En cuanto a las emisiones de **GEI** del sector agrario en Aragón, éstas provienen principalmente de la gestión de estiércoles (50,2 %), de los suelos agrícolas (26,4 %) y de la fermentación entérica (21,2 %). En la siguiente tabla se presenta el detalle de las emisiones provenientes del sector agrario de Aragón para el año 2016.

Componentes de las emisiones del sector agrario	Kt de CO <sub>2</sub> equivalente	%
A. Gestión de estiércoles	1.749,3	50,2
B. Suelos agrícolas	920,6	26,4
C. Fermentación entérica	739,6	21,2
D. Fertilización con urea	40,3	1,2
E. Cultivo de arroz	33,4	1,0
F. Quemadas planificadas de sabanas	0	0,0
G. Quema en el campo de residuos agrícolas	0	0,0
H. Enmiendas calizas	0	0,0
<b>Total</b>	<b>3.483,17</b>	<b>100</b>

Tabla 2. Emisiones de GEI a la atmósfera provenientes del sector agrario en Aragón, año base 2016. Fuente: (7)

En relación a la climatología, Aragón posee un clima mediterráneo continental, de inviernos fríos y veranos calurosos y secos. Esta región posee acusadas diferencias altitudinales, así como la depresión del Ebro y la configuración topográfica de sus espacios montanos.

Las proyecciones climáticas para la primera mitad del siglo XXI indican un escenario generalizado dónde las temperaturas medias anuales tienden al aumento y el régimen de precipitaciones disminuye conforme pasan los años (3).

El evento climático que más afectaría a la población y a las actividades que se desarrollan en este medio sería la tendencia al descenso de las precipitaciones, la cual derivaría en una escasez de recursos hídricos, tanto para el riego de cultivos como para el mantenimiento de la actividad ganadera. Asimismo, un aumento de las temperaturas provocaría un aumento de la evapotranspiración. Dicha consecuencia se solaparía con la disminución de los recursos hídricos y provocaría un aumento de la aridez del terreno. La escasez hídrica provocaría una reducción del rendimiento y calidad de los cultivos.

Bajo este contexto y escenarios futuros, el Gobierno de Aragón está realizando algunas iniciativas en materia de **resiliencia** climática para el sector agrario, con el objetivo de capacitar a los agricultores y ganaderos para crear sistemas agrarios productivos y resilientes en este sentido. Se está dinamizando el grupo **Agroclima**, el cual busca integrar la mitigación y la **adaptación al cambio climático** en la agricultura y la ganadería a través de la implicación de todos los agentes que intervienen en el sector agroalimentario, a través de la creación de espacios de debate y diálogo de las personas, entidades y colectivos vinculados al sector. Este proyecto se promueve por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad desde el año 2015.

El concepto de **adaptación al cambio climático** consiste en los ajustes que se realizan en los sistemas humanos y naturales para tener una mejor capacidad de respuesta a la variabilidad climática y al cambio climático extremo.

## 2. Las buenas prácticas agrarias

**Las Buenas Prácticas Agrarias son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles (2).**

La adopción y seguimiento adecuados de las buenas prácticas agrarias contribuyen al mejoramiento de la inocuidad y calidad de los alimentos y demás productos agrícolas y ganaderos, así como a la promoción de la agricultura y ganadería sostenible y ayuda a ajustarse al ambiente nacional e internacional y al cumplimiento de los objetivos de desarrollo social, ya que estas pueden contribuir a la reducción del riesgo de incumplimiento de reglamentos, normas y directrices nacionales e internacionales, (en particular de la Comisión FAO/OMS del Codex Alimentarius de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).

Con el presente catálogo se pretende definir una serie de buenas prácticas aplicables al sector agrario aragonés, para favorecer la adaptación del sector al cambio climático y la reducción de las emisiones de GEI tanto en las fases de producción primaria como en las operaciones asociadas a la actividad del sector.

Los principales objetivos que se busca con la adopción de estos métodos por parte de los profesionales que trabajan en el sector agrario son las siguientes:

1. Reducir las emisiones de **gases de efecto invernadero** y aumentar el secuestro del carbono atmosférico en el suelo.
2. Incrementar la eficiencia en el uso del agua y **resiliencia** de los cultivos ante las condiciones de estrés climático.
3. Mejorar la sostenibilidad de las explotaciones agrarias en función de indicadores a nivel medioambiental, económico y social.
4. Mejorar la formación de colectivos pertenecientes al sector agrario en relación al cambio climático y sus implicaciones en el sector.

A lo largo de este informe se quiere profundizar más allá de lo que son propiamente buenas prácticas, por lo que se va a incidir en los diferentes aspectos que se detallan continuación:

- Recomendaciones generales: acciones concretas para la mitigación y la adaptación al cambio climático desde el sector agrario, siendo éstas sugerencias para el sector.

- Buenas prácticas: proyectos dentro del sector que trabajan en la resiliencia al cambio climático y la mitigación del mismo que ya se están llevando a cabo de forma exitosa y pueden ser transferibles y replicables.
- Retos futuros: Actualmente hay diferentes instituciones que centran sus esfuerzos en avanzar para la consecución de soluciones innovadoras mediante proyectos de investigación que son imprescindibles para que las diferentes técnicas se puedan aplicar directamente en campo. En este apartado se recogen estos proyectos.

En el siguiente apartado se pueden encontrar tanto las recomendaciones como las buenas prácticas y los retos futuros incluidos en el presente catálogo.





## 3. Reducimos el impacto del sector agrario y nos adaptamos al cambio climático

### 3.1. Recomendaciones

### 3.2. Buenas Prácticas

### 3.3. Retos Futuros

### 3.1. Recomendaciones generales para reducir nuestro impacto y ser resilientes al cambio climático

Los profesionales del sector agrario tienen un papel fundamental para hacer que el impacto que este sector tiene sobre el inventario de emisiones de GEI se reduzca al máximo, así como para mantener la productividad y la rentabilidad de sus explotaciones en un clima cambiante. A continuación, se perfilan acciones concretas para la mitigación y la adaptación al cambio climático desde el sector agrario, siendo éstas las recomendaciones para el sector.



¿Qué debemos hacer para que nuestro sector agrícola sea sostenible y resiliente al cambio climático?

#### AGROSILVOFORESTAL:



**Objetivo 1:** Impulsar la silvicultura adaptativa.

¿Cómo lo hacemos?

1. Realizando **una gestión forestal que incorpore a la ganadería extensiva** para la reducción de la acumulación de vegetación, previniendo así los incendios forestales.
2. Fomentando los **ecosistemas agrosilvoforestales**.
3. Buscando e incorporando **salidas comerciales para los aprovechamientos agrosilvopastorales** (uso lúdico, paisaje, transformación y comercialización de los productos derivados, etc.).
4. Seleccionando **especies cuyos requerimientos ecológicos estén más adaptados** a las condiciones climáticas.



## CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES:



**Objetivo 1:** Gestionar las plagas de manera integrada<sup>1</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. **Optimizando** de la aplicación **de los fitosanitarios**.
2. **Seleccionando y aplicando de manera efectiva** del producto fitosanitario en función de su eficacia, persistencia, toxicidad y condicionantes en su aplicación.
3. Favoreciendo la **fauna auxiliar**.
4. Utilizando **especies y variedades resistentes** a enfermedades y plagas.

**Objetivo 2:** Utilizar métodos alternativos de bajo impacto.

¿Cómo lo hacemos?

1. Utilizando la **técnica de confusión sexual** y/o de **captura masiva**, o a través de **lucha biológica** mediante insecticidas de baja intensidad.
2. Creando **infraestructuras ecológicas en los márgenes de las parcelas** mediante plantación de vegetación autóctona.
3. Mediante sistemas de **rotación de cultivos**.
4. **Control cultural** de plagas.

## FERTILIZACIÓN:



**Objetivo 1:** Planificar y registrar adecuadamente las fertilizaciones realizadas.

¿Cómo lo hacemos?

1. Realizando **planes de fertilización** para optimizar la cantidad de nutrientes a aplicar en función de las condiciones de las tierras y necesidades de los cultivos.
2. Elaborando un **libro-registro de aplicación de fertilizantes** que facilitará la elaboración de los planes de abonado y el estableciendo los balances de nitrógeno **fuera de las zonas vulnerables**, según los valores que se establecen en las normativas actualmente en vigor.

<sup>1</sup>- MAPAMA. (30), Comisión de Cultivos Intensivos. (31), Gobierno de La Rioja. (32), Vida Rural. (33), Manual de Buenas Prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad, y sus servicios ecosistémicos. (34).



## **Objetivo 2:** Utilizar fertilizantes de bajo impacto.

¿Cómo lo hacemos?

1. **Utilizando lodos de depuradora** como fertilizante, siempre realizando análisis previos, para evitar la presencia de elementos y/o niveles tóxicos.
2. Utilizando **fertilizantes de liberación controlada / lenta** para evitar las pérdidas por lixiviación y adaptarse así al ritmo de absorción de la planta.
3. Realizando **fertilización orgánica procedente de estiércol** preferiblemente compostado.
4. **Aplicando de manera eficiente los purines** como fertilizante (abono aprovechado por el cultivo frente al abono aplicado), siempre bajo previo análisis y correcta distribución.
5. **Elaborando compost** mediante el sistema CMC (Compost Microbiológicamente Controlado).
6. **Incorporando materia orgánica al suelo (MOS)** mediante compost Bocashi (abono orgánico fermentado).
7. Mediante el **cultivo de leguminosas** para ser cortadas e incorporadas en el mismo suelo donde han crecido. Estas no sólo incorporan al suelo materia orgánica que luego se podrá transformar en nutrientes, sino que también le proporciona nitrógeno, que será asimilable por los cultivos siguientes.
8. **Aprovechar todos los subproductos agrícolas** no comerciales para su incorporación al suelo, no permitiendo su quema.

## **Objetivo 3:** Optimizar el uso de fertilizantes<sup>2</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. **Optimizando la utilización** de los fertilizantes nitrogenados.
2. **Adecuando la fertilización** a las condiciones meteorológicas.
3. Mediante la **rotación de cultivos**, mejoran su aprovechamiento al exploran diferentes niveles edáficos y tener distintas necesidades nutricionales.
4. Uso de **fertilizantes con inhibidores de nitrificación**.

<sup>2</sup>Lukat, E. y Sarteel, M., Buenas prácticas para reducir la pérdida de nutrientes en la región de Murcia. (24), Gobierno de Canarias. Código de buenas prácticas agrarias de Canarias. (25), Instituto Superior del Medio Ambiente. (26), Campo Galego. (27), Hojas divulgadoras del MAPAMA. (28), Código de buenas prácticas agrarias de Castilla y León. (29).



## FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES:



**Objetivo 1:** Instalar sistemas para la obtención de energía de fuentes renovables (placas fotovoltaicas, calderas de biomasa, etc.).

¿Cómo lo hacemos?

1. Instalando **energía solar térmica**.
2. Instalando **energía solar fotovoltaica**.
3. Instalando sistemas eléctricos que aprovechen la **energía geotérmica**.
4. Instalando sistemas de aprovechamiento de la **biomasa**.

## MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO:



**Objetivo 1:** Evitar efectos erosivos y mejorar la estructura del suelo.

¿Cómo lo hacemos?

1. Aplicando y manteniendo una **cubierta vegetal** uniforme con los restos de la cosecha.
2. **Reduciendo los pases de la maquinaria** y evitando los pases con suelo húmedo.
3. Mediante **siembra directa**.
4. Aplicando una **rotación de los cultivos**.
5. Con empresas de **servicios para el desarrollo de agricultura de conservación**.
6. Haciendo una **labranza y preparación del suelo** en dirección perpendicular a la dirección del **viento predominante y siguiendo las curvas de nivel** para disminuir el poder erosivo del viento y contener así las partículas desprendidas por la erosión eólica.
7. Triturando los **restos de cosecha** y utilizándolos para la deposición **en el lugar donde estaban sembrados** los cultivos (biosolarización).
8. **Recuperando y/o manteniendo las líneas clave (key line)** de las parcelas, para maximizar los recursos hídricos y minimizar la erosión en las mismas.
9. Mejorando la **estructura del suelo**.



**Objetivo 2:** Mejorar la calidad del suelo<sup>3</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Incorporando **restos vegetales para proteger la estructura** del suelo, y reduciendo el aporte de fertilizantes y la generación de residuos.
2. Usando **abonos verdes** para proteger la tierra de la erosión, previo análisis.
3. Manteniendo **suelos vivos**.
4. Manteniendo la **temperatura del suelo con el menor gradiente posible** noche-día, para tener un mayor crecimiento de microorganismos, para ello es fundamental tener el suelo cubierto.
5. Favoreciendo el **crecimiento de microorganismos y macroorganismos** (lombrices).
6. Reduciendo los **pases de la maquinaria** y evitando los pases con suelo húmedo.

**Objetivo 3:** Reducción de emisiones CO<sub>2</sub><sup>4</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Mediante la técnica de la **siembra directa** se reduce la cantidad de horas de trabajo de la maquinaria, por lo tanto la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo de gasóleo.
2. Evitando la **mineralización de materia orgánica** producida durante el laboreo tradicional que da productos la liberación de CO<sub>2</sub>.
3. Usando el **suelo como sumidero de CO<sub>2</sub>**.
4. Reducir el uso de abonos químicos de síntesis y de herbicidas en las técnicas de siembra directa, para mejorar su eficiencia energética y medioambiental.

## RECURSO HÍDRICO:



**Objetivo 1:** Mantener la calidad del recurso hídrico.

¿Cómo lo hacemos?

1. Manteniendo la **vegetación propia de la zona en las parcelas de explotación** que se encuentran **próximas a cauces de agua** para mantener el recurso hídrico de cara a la adaptación al cambio climático ya que éste se prevé cada vez más escaso, sin afectar a la rentabilidad del cultivo.
2. Instaurando **especies de crecimiento rápido**, como álamos, chopos, etc., que ofrecerán sus servicios ecosistémicos en un lapso de tiempo menor y presentarán una mayor rentabilidad económica.

<sup>3</sup> Prácticas Agroecológicas de Adaptación al Cambio Climático. (24), Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos vivos. (35), IDEA. (36), Proyecto LIFE AgroClimateChange. (37), Infoagro. (38).

<sup>4</sup> Molina Pitarch. (58).



**Objetivo 2:** Ahorrar y usar de manera eficiente y racional del recurso hídrico en las explotaciones agrícolas.

¿Cómo lo hacemos?

1. Manteniendo un **registro de uso del agua** para identificar consumos excesivos para detectar fugas.
2. Utilizando **sistemas de riego más eficientes** que requieran menor cantidad de agua:
  - Riego por **aspersión** (hasta un 70 % de ahorro), por ejemplo, aspersión con pivots en cultivos herbáceos extensivos, o por goteo en cultivos leñosos permanentes y cultivos hortícolas de alto valor.
  - Riego localizado por **goteo** (entre un 60 y un 70 % de ahorro).
3. **Adaptando** el riego en función de los **requerimientos** de las parcelas:
  - Uso de **sensores de humedad** en el suelo para mejorar la toma de decisión en el uso del agua (más del 10 % de ahorro).
  - Gestión del riego con **tensiómetros**.
  - Uso de herramientas de **autogestión** del agua (ahorros entre un 5 y un 35 %).
4. Utilizando **recursos hídricos alternativos**, como las aguas residuales regeneradas.
5. Adaptando el riego en función del **tiempo atmosférico**.
6. Incentivando la **recogida de aguas de escorrentía**.

**Objetivo 3:** Adaptar los cultivos a la disponibilidad hídrica<sup>5</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Seleccionando e introduciendo **variedades más resistentes y adaptadas al estrés hídrico**.

<sup>5</sup> MAPAMA. (11), Traxco. (12), MAPAMA. (13), Proyecto LIFE AgriClimate Change, 2013. Una agricultura respetuosa con el clima. (14), Proyecto ECOSAT (2006-2010). (15), Tecnología agroalimentaria, 1998. Manejo de riego con tensiómetros. (16), Resultados del proyecto LIFE HAGAR. (17), Gobierno de Aragón, 2008. 10º Bolefín de información al regante. (18), MAPAMA. (19), González del Tánago, M., Las riberas, elementos clave del paisaje y en la gestión del agua. (20), Observatorio Industrial de la Madera, 2010. El cultivo y utilización del chopo en España. (21), Neiker: NEKER-Tecnalia, premiada por investigar la adecuación del cultivo de patata al cambio climático. (22), Mercados, 2018 (23).



## UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS:



**Objetivo 1:** Apoyarse en las nuevas tecnologías para la gestión agraria<sup>6</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Utilizando **maquinaria agrícola de precisión** guiada por GPS.
- 2 Utilizando técnicas de **teledetección** en agricultura para ayudar en la toma de decisiones tácticas y estratégicas, fundamentalmente en lo relativo al uso sostenible de los recursos.
- 3 Utilizando **herramientas de gestión gratuitas** para planificar cultivos y riego (ejemplos de herramientas: ACUAS, SITAR, OPTIWINE).

## USO Y MANTENIMIENTO RACIONAL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS:



**Objetivo 1:** Mantener los equipos y herramientas agrícolas en buen estado<sup>7</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. **Mantenimiento adecuado** de los **equipos** y las **herramientas agrícolas**.
2. **Buen estado de los recipientes** utilizados para el transporte.
3. Controlando y regulando el **circuito de combustible en tractores**.
4. Potenciando la **creación de CUMAs y/o fórmulas cooperativas** para la utilización conjunta de maquinaria agrícola.

## VALORIZACIÓN DE RESTOS DE ORIGEN VEGETAL:



**Objetivo 1:** Valorizar los residuos vegetales procedentes del sector agrario y del sector forestal (Agrobiomasa y Biomasa)<sup>8</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. **Usando podas y restos agrícolas para generar energía** en calderas de biomasa tanto a nivel de explotación como de municipios e industrias.
2. **Instalando calderas de biomasa** en las explotaciones agrarias, que sustituyan las de gasoil.

<sup>6</sup> UcoGal. (42), IDAE. (43), LIFE AgriClimateChange (44), IDAE. (45).

<sup>7</sup> UcoGal. (42), IDAE. (43), LIFE AgriClimateChange (44), IDAE. (45).

<sup>8</sup> Proyecto europeo EuroPruning (39), Proyecto SUCELLOG (40), IDAE. Biomasa. (41).



## ¿Qué debemos hacer para que nuestro sector ganadero sea sostenible y resiliente al cambio climático?

### EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES:



**Objetivo 1:** Utilizar energías renovables en las explotaciones ganaderas<sup>9</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Instalando **energía solar fotovoltaica** (para producción de electricidad para iluminación, ventiladores, tanques de frío o bombas de regadío).
2. Instalando **energía solar térmica** (para calentar agua en explotaciones lácteas o para secar el forraje).
3. Instalando sistemas eléctricos que aprovechen la **energía geotérmica** para el calentamiento de las instalaciones ganaderas.

### GESTIÓN ADAPTADA AL CAMBIO CLIMÁTICO:



**Objetivo 1:** Promover la ganadería extensiva y la cría de razas autóctonas y/o adaptadas al medio.

¿Cómo lo hacemos?

1. Utilizando **razas adaptadas**, que son las razas adaptadas al medio.
2. Incorporando el **Pastoreo Racional de Voisin (PRV)**. Este es un sistema de manejo en el cual los animales se mueven de una zona recién pastada a otra donde haya pasto. Esta es la técnica más económica con la que se logra hacer que la ganadería sea más intensiva al tiempo que se obtienen mejores ingresos económicos, y es el mejor aliado de la semiestabulación, en forma sostenible y rentable en el corto, mediano y largo plazo.

**Objetivo 2:** Utilizar nuevas formas de producción pecuaria<sup>10</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Mediante **nuevas prácticas en la selección genética, la mejora de la salud, reducción de proteína cruda en los piensos, dosificación de raciones, comederos y bebederos óptimos, control de la granulometría de los piensos y modelización de nutrientes.**

<sup>9</sup> LIFE AgriClimateChange. (54).

<sup>10</sup> Prácticas Agroecológicas de Adaptación al Cambio Climático. (24), Cooperativa Ganadera de Caspe (53).





## RECURSO HÍDRICO:



**Objetivo 1:** Ahorrar y usar de manera eficiente y racional del recurso hídrico en las explotaciones ganaderas<sup>11</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Manteniendo un **registro de uso del agua** para identificar consumos anormales.
2. **Revisando y llevando un mantenimiento de las conducciones y bebederos.** para identificar canalizaciones o bebederos rotos o en malas condiciones que generen fugas de agua.
3. Seleccionando y colocando **equipos de bebida adecuados** que eviten el derramamiento de agua y que se adecuen a la categoría específica de animales.
4. Utilizando **sistemas de limpieza de alta presión** para la limpieza de los alojamientos de los animales y equipos.

## VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GANADEROS:



**Objetivo 1:** Gestionar e utilizar subproductos derivados de la actividad ganadera<sup>12</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Mediante la **recogida de purines** para producir biogás.
2. Gestionando correctamente todos los residuos mediante **gestores de residuos autorizados.**
3. Haciendo una valorización de purines para su aplicación como **fertilizantes.**
4. Utilizando **productos biodegradables** que puedan ser degradados en la propia tierra de cultivo y que, además, aporten nutrientes al mismo.
5. Gestionar dentro de la propia unidad productiva, en la medida de lo posible, los residuos ganaderos generados en la misma **(Economía Circular).**

<sup>11</sup> MAPAMA. (47), MAPAMA. (48), LIFE FUTURAGRI. (49).

<sup>12</sup> Dodemasa. (50), LIFE Multibiosol. (51), Centro Tecnológico AINIA. (52).



## ¿Qué debemos hacer para que nuestra agroindustria sea sostenible y resiliente al cambio climático?

### AGROINDUSTRIA:



**Objetivo 1:** Aumentar la eficiencia energética en todo el proceso de producción.

¿Cómo lo hacemos?

1. Implantando **tecnologías y técnicas de eficiencia energética** mediante la **gestión colaborativa** con tal de conseguir una disminución de los consumos energéticos.
2. **Renovando el parque de maquinaria**, incorporando a la flota máquinas más eficientes.
3. Instalando controladores, baterías de condensadores, etc., para **ajustar los consumos** en las diferentes fases del proceso industrial a las necesidades reales.
4. Estudiando las posibilidades de **reutilización de los diferentes subproductos** de la Industria agroalimentaria para usos alternativos.
5. Utilizando **biomasa** como fuente de energía.
6. Realizando **auditorías energéticas** para evaluar las posibilidades de incrementar la eficiencia energética de las instalaciones.

**Objetivo 2:** Reducir la producción de residuos<sup>13</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Aplicando la **innovación** para fomentar la **reducción, reutilización y valoración de los subproductos** de la industria agroalimentaria.
2. Fomentando la **economía circular**.
3. **Transformando los productos en origen** en vez de transportar la materia prima.
4. Usando **plásticos biodegradables y biobasados** en procesos de envasado, acolchado, etc.

<sup>13</sup>Proyecto Scoope. (55).



**Objetivo 3:** Utilizar energías renovables en las explotaciones ganaderas.

¿Cómo lo hacemos?

1. Instalando **energía solar fotovoltaica** (para producción de electricidad para iluminación, ventiladores, tanques de frío o bombas de regadío).
2. Instalando **energía solar térmica** (para calentar agua en explotaciones lácteas o para secar el forraje).



## ¿Qué debemos hacer para que el fomento del sector agrario sea sostenible y resiliente al cambio climático?

### FOMENTO DEL SECTOR AGRARIO:



**Objetivo 1:** Promover mercados de cercanía y proximidad<sup>14</sup>.

¿Cómo lo hacemos?

1. Aprovechando los **recursos endógenos** e impulsando los **canales cortos de producción, transformación y distribución** de los productos agroalimentarios.
2. Fomentando la **venta directa**.
3. Llevando a cabo una **venta directa en la explotación**.
4. Elaborando **mercados de productores**.
5. Confeccionando una **agrupación de agricultores** con el fin de organizar los mercados de calle (canales cortos).
6. Mediante **grupos de consumo**.
7. Utilizando **plataformas online**; páginas web donde los productores exponen y venden sus productos on-line sin intermediarios.
8. Mediante la **venta a clientes de restauración colectiva**: el productor suministra directamente los alimentos a comedores colectivos, hospitales, geriátricos, etc.
9. Elaborando **fichas explicativas que acompañen los productos**, indicando el proceso llevado a cabo y los valores incorporados.

<sup>14</sup> La venta directa de productos agroalimentarios en España y Francia. (57), Gobierno de Aragón. (58), Prácticas Agroecológicas de Adaptación al Cambio Climático. (24).



<b>3.1. Recomendaciones</b>	<b>3.2. Buenas Prácticas</b>	<b>3.3. Retos Futuros</b>
-----------------------------	------------------------------	---------------------------

### 3.2. Buenas prácticas para hacer frente al cambio climático

El sector agrario lleva años trabajando en la resiliencia al cambio climático y la mitigación del mismo a través de la innovación y de la puesta en marcha de proyectos muy relevantes. A continuación, se presentan algunos de estos proyectos con ánimo de demostrar la viabilidad de los mismos y de compartir con los profesionales del sector experiencias exitosas que pueden ser totalmente transferibles y replicables.

Para cada una de las áreas contempladas en el documento (agricultura, ganadería, agroindustria y fomento del sector agrario) se incluye un cuadro resumen de las buenas prácticas incluidas en el catálogo y a continuación se pasa a detallar cada una de ellas a través de una ficha explicativa.



#### Cuadro-resumen buenas prácticas en agricultura

	LÍNEA DE ACCIÓN	BUENA PRÁCTICA	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>	Utilización de métodos alternativos de bajo impacto	1. Uso de técnicas de confusión sexual	X	X
		2. Mantenimiento de una cubierta vegetal	X	X
<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO</b>	Empleo de técnicas de agricultura de conservación	3. Mantenimiento de una cubierta vegetal en cítricos	X	X
		4. Siembra directa	X	X
		5. Apoyo a empresas de servicios para el desarrollo de agricultura de conservación	X	X
<b>RECURSO HÍDRICO</b>	Ahorro y uso eficiente y racional del recurso hídrico en las explotaciones agrícolas	6. Uso de recursos hídricos alternativos	X	X
		7. Sistema de riego localizado por goteo	X	X
		8. Uso de herramientas de autogestión del agua	X	X
<b>TECNOLOGÍAS AVANZADAS</b>	Gestión agraria con apoyo de nuevas tecnologías	9. Utilización de sembradoras de precisión guiadas por GPS	X	X
		10. Utilización de sembradoras de precisión guiadas por GPS	X	X



## CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES:



### LÍNEA DE ACCIÓN: UTILIZACIÓN DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE BAJO IMPACTO

#### BUENA PRÁCTICA 1: USO DE TÉCNICAS DE CONFUSIÓN SEXUAL

<b>Caso de éxito</b>	<b>Uso de técnicas de confusión sexual por la DOP de Cariñena.</b>	
<b>Entidad</b>	Gobierno de Aragón y DOP Cariñena.	
<b>Lugar de ejecución</b>	Cariñena.	
<b>Inversión/financiación</b>	El Gobierno de Aragón asume el presupuesto inicial del ensayo - 18.000 euros-y los gastos posteriores deben ser costeados por los agricultores.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Racionalizar el uso de fitosanitarios, mejorar la prevención del medio ambiente, reducir la huella de carbono, garantizar la seguridad alimentaria e incrementar la calidad final de los vinos.
2009	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Las tierras gestionadas por la denominación de origen Cariñena, en la provincia de Zaragoza, se ven afectadas por la <b>plaga de la polilla del racimo (<i>Lobesia botrana</i>)</b>. Para combatirla se ha diseñado un sistema de control de este insecto basado en la técnica denominada <b>confusión sexual</b>.</p> <p>El proyecto consiste en colocar en el campo <b>difusores que emitan la feromona sexual</b> de la hembra de la especie que se quiere tratar (en este caso, se trata de la polilla <i>Lobesia botrana</i>). El macho no es capaz de localizarla por la gran cantidad de feromona que hay en el medio, lo que implica que la hembra no es fecundada y, por lo tanto, no pone huevos y no llegan a proliferar las larvas, que son las que general el daño sobre la uva ya que ésta es su alimento.</p> <p>Se trata de una <b>técnica inocua, ecológica</b> y que no afecta ni interfiere con otras especies presentes en el territorio.</p>		
<b>Impactos</b>		
Evita el uso de <b>20.000 litros de insecticida</b> y es inocua y no afecta ni interfiere con otras especies por lo que se reduce el impacto de los insecticidas en el medio.		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>Este sistema tiene la peculiaridad de que deben ser zonas uniformes, muy homogéneas. Dentro de la zona de confusión no se pueden dejar parcelas en las que no se utilice el sistema, ya que los insectos podrían reproducirse.</p> <p>No se trata de una técnica ampliamente aceptada por lo que hay que concienciar a los vinicultores de que es una técnica segura, que da resultados, y que tiene ventajas en relación a la calidad de los vinos y, además, es respetuosa con el medio ambiente.</p>		



Implica un gasto adicional (110€/ha).	
<b>Mitigación</b>	
Por cada kilogramo de insecticida no utilizado se evita la emisión de <b>12,8 kg de CO<sub>2</sub>e</b> .	
<b>Adaptación</b>	
La utilización de este tipo de insecticidas afecta únicamente a la especie que genera un problema sobre el <b>medio favoreciendo la conservación de la biodiversidad</b> en el ámbito de aplicación.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/cultivos-agricolas/la-dop-carinena-aumenta-el-tratamiento-de-control-de-plagas-con-confusion-sexual-en-4-600-hectareas_kozUiGeV8t6t4oAY55TDK2/">https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/cultivos-agricolas/la-dop-carinena-aumenta-el-tratamiento-de-control-de-plagas-con-confusion-sexual-en-4-600-hectareas_kozUiGeV8t6t4oAY55TDK2/</a>



## MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO:



### LÍNEA DE ACCIÓN: EMPLEO DE TÉCNICAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

#### BUENA PRÁCTICA 2: MANTENIMIENTO DE UNA CUBIERTA VEGETAL

<b>Caso de éxito</b>	<b>Hermanos Calleja C.B. en Palma del Río (Córdoba), Bodegas Torres en Villafranca del Penedés (Barcelona) y Dinastía Vivanco en Briones (La Rioja).</b>	
<b>Entidad</b>	Hermanos Calleja C.B., Bodegas Torres y Bodegas Dinastía Vivanco.	
<b>Lugar de ejecución</b>	Palma del Río (Córdoba) / Vilafranca del Penedès (Barcelona) / Briones (La Rioja).	
<b>Inversión/financiación</b>	Inversión privada, no existen ayudas.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Controlar malas hierbas, minimizar la erosión del suelo, mejorar su estructura, incrementar la calidad de la uva, controlar el vigor de la cepa y facilitar la entrada del personal y la maquinaria en el viñedo después de lluvia intensa.
2009	-	

#### Descripción

Se mantiene la superficie del suelo con vegetación natural o sembrada durante todo el año. Se recomienda en suelos con mucha pendiente y suficiente disponibilidad de agua, y exige labores de mantenimiento.

De forma natural, **disminuye la erosión** al estar el suelo cubierto permanentemente y **reduce la compactación** del suelo, ya que el entramado de raíces ejerce una función de colchón que amortigua el peso de la maquinaria y remolques, **y aumenta el contenido de materia orgánica**, con las ventajas que esto conlleva en cuanto a la mejora de la estructura, porosidad, aireación, infiltración de agua y aumento de la fertilidad del suelo.

En la mayoría de los casos la calidad de la uva se ve incrementada gracias a la reducción del botritis (lo que permite maduraciones completas), al incremento del contenido de azúcar y de la concentración fenólica y del color en variedades tintas.

La implantación de cubiertas vegetales en explotaciones de viñedo, como es el caso de estas tres entidades, es muy sencilla. Basta con dejar crecer la hierba que espontáneamente aparece o sembrar alguna de las especies interesantes para esta técnica, como pueden ser gramíneas o leguminosas. En cualquier caso, son labores sencillas y poco costosas de realizar.

La clave de esta técnica, además de la **correcta elección de la especie** a utilizar, es la decisión del momento de eliminar la cubierta.

#### Impactos

En el caso de los fertilizantes, dados los niveles tan altos de fósforo, potasio y materia orgánica que se consiguen, **se ahorra en torno a un 40 % en las dosis de fertilizantes** fosforados y potásicos, y un 15 % en las dosificaciones nitrogenadas.





En relación al agua de riego, **se ahorra en torno del 20 %** ya que las condiciones de estructuración del suelo son mucho mejores y la retención de agua de lluvia y sobre todo la de agua de riego es mucho mayor.

Por lo que al combustible se refiere, **se ahorran 3 pases** de una labor media. Considerando que un pase con uno de estos aperos tiene un coste de unos 35 €/ha, la reducción de costes en ese capítulo rondaría los **100 €/ha**.

### Barreras a su aplicación

Favorece el desarrollo de algunas malas hierbas y puede facilitar el desarrollo de plagas y enfermedades.

También hay una reducción del volumen explorable por el sistema radicular, ya que este permanece más localizado en superficie.

En condiciones de secano y en determinados años, la cubierta vegetal puede ejercer una competencia hídrica excesiva con las cepas, que puede llegar a comprometer la producción y calidad de la vendimia.

Otro problema es que algunas especies, en determinadas condiciones climáticas, pueden presentar problemas de implantación.

### Mitigación

Reducción de **0,78 kg CO<sub>2</sub>e** por cada m<sup>3</sup> de agua ahorrado, **2,78 kg CO<sub>2</sub>e por cada litro** de carburante ahorrado.

### Adaptación

Implica un menor impacto ambiental al erradicar el uso de herbicidas y reducir el uso de fitosanitarios y maquinaria. Además, se reduce la dependencia del recurso hídrico y de los fertilizantes químicos.

### Documentación de interés

[http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia\\_ahorro\\_agricultura\\_idae.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf)



BUENA PRÁCTICA 3: MANTENIMIENTO DE UNA CUBIERTA VEGETAL EN CÍTRICOS		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Empresa SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera (Valencia).</b>
<b>Entidad</b>		SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera.
<b>Lugar de ejecución</b>		Náquera, Bétera y Albalat dels Tarongers (Comunidad Valenciana).
<b>Inversión/financiación</b>		La financiación que reciben se contempla como Ayudas Agroambientales.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Proteger el suelo de las lluvias torrenciales de finales del verano, para evitar arrastres y daños en las parcelas vecinas, crear un hábitat más acogedor (por su heterogeneidad botánica) y más acorde con las nuevas técnicas de control de plagas.
1987	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Esta empresa ha sido pionera en introducir la técnica agrícola basada en el <b>mantenimiento de una cubierta vegetal</b> en el cultivo de los cítricos. Las cubiertas empleadas para desarrollar esta técnica en cítricos son vivas, permanentes y formadas por especies espontáneas seleccionadas a lo largo de los años. Además, estas cubiertas afectan solo a las calles de la explotación, y las mesetas elevadas donde están instalados los árboles se mantienen libres, por lo que no suponen un elemento de competencia para los árboles frutales.</p> <p>Todas estas parcelas llevan entre 15 y 20 años con cubiertas implantadas. Se ha observado que estas praderas son dinámicas, que las especies predominantes van cambiando, pero que sus efectos en los cultivos no se ven alterados.</p> <p>Esto implica una <b>mejora de la estructura del suelo y de la estabilidad de la estructura</b>. Las cubiertas protegen de la compactación producida tanto por la lluvia como por el paso de la maquinaria. Los cítricos se cultivan en filas paralelas, creando calles estrechas, de forma que la maquinaria suele pasar siempre por el mismo sitio. Esa mejora de la estructura provoca a su vez un <b>aumento de la aireación de las raíces y de la infiltración del agua de lluvia</b>.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>Se produce un <b>ahorro energético</b> en el laboreo que se puede cifrar en un <b>10 %</b>.</p> <p>Hay una reducción del coste en fertilización (orgánica, sobre todo).</p> <p>Las diferencias en el coste de los tratamientos fitosanitarios dependen de las plagas que proliferen con mayor virulencia cada año.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>Una barrera es el desconocimiento de las variaciones en el manejo de plagas que este cambio supone, y la posible pérdida de "prestigio de buen agricultor" frente a comercios considerados marquisitas y que asocian la cubierta con el descuido en las labores propias de un buen cultivo.</p>		



<b>Mitigación</b>	
Reducción de <b>0,385 kg CO<sub>2</sub>e por cada kWh ahorrado.</b>	
<b>Adaptación</b>	
Erradicación del uso de herbicidas y reducción del uso de fitosanitarios y maquinaria. Además, hay una reducción la dependencia al recurso hídrico y a los fertilizantes químicos.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_i_dae.pdf">http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_i_dae.pdf</a>



BUENA PRÁCTICA 4: SIEMBRA DIRECTA		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Finca Agramonte de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y Explotación familiar en Tauste (Zaragoza).</b>
<b>Entidad</b>		Finca Agramonte / Ignacio Eseverri Azcoiti.
<b>Lugar de ejecución</b>		Zaragoza.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Remover lo menos posible el suelo, disminuir los ciclos de oxigenación intensos de la materia orgánica y, por ese medio, evitar la destrucción de la materia orgánica para, así, evitar escorrentías y aumentar la materia orgánica del suelo.
1986 / 2000	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Se considera siembra directa aquella que no causa ninguna perturbación al suelo, en la que al menos el 30% de la superficie del suelo queda cubierta con restos de cosecha del cultivo anterior, y en la que se lleva a cabo una rotación y/o diversificación de cultivos. A esta práctica también se le denomina no laboreo.</p> <p>Finca Agramonte es una empresa agraria con cerca de <b>650 hectáreas de regadío gestionado con siembra directa</b>. El terreno en el que está ubicada la finca se compone de limos donde la penetración del agua mediante sistemas de riego por goteo o por aspersión no es posible, ya que provocaría escorrentías que se llevarían el suelo fértil y, además, tiene una muy baja concentración de materia orgánica, entre 0,8 y 1,2 %, por lo que el método de siembra directa es la mejor opción para trabajar la tierra.</p> <p>En Tauste (Aragón), se encuentra Ignacio Eseverri Azcoiti, agricultor zaragozano que posee y arrenda fincas, practicando la siembra directa en las múltiples rotaciones que desarrolla. Esta metodología ha implicado un cambio en la calidad del terreno, con una mejor permeabilidad y estructura del suelo, lo que se traduce en una mayor homogeneidad de sus producciones y un aumento de la biodiversidad del entorno.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>En relación al <b>agua, se ahorran un 20 %</b> y, por lo tanto, de energía, ya que no es necesario emplear energía en bombear el agua.</p> <p>En cuanto a la fertilización, en agricultura convencional se aplican aproximadamente 800 kg de fertilizante por hectárea en abonado de fondo, mientras que en agricultura de conservación únicamente se utilizan aproximadamente 300 kg/ha, por lo que se trata de una <b>reducción de más del 50 %</b>.</p> <p>Por otro lado, la <b>agricultura convencional</b> tiene un coste de <b>107 €/ha</b> en términos de laboreo, mientras que en <b>siembra directa</b> el coste es de <b>69 €/ha</b>.</p>		



### Barreras a su aplicación

La época de siembra para la metodología del no laboreo se suele retrasar debido a que las condiciones de humedad del lecho de siembra pueden derivar en problemas de malas hierbas, plagas o enfermedades. Para el control de estas malas hierbas, la siembra directa depende fuertemente de los herbicidas químicos, lo que a largo plazo puede generar resistencias.

Cuando es necesario hacer la recolección con el terreno blando, con una alta humedad, esta actividad resulta complicada ya que el peso de las máquinas puede hacer que se compacte el suelo en exceso.

Además, los costes de adquisición de una sembradora de siembra directa son bastante más elevados que los de una sembradora convencional de la misma gama.

### Mitigación

Los suelos bajo siembra directa **fijan un 30 % más de carbono** que los suelos manejados bajo laboreo convencional. Además, se dan **reducciones medias de emisiones de CO<sub>2</sub> del 20 %** en los cultivos en siembra directa respecto a los cultivos bajo laboreo tradicional (hay una reducción de 0,385 kg CO<sub>2</sub>e por cada kWh ahorrado y de 0,78 kg CO<sub>2</sub>e por cada m<sup>3</sup> de agua ahorrado).

### Adaptación

Reducción de la dependencia del recurso hídrico y del uso de fertilizantes.

### Documentación de interés

<https://www.innovagri.es/comunidad/siembra-directa-maquinaria-remodelada.html>

[http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia\\_ahorro\\_agricultura\\_idae.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf)



## BUENA PRÁCTICA 5: APOYO A EMPRESAS DE SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

<b>Caso de éxito</b>		<b>Finca Munibañez en Chinchilla (Albacete).</b>
<b>Entidad</b>		Miguel Barnuevo Rocko.
<b>Lugar de ejecución</b>		Su finca se encuentra en Chinchilla, y presta sus servicios en áreas cercanas.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación. Cobra por sus servicios por hectárea trabajada.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Amortizar antes la inversión en maquinaria y facilitar la difusión de la técnica a agricultores que quisieran ensayarla sin necesidad de hacer una inversión importante.
1997	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Las <b>empresas de servicios</b> han sido un puntal clave en el desarrollo de la <b>agricultura de conservación</b>. Dado el necesario conocimiento de la técnica y de las sembradoras de siembra directa, que son equipos costosos y difíciles de amortizar por un agricultor medio, en muchas ocasiones se opta por esta opción.</p> <p>En la provincia de Albacete se encuentra Miguel Barnuevo Rocko, un pionero de la agricultura de conservación y que vio clara la necesidad de crear una empresa de servicios para trabajar las tierras de otros agricultores interesados por esta técnica. Su principal dedicación es dar servicios de siembra directa, y también la explotación de su propia finca.</p> <p>La finca se denomina Finca Munibañez y está en la localidad de Chinchilla (Albacete), dispone de 100 ha de regadío y 100 ha de secano, con cultivos hortícolas (cebollas, ajos, patatas, etc.) y extensivos (trigo, cebada, avena, centeno, maíz, maíz dulce, girasol, guisantes, etc.), y es explotada con agricultura de conservación.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>El <b>ahorro de combustibles</b> ha llegado en algún caso al <b>70 %</b> sobre lo que se consumía en la finca antes de aplicar la siembra directa. En horas de trabajo también se puede alcanzar este porcentaje de ahorro.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>La principal barrera a la aplicación de esta buena práctica es la falta de experimentación de los centros de investigación en dos líneas fundamentales: selección de variedades adaptadas a la siembra directa y dosis/formulación de abonos.</p> <p>En cuanto a la duración de los equipos, es necesario invertir más tiempo en el mantenimiento de las sembradoras que, además, requieren bastante gasto de reparación, sobre todo las de discos (discos, rodamientos, etc.), sin embargo, la durabilidad de los tractores es mayor.</p>		



<b>Mitigación</b>	
Reducción de <b>2,78 kg CO<sub>2</sub> por cada litro</b> de combustible ahorrado.	
<b>Adaptación</b>	
Mejora de la estructura del suelo y reducción de la erosión.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf">http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf</a>



## RECURSO HÍDRICO:



### LÍNEA DE ACCIÓN: AHORRO Y USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS

#### BUENA PRÁCTICA 6: USO DE RECURSOS HÍDRICOS ALTERNATIVOS

<b>Caso de éxito</b>	<b>Uso del agua depurada por su propia EDAR para el riego de terrenos.</b>	
<b>Entidad</b>	Viñas del Vero S.A. junto a la Universidad de Zaragoza, CSIC-LIFTEC e Intergia energía sostenible SL.	
<b>Lugar de ejecución</b>	Huesca.	
<b>Inversión/financiación</b>	1.562.994 € de los cuales, la UE financia 672.265 € (proyecto Life+ Rewind) y el 55% restante corre a cargo de los cuatro socios.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Autorregenerar para riego las aguas residuales provenientes de la producción de vino.
2014	2017	
<b>Descripción</b>		
<p>La producción de vino requiere un consumo importante de agua, principalmente destinado a la limpieza de las finas y demás equipos. De esta forma, por cada kilogramo de uva procesado se generan <b>2 litros de agua</b> que debe ser tratada antes de ser reutilizada o vertida.</p> <p>En Viñas del Vero, bodega situada en Huesca, todo el agua pendiente de tratamiento se depura en una <b>EDAR propia</b>. El proceso que se da en dicha EDAR es el siguiente: el agua sin tratar se recolecta y se bombea a una balsa. Desde dicha balsa, el agua se bombea a un depósito arenoso cuya sílice filtra tanto bioquímica como físicamente los sólidos en suspensión (permaneciendo estos en forma de fangos, que se aprovechan posteriormente). Después de este filtrado, el agua se lleva a una última balsa donde se almacena con una cantidad de cloro muy reducida que se evapora a los pocos días y permite que el agua esté lista para su uso. El ciclo de agua se cierra de forma que el agua depurada de los procesos en bodega se reutiliza en el riego de viñedos próximos, evitándose así el vertido fuera de las instalaciones.</p> <p>Tal y como se ha indicado, en este ciclo de tratamiento del agua se generan fangos, que en lugar de considerarse un residuo a eliminar, se tratan como recurso, asumiendo así el concepto de economía circular. Los fangos se bombean a una balsa donde crece una especie de planta australiana que aprovecha la materia orgánica de éstos para alimentarse y crecer. El resultante de esta etapa se destina a compostaje natural, junto con sarmientos de los viñedos y otros restos de poda.</p>		
<b>Impactos</b>		
El agua depurada se destina al <b>riego de 20 hectáreas</b> de viñedo. Eso implica una reducción en el consumo del recurso hídrico relativo al riego.		





<b>Barreras a su aplicación</b>	
Este método de tratamiento de lodos de depuración está fuertemente limitado por la legislación, por lo que no es muy común. Además, este proceso implica tener una EDAR propia, con los gastos que supone adquirirla y mantenerla.	
<b>Mitigación</b>	
Reducción de <b>0,78 kg CO<sub>2</sub>e por cada m<sup>3</sup></b> de agua ahorrado.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia del recurso hídrico.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://liferewind.unizar.es/wp-content/uploads/2014/09/Resumen-LIFE-REWIND-10_2014.pdf">http://liferewind.unizar.es/wp-content/uploads/2014/09/Resumen-LIFE-REWIND-10_2014.pdf</a>



BUENA PRÁCTICA 7: SISTEMA DE RIEGO LOCALIZADO POR GOTEO	
<b>Caso de éxito</b>	<b>LIFE AgriClimateChange - Citricultura en la región de Valencia.</b>
<b>Entidad</b>	Partenariado de entidades públicas y privadas.
<b>Lugar de ejecución</b>	Francia, Alemania, Italia y España (caso de éxito en la región de Valencia).
<b>Inversión/financiación</b>	Cofinanciado por el programa LIFE+ de la Unión Europea.
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Sept. 2010	Dic. 2013
Identificar y apoyar las medidas agronómicas que mejor contribuyen a luchar contra el cambio climático. Reducir el consumo energético y las emisiones de GEI por la aplicación de riego por goteo combinado con sensores de riego.	
<b>Descripción</b>	
<p>El proyecto <b>LIFE AgriClimateChange</b> ha creado la herramienta ACCT (<b>AgriClimateChange Tool</b>). Esta herramienta evalúa consumos energéticos, emisiones de GEI y el almacenamiento de carbono a escala de explotación.</p> <p>Más de <b>120 explotaciones agrícolas</b>, con sistemas productivos muy diversos, han sido <b>evaluadas</b> con ACCT a lo largo de los 3 años de proyecto. Tras su evaluación, se han ido desarrollando <b>Planes de Acción</b> cuyo objetivo ha sido la reducción de consumos energéticos y emisiones de GEI. Los expertos del proyecto han identificado los aspectos clave de las diferentes explotaciones en los que acometer mejoras de gestión. Por último, el impacto en cada una de ellas ha sido evaluado en los años sucesivos.</p> <p>Bajo este escenario, en la región de Valencia, se analizó uno de los cultivos más representativos de esta zona: los cítricos para las zonas irrigadas. Se seleccionaron 20 explotaciones que incluyen sistemas de riego por goteo y por superficie, y en ellas se instalaron sensores de riego, que permiten regular el agua destinada al riego, con los que se comprobó un descenso del total de energía consumida y de las emisiones de GEIs asociadas.</p>	
<b>Impactos</b>	
Debido al menor tiempo de consumo eléctrico por la instalación de sensores de riego, se registró un descenso medio del 29 % del total de energía consumida.	
<b>Barreras a su aplicación</b>	
La principal barrera encontrada es la barrera económica, ya que la instalación de sensores en los sistemas de riego conlleva un coste asociado. Sin embargo, la reducción de los gastos energéticos asociada a la reducción en el tiempo de uso de los sistemas de riego supone un ahorro energético a largo plazo.	
<b>Mitigación</b>	
<b>Descenso del 14 % de las emisiones de GEIs</b> derivado del ahorro relacionado con la reducción del uso de agua (reducción de <b>0,78 Kg CO<sub>2</sub>e por cada m<sup>3</sup></b> de agua ahorrado).	



### **Adaptación**

Reducción de la dependencia del recurso hídrico al haber un descenso de la cantidad de agua que se necesita para el riego.

#### **Documentación de interés**

[https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual\\_Spanish.pdf](https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual_Spanish.pdf)



BUENA PRÁCTICA 8: USO DE HERRAMIENTAS DE AUTOGESTIÓN DEL AGUA	
<b>Caso de éxito</b>	<b>Proyecto HAGAR.</b>
<b>Entidad</b>	Acciones Integradas de Desarrollo (AID).
<b>Lugar de ejecución</b>	Llanos del Caudillo y Villarta de San Juan (Ciudad Real, Castilla-La Mancha).
<b>Inversión/financiación</b>	Aproximadamente 18.836 €/año. Cofinanciado por el Programa LIFE (Comisión Europea), y otros.
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Sept. 2010	Dic. 2013
Demostrar la capacidad de ahorrar agua y otros insumos de un sistema de autocontrol para comunidades de regantes, basado en una herramienta de autogestión del agua y una metodología de trabajo apoyada en un sistema de asesoramiento de riegos en tiempo real.	
<b>Descripción</b>	
<p>El “<b>sistema de asesoramiento de riego</b>”, se ha experimentado en <b>12 parcelas piloto</b> que se encuentran hidrológicamente conectadas con el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y el Parque Natural de Las Lagunas de Ruidera, dos humedales muy afectados por la sobreexplotación de sus acuíferos.</p> <p>Los dispositivos de control de los cultivos, instalados en las parcelas piloto, <b>registran datos agronómicos de suelo, clima y planta</b>; y se encuentran conectados mediante equipos de transmisión de datos. En las parcelas se plantaron diferentes variedades de cultivo y tipos de riego. Igualmente, se instalaron contadores de agua en las tomas de todas las parcelas.</p> <p>La <b>aplicación HAGAR</b>, para el cálculo de las necesidades de riego, permite al agricultor conocer las <b>necesidades de riego de su parcela</b>, usando la información de los equipos y sensores de control de variables agroclimáticas y de humedad del suelo, situados en las parcelas monitorizadas por un técnico especialista.</p> <p>El ahorro hídrico obtenido con la metodología HAGAR deriva de una precisa toma de decisiones de riego (momento, cantidad y frecuencia) y de una mejor gestión de la reserva hídrica del suelo.</p>	
<b>Impactos</b>	
<p>La metodología de trabajo HAGAR, mediante seguimiento en tiempo real de la evolución del contenido de humedad del perfil del suelo, puede llegar a conseguir los siguientes <b>ahorros de agua: Alfalfa: 12 %; Cebolla: 36 %; Cereal invierno: -6 %; Maíz: 20 %; Melón: 13 %; Remolacha: 31 %; y Viña: 6 %.</b></p> <p>El beneficio ambiental potencial es la reducción del gasto de los recursos hídricos de la zona.</p>	
<b>Barreras a su aplicación</b>	
La concienciación y capacitación de los agricultores resulta un paso obligado para lograr ahorros de agua con estos sistemas.	



<b>Mitigación</b>	
Reducción de <b>0,78 Kg CO<sub>2</sub>e por cada m<sup>3</sup></b> de agua ahorrado.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia del recurso hídrico e incremento de la resiliencia de la explotación.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&amp;rep=file&amp;fil=LIFE02_ENV_E_000210_LAYMAN.pdf">http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&amp;rep=file&amp;fil=LIFE02_ENV_E_000210_LAYMAN.pdf</a>



## TECNOLOGÍAS AVANZADAS:



### LÍNEA DE ACCIÓN: GESTIÓN AGRARIA CON APOYO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

BUENA PRÁCTICA 9: UTILIZACIÓN DE SEMBRADORAS DE PRECISIÓN GUIADAS POR GPS		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Cooperativa UCOGAL (León).</b>
<b>Entidad</b>		Ucogal S.Coop.
<b>Lugar de ejecución</b>		León.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Aumentar la productividad y reducir emisiones y costes.
2015	-	
<b>Descripción</b>		
<p>La Agricultura de Precisión es una tecnología de información basada en el posicionamiento satelital que consiste en <b>obtener datos georeferenciados en los lotes</b> para un mejor conocimiento de la <b>variabilidad de rendimiento</b>.</p> <p>La cooperativa dispone de una moderna sembradora de precisión Monosem modelo NG Plus 4 de 12 cuerpos guiada por GPS. Es una máquina que puede <b>sembrar varios tipos de semilla: maíz, remolacha, colza, girasol, alubias, sorgo, guisante y soja</b>. Dispone de siembra eléctrica, que permite cambiar la densidad desde la cabina sin necesidad de detener la marcha. Incorpora un sistema de corte de líneas automático por GPS y un sensor de velocidad por radar.</p> <p>Además de precisión en las pasadas, que es lo que inicialmente más valora el agricultor, también pueden recogerse datos de producción y calidad con las recolectoras, valorándose en cada zona de una misma parcela de forma individualizada el aporte adecuado de insumos a las diferentes necesidades. Con este método lo que se pretende es <b>aumentar la productividad</b> reduciendo al mismo tiempo los costes de producción y ser más respetuoso con el medioambiente.</p> <p>Además, el ahorro de insumos hace que el gasto en el sistema se convierta en una inversión que puede amortizarse.</p>		
<b>Impactos</b>		
Se produce un ahorro de insumos de entre un 3 y 5 %.		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
A pesar de que los precios continúan disminuyendo, los equipos y maquinaria asociados son costosos. Además, su operación y mantenimiento requieren competencias especializadas.		



La interpretación de la información proveniente del terreno y de otras fuentes es una tarea compleja que consume tiempo y que puede requerir la contratación de los servicios de un experto.

#### **Mitigación**

Reducción del uso de fertilizantes y herbicidas.

#### **Adaptación**

Reducción de la dependencia a los fertilizantes.

#### **Documentación de interés**

[http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia\\_ahorro\\_agricultura\\_idae.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf)



BUENA PRÁCTICA 10: UTILIZACIÓN DE SEMBRADORAS DE PRECISIÓN GUIADAS POR GPS		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Finca Casa de Jara en Tarazona de la Mancha (Albacete).</b>
<b>Entidad</b>		Finca casa Jara gestionada por Agustín González.
<b>Lugar de ejecución</b>		Tarazona de la Mancha (Albacete).
<b>Inversión/financiación</b>		No existen ayudas.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Producir una agricultura más eficiente y ecológica, y reducir los costes y el impacto medioambiental.
2000	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Para llevar a cabo la actividad agrícola en esta finca situada en la provincia de Albacete se utilizan técnicas englobadas en la denominada <b>agricultura de precisión</b>. La agricultura de precisión se configura como un conjunto de herramientas que permiten realizar cada una de las tareas que componen la actividad agrícola con el mayor nivel de precisión. Estas herramientas están basadas generalmente en las <b>nuevas tecnologías</b> y su aplicación abarca desde la observación minuciosa de la evolución y resultado de los cultivos, hasta la ejecución de las operaciones mecanizadas mediante maquinaria agrícola.</p> <p>Esta buena práctica está relacionada con la agricultura de precisión y consiste en utilizar un <b>sistema GPS</b> para las labores que se llevan a cabo en la explotación. Esto les permite conseguir <b>ahorro de materias primas y de herbicidas</b>, ya que pueden hacer un mejor tratamiento, sin solapes. También se usa en la siembra, ahorrándose muchísima cantidad de semilla con el guiado mediante el GPS al evitar los solapes.</p> <p>Actualmente, en la finca se trabaja con una sembradora de disco, y no se hace ninguna labor adicional, ya que se lleva a cabo siembra directa, sin trabajar el suelo. En total manejan <b>150 ha de regadío</b>, en cultivos de alfalfa, guisante proteaginoso, trigo, cebada y maíz.</p>		
<b>Impactos</b>		
El <b>ahorro en combustible fósil</b> es aproximadamente del orden del <b>60 %</b> . En cuanto a <b>fertilizantes</b> , se ahorra alrededor de un <b>50 %</b> .		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
La principal barrera es la económica, ya que el uso de sistemas y tecnologías nuevas implica un gasto adicional.		
<b>Mitigación</b>		
Reducción de emisiones ligadas al combustible ahorrado y a los fertilizantes no utilizados.		





### Adaptación

Se evita la compactación del suelo por lo que se reduce el riesgo de erosión.

### Documentación de interés

[http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia\\_ahorro\\_agricultura\\_idae.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20130812115024.guia_ahorro_agricultura_idae.pdf)



## Cuadro-resumen buenas prácticas en ganadería

LÍNEA DE ACCIÓN	BUENA PRÁCTICA	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>VALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS GANADEROS</b>	Gestión y utilización de subproductos derivados de la actividad ganadera	11. Desarrollo de centros gestores de estiércoles y purines	×
		12. Recogida de purines para producir biogás	×
		13. Valorización de purines para su aplicación como fertilizante	×



## VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GANADEROS:



### ► LÍNEA DE ACCIÓN: GESTIÓN Y UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD GANADERA

BUENA PRÁCTICA 11: DESARROLLO DE CENTROS GESTORES DE ESTIÉRCOLES Y PURINES		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Centros gestores de estiércoles y purines de Tauste, Ejea de los Caballeros y Hoya de Huesca.</b>
<b>Entidad</b>		Compuesta por 20 socios, con el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) como coordinador del proyecto.
<b>Lugar de ejecución</b>		Aragón.
<b>Inversión/financiación</b>		Se enmarca en el Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2017 y está financiado con fondos FEADER y del Gobierno de Aragón.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Incrementar el volumen de purín gestionado de forma sostenible en Aragón a través de la gestión colectiva y utilizando las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en Gestión Ambiental. También poner en valor otros componentes del purín además del nitrógeno, como la materia orgánica, el fósforo o el potasio y poner a punto métodos de análisis rápidos de la composición del purín en relación a otros elementos. Por último, mejorar la trazabilidad de la gestión del purín y reemplazar la fertilización mineral por fertilización orgánica con purín.
2017	2020	
<b>Descripción</b>		
<p>Se ha presentado <b>Valpur</b>, “<b>Valorización del purín como fertilizante orgánico mediante gestión colectiva</b>”, una ambiciosa iniciativa que se desarrolla a través del programa de <b>Grupos Operativos de la Agencia Europea para la Innovación</b>.</p> <p>El trabajo del grupo va dirigido al sector ganadero porcino, principalmente a las partes de la cadena a las que afecta la <b>gestión sostenible de los purines</b> y al sector agrícola, especialmente a los productores de cultivos extensivos para que puedan mejorar la fertilización y reducir los costes asociados a la misma. También se beneficiará el sector cooperativo cerealista ya que supone desarrollar la incorporación de la fertilización orgánica con purín en sus servicios.</p>		
<b>Impactos</b>		
Se aprovechará un recurso disponible del cuál no se está sacando ningún partido, y se comprobará la viabilidad de este producto como fertilizante.		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
Si bien los purines pueden <b>sustituir cantidades importantes de fertilizantes</b> , el uso de dosis excesivas causa problemas medioambientales.	
<b>Mitigación</b>	
Se reducirá el impacto asociado al uso de fertilizantes nitrogenados sustituidos por el purín.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://aragonhoy.aragon.es/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.207400">http://aragonhoy.aragon.es/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.207400</a>



## BUENA PRÁCTICA 12: RECOGIDA DE PURINES PARA PRODUCIR BIOGÁS

<b>Caso de éxito</b>		<b>Central Lechera Asturiana.</b>
<b>Entidad</b>		Biogastur asociada a Central Lechera Asturiana.
<b>Lugar de ejecución</b>		Navia (Asturias).
<b>Inversión/financiación</b>		Inversión por parte de Central Lechera Asturiana de más de 15 millones de euros.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Aprovechar los residuos ganaderos para producir electricidad y fertilizante.
2017	2020	
<b>Descripción</b>		
<p><b>Biogastur</b>, con <b>4,5 MW</b>, es la planta de biogás agroindustrial con mayor potencia de España.</p> <p>El purín se lleva a la planta donde pasa por unos digestores. Al salir de los digestores, a ese sustrato se le ha quitado el gas y ya no huele. Se realiza una separación del líquido y el sólido mediante centrifugas.</p> <p>Durante la época del año cuando ese líquido no es necesario para el campo, se depura con parámetros de vertido y sale un agua transparente no incolora, paso anterior a agua potable, que se vierte por el emisario submarino que tiene la empresa ENCE. Su impacto es mínimo, es del <b>1,5 % del volumen total del emisario</b>.</p> <p>La parte sólida es fertilizante. Al ser muy húmeda si se almacenase fermentaría, y como se produce electricidad con motores de eco generación, el <b>52 % de la energía se recupera en calor</b>. Con una parte se calientan los digestores, y la mayoría va a un secadero para secar el fertilizante sólido. Este se deja por debajo del <b>25 % de humedad</b>, se estabiliza y así puede almacenarse. Al final se puede esparcir en el campo y no es purín, es un subproducto sin olor, inertizado y cumple con la normativa.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>Esta planta trata anualmente <b>400.000 toneladas de residuos ganaderos</b>, que se convierten en biogás y en fertilizantes sólidos y líquidos, generando la energía necesaria para abastecer anualmente <b>1.500 hogares</b> y dejando de emitir el equivalente al CO<sub>2</sub> que producen <b>17.000 coches</b>.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>La principal barrera es obtener estos purines, ya que es necesario que el ganadero <b>pague 1,5 euros por cada tonelada de purín</b> que se trata.</p>		



<b>Mitigación</b>	
Reducción de las emisiones derivadas del tratamiento tradicional de purines.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	-



### BUENA PRÁCTICA 13: VALORIZACIÓN DE PURINES PARA SU APLICACIÓN COMO FERTILIZANTE

<b>Caso de éxito</b>		<b>Gestión de estiércoles 5 villas: Trabajos de gestión de purines mediante su valorización, control de la trazabilidad, gestión colectiva control analítico para su aplicación como fertilizante.</b>
<b>Entidad</b>		Asociación de Defensa Sanitaria Comarcal nº 2 de Ganado Porcino de Ejea de los Caballeros.
<b>Lugar de ejecución</b>		Comarca de Cinco Villas.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Gestionar integralmente el purín de forma colectiva, reducir la carga de nitrógeno de los acuíferos y mejorar la fertilización de las tierras de cultivo.
2012	-	
<b>Descripción</b>		
<p>El <b>Centro Gestor</b> está dado de alta en Inaga como gestor de SANDACH. Agricultores y ganaderos hacen un contrato con el Centro Gestor donde queda formalizado el servicio. Se puede contratar la totalidad del purín producido o parte de él.</p> <p>El funcionamiento es con equipos especiales que reparten el purín en la parcela de forma uniforme en función de la velocidad del tractor y del contenido en nitrógeno de dicho purín y disponen de un sistema de tubos para aplicar el purín en la tierra más uniformemente que con abanico y disminuir de esa forma la emisión de amoníaco (que posteriormente en la atmósfera se convierte en óxido nítrico que es un gas de efecto invernadero). Antes de la aplicación, se analiza el purín en laboratorio para saber su concentración en nitrógeno, fósforo, potasio, etc. El contenido en nitrógeno también se analiza con un método rápido basado en conductimetría.</p> <p>Asimismo, se ha incorporado una <b>herramienta informática</b> para registrar los movimientos de purín de la explotación a las parcelas de cultivo, ubicando ambas mediante el <b>sistema Sigpac</b>. De esta forma, se racionaliza el transporte al reducir las distancias entre explotaciones y parcelas a aplicar. Con esta herramienta se rellenan también los libros de registro de agricultores y ganaderos.</p>		
<b>Impactos</b>		
Actualmente se están gestionando <b>200.000 m<sup>3</sup> de purín</b> anuales a través de dicho Centro Gestor, y fertilizando cerca de <b>3.000 hectáreas de terreno</b> .		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
Se precisa de la implicación de los ganaderos y de los agricultores. Los ganaderos pagan un precio ajustado por cada m <sup>3</sup> de purín gestionado y el agricultor asume el coste del fertilizante que se le aplica.		



<b>Mitigación</b>	
Reducción de las emisiones derivadas del tratamiento tradicional de purines.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/3881/1/2017_384.pdf">https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/3881/1/2017_384.pdf</a>





## Cuadro-resumen buenas prácticas en el fomento del sector agrario

	LÍNEA DE ACCIÓN	BUENA PRÁCTICA	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>ENERGÍA</b>	Instalación de sistemas para la obtención de energía de fuentes renovables (placas fotovoltaicas, calderas de biomasa, etc.)	14. Instalación de energía solar fotovoltaica	X	X
<b>MERCADOS DE CERCANÍA Y PROXIMIDAD</b>	Mercados de cercanía y proximidad	15. Aprovechamiento de los recursos endógenos, e impulso a los canales cortos de producción, transformación y distribución	X	
		16. Fomento de la venta directa	X	



## ENERGÍA:



### LÍNEA DE ACCIÓN: INSTALACIÓN DE SISTEMAS PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA DE FUENTES RENOVABLES (PLACAS FOTOVOLTAICAS, CALDERAS DE BIOMASA, ETC.)

BUENA PRÁCTICA 14: INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Viñas del Vero: instalación de placas fotovoltaicas mediante las cuales funciona la EDAR.</b>
<b>Entidad</b>		Viñas del Vero S.A. junto a la Universidad de Zaragoza, CSIC-LIFTEC e Intergia energía sostenible SL.
<b>Lugar de ejecución</b>		Plantaciones en Huesca.
<b>Inversión/financiación</b>		1.562.994 € de los cuales, la UE financia 672.265 € (proyecto Life+ Rewind) y el 55 % restante corre a cargo de los cuatro socios.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Demostrar la rentabilidad técnica, medioambiental y económica en el sector agrario y la industria rural del uso de las energías renovables.
2014	2017	
<b>Descripción</b>		
<p>Esta bodega oscense ha desarrollado un proyecto para instalar tres campos fotovoltaicos de <b>44 kW</b> de potencia. Uno de los campos se sitúa sobre el terreno, otro sobre un poste con seguidor y el último, sobre la lámina de agua de una balsa de depuración de la bodega. La energía producida mueve los mecanismos necesarios para accionar la depuradora de los efluentes de la bodega en modo aislado (desconectada de la red), así como los sistemas de riego de los viñedos cercanos, sin necesidad de otro aporte de energía adicional.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>Se producen hasta <b>75.000 KWh al año</b>, que permiten cubrir entre el <b>6 % y el 7 % de la energía</b> que necesita la bodega para su total funcionamiento, y un 100 % de la energía que necesita la EDAR.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>La principal barrera es la falta de concienciación y de predisposición por parte de entidades públicas y de la sociedad actual.</p>		
<b>Mitigación</b>		
<p>Se evitan las emisiones que se darían en caso de consumir directamente energía de la red ya que la energía producida es 100 % renovable.</p>		



### Adaptación

Se reduce la dependencia de fuentes de energía de origen fósil.

### Documentación de interés

<http://vinasdelvero.es/blog/post/vinas-del-vero-la-bodega-mas-sostenible>



## MERCADOS DE CERCANÍA Y PROXIMIDAD:



### LÍNEA DE ACCIÓN: MERCADOS DE CERCANÍA Y PROXIMIDAD

BUENA PRÁCTICA 15: APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS ENDÓGENOS, E IMPULSO A LOS CANALES CORTOS DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN		
<b>Caso de éxito</b>		<b>Punt de Sabor. Frutería de la Unió de Llauradors.</b>
<b>Entidad</b>		La UNIÓN (Unió de Llauradors).
<b>Lugar de ejecución</b>		La finca se encuentra en Sagunto, pero reparten a domicilio en toda España.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Cultivo, venta directa y distribución sin intermediarios de hortalizas, fruta y verdura ecológica certificada.
2012	-	
<b>Descripción</b>		
<p>Se trata de una tienda online que principalmente se dedica a la venta directa sin intermediarios entre consumidores y productores. Dispone de frutas, hortalizas y verduras, producidas y elaboradas de forma ecológica y con la máxima proximidad posible.</p> <p><b>LA UNIÓN</b> cultiva una finca de <b>50 hectáreas</b> en la Marjal de los Moros (Sagunto) dentro de un espacio natural protegido que pertenece a la <b>Red Natura 2000</b> (zona ZEPA), se encuentra como <b>humedal RAMSAR</b>, junto al Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana. La finca está <b>certificada</b> desde el año 2002 por el <b>Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana</b> (ES-ECO-020-CV).</p> <p>A parte de las tierras propias, también trabajan con otros agricultores ecológicos, principalmente de la Comunidad Valenciana. Así, se obtiene un producto del que se conoce su origen, su historia y con cuyo productor se establece una relación de confianza. Además, estos productos son recién cosechados y no han pasado por cámaras, por lo que la calidad y el sabor son óptimos.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>Para los productores se reduce el número de intermediarios y se depende en menor medida de la industria alimentaria y de las grandes superficies, por lo que poseen mayor libertad para fijar un precio conservando así un margen superior.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>El principal reto al que se enfrentan es popularizar el <b>consumo de productos ecológicos</b>.</p>		



<b>Mitigación</b>	
Se reducen las emisiones relativas al transporte y la conservación de los alimentos.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	-



BUENA PRÁCTICA 16: FOMENTO DE LA VENTA DIRECTA		
<b>Caso de éxito</b>		<b>EcoRed Aragón.</b>
<b>Entidad</b>		Espacio de Grupos de Consumo y Productores Ecológicos de Aragón.
<b>Lugar de ejecución</b>		Aragón.
<b>Inversión/financiación</b>		Sin financiación.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Apoyar y difundir toda iniciativa basada en la producción ecológica, la comercialización a través de canales cortos y de cercanía, el contacto directo entre productor/a y consumidor/a y el trato justo y el cuidado de la tierra y de las personas.
2012	-	
<b>Descripción</b>		
<p><b>EcoRedAragón</b> es un <b>espacio de encuentro</b> entre consumidores y productores ecológicos de Aragón. La EcoRed es una red que aglutina a personas consumidoras y productoras ecológicas en Aragón para mejorar su relación y así facilitar el consumo de productos respetuosos con la naturaleza y la salud. Esta iniciativa surgió del primer encuentro de Grupos de Consumo de productos ecológicos durante las Jornadas Consumo Cuidado en Peñafior de Gállego (Zaragoza).</p> <p>Bajo esta premisa llevan a cabo distintas acciones como la formación y asesoramiento para la creación y fortalecimiento de grupos de consumo y el apoyo a comedores escolares consumidores de productos ecológicos. También trabajan temas de <b>Sistemas Participativos de Garantía</b> y apuestan por poner en marcha de una <b>Central de Abastecimiento</b>, entre otros.</p> <p>La EcoRed ha conseguido vertebrar el territorio aragonés alejando el epicentro de sus encuentros y eventos de la ciudad de Zaragoza y acercándola a las otras provincias y pequeños municipios aragoneses. Está formada por <b>22 grupos de consumo</b>, más de <b>50 pequeños productores y productoras</b>, y un número indeterminado de consumidores individuales. Mantiene relaciones con el Mercado Social Aragón, la Red de Semillas de Aragón, Reas Aragón y la Cooperativa Integran Aragonesa.</p>		
<b>Impactos</b>		
<p>Creación de vínculos de unión entre productores y consumidores.</p> <p>Facilitar la producción y el consumo de productos respetuosos con las personas, los animales y el medio ambiente, libres de agrotóxicos y transgénicos, en todas sus fases de elaboración, transformación y transporte.</p>		
<b>Barreras a su aplicación</b>		
<p>La principal barrera es que el consumo de alimentos ecológicos no está extendido y a menudo es poco popular o se asocia a precios mayores o alimentos sin los estándares sanitarios necesarios.</p>		



<b>Mitigación</b>	
Se reducen las emisiones relativas al transporte y la conservación de los alimentos.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://economiyderechos.observatoridesc.org/xperiencias/ecored">http://economiyderechos.observatoridesc.org/xperiencias/ecored</a>



3.1. Recomendaciones	3.2. Buenas Prácticas	3.3. Retos Futuros
----------------------	-----------------------	--------------------

### 3.3. Retos futuros y nuevos enfoques

Aunque actualmente ya existen diferentes métodos y buenas prácticas que se llevan a cabo en gran parte del sector y que sirven para combatir el cambio climático, sin comprometer la producción ni la salud de los consumidores, es necesario seguir investigando y desarrollando tecnologías y metodologías innovadoras. Hay diferentes instituciones que centran sus esfuerzos en avanzar para la consecución de soluciones innovadoras que permitan al sector agrario reducir su impacto sobre el cambio climático e incrementar la resiliencia del mismo. A continuación, se muestran algunos ejemplos de estos retos futuros; trabajos de investigación que son imprescindibles para comprobar la viabilidad de diferentes técnicas novedosas, para que así se puedan aplicar directamente en campo próximamente.



#### Cuadro-resumen de retos en agricultura

	LÍNEA DE ACCIÓN	RETO	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>	Utilización de métodos alternativos de bajo impacto	Creación de infraestructuras ecológicas al margen de las parcelas	✗	✗
	Gestión integrada	Gestión adecuada del uso de fitosanitarios		✗
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES</b>	Energías renovables	Utilización de energías renovables en explotaciones ganaderas	✗	✗
<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO</b>	Empleo de técnicas de agricultura de conservación	Rotación de cultivos	✗	
<b>RECURSO HÍDRICO</b>	Ahorro y uso eficiente y racional del recurso hídrico en las explotaciones agrícolas	Adaptación de los cultivos a la disponibilidad hídrica		✗
<b>TECNOLOGÍAS AVANZADAS</b>	Gestión agraria con apoyo de nuevas tecnologías	Uso de nuevas tecnologías en agricultura	✗	✗
<b>VALORIZACIÓN DE LOS RESTOS DE ORIGEN VEGETAL</b>	Valorización de los residuos vegetales procedentes del sector agrario y del sector forestal (Agrobiomasa y Biomasa)	Uso de restos poda y restos agrícolas para calderas de Biomasa	✗	✗





## CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES:



### LÍNEA DE ACCIÓN: UTILIZACIÓN DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE BAJO IMPACTO

#### RETO 1: CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS AL MARGEN DE LAS PARCELAS

<b>Caso de éxito</b>		<b>LIFE AgriClimateChange: Buenas prácticas en el cultivo de arroz en el Parque Natural de l'Albufera (Valencia, España).</b>
<b>Entidad</b>		Partenariado de entidades públicas y privadas, coordinado por la fundación Global Nature.
<b>Lugar de ejecución</b>		Francia, Alemania, Italia y España (caso de éxito en la región de Valencia).
<b>Inversión/financiación</b>		Cofinanciado por el programa LIFE+ de la Unión Europea.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Determinar y apoyar las prácticas agrarias que mejor contribuyen a luchar contra el cambio climático, teniendo en cuenta también sinergias con otros beneficios ambientales y sociales.
Septiembre 2010	Diciembre 2013	
<b>Descripción</b>		
<p>El proyecto <b>LIFE AgriClimateChange</b> ha creado una herramienta (ACCT, <b>AgriClimateChange Tool</b>), que evalúa consumos energéticos, emisiones de GEI y el almacenamiento de carbono a escala de explotación. Tras su evaluación en cada una de las explotaciones analizadas, se han ido desarrollando Planes de Acción cuyo objetivo ha sido la reducción de consumos energéticos y emisiones de GEI.</p> <p>En el caso de las parcelas de l'Albufera, el proyecto LIFE+ se encargó de analizar cuál era la forma más factible de reducir emisiones en relación a esas prácticas. Se valoraron diferentes medidas para lograr ese objetivo, y, de las opciones posibles, finalmente se optó por la creación de infraestructuras ecológicas en los márgenes de las parcelas.</p> <p>Se ha tomado este ejemplo como buena práctica en el sector, ya que éstas no son muy costosas y estudios previos han demostrado que los márgenes de las parcelas en los que se <b>planta vegetación autóctona</b> (<i>Spartina versicolor</i>, en este caso) sirven como un importante refugio de enemigos naturales de las plagas del arroz, lo que es beneficioso para los propietarios de las explotaciones. Los márgenes con vegetación pueden, además, ser de utilidad para reducir la energía y las emisiones de GEI relacionadas con los pesticidas.</p>		
<b>Impactos</b>		
El mantenimiento de estos márgenes revegetados supone <b>menos tiempo y coste económico</b> en mantenimiento, en comparación con los márgenes desnudos que tienen que ser reconstruidos y tratados con herbicidas. También supone un ahorro en plaguicidas.		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
Las medidas relacionadas con evitar emisiones provenientes del suelo sufren una compleja mezcla entre limitaciones económicas, hídricas y decisiones que sólo están en manos de los agricultores, por lo que muchas veces su aplicación no es viable.	
<b>Mitigación</b>	
Emisiones de CO <sub>2</sub> ligadas a los plaguicidas no utilizados, y <b>reducción de 2,78 kg CO<sub>2</sub>e por cada litro</b> de carburante ahorrado al no haber un laboreo en los márgenes.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia a insecticidas químicos y reducción del uso de herbicidas en los márgenes.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual_Spanish.pdf">https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual_Spanish.pdf</a>



## LÍNEA DE ACCIÓN: GESTIÓN INTEGRADA

### RETO 2: GESTIÓN ADECUADA DEL USO DE FITOSANITARIOS

<b>Caso de éxito</b>	<b>Proyecto INNOSETA (Innovative pactives for Spaying Equipment, Trainin and Advising in European agriculture through the Mobilization of Agricultural Knowledge and Innovation Systems).</b>	
<b>Entidad</b>	Coordinado por la Unidad de Mecanización Agraria (UMA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), vinculada a la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB). Junto con UPA, otras catorce organizaciones participan en este proyecto: la Universita Degli Studi di Torino (Italia), la Agricultural University of Athens (Grecia), el Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (Bélgica), el Institut Français de la Vigne et du Vin (Francia), el European Agricultural Machinery (CEMA), el European Crop Protection Association (ECPA), la Confederació General de l'Agricultura Italiana (Italia), Agricultural & Environmental Solutions, AGENSO (Grecia), la Organización de la agricultura y horticultura del sud(Holanda), VISAVI (Suecia), el Centro de asesoramiento agrícola Zachodniopomorskie (Polonia) y la Asociación Europea de Agricultores (COPA-COGECA) (Bélgica).	
<b>Lugar de ejecución</b>	Unión Europea.	
<b>Inversión/financiación</b>	Financiado con 2 millones de euros por la UE dentro del programa Horizonte 2020.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Poner en marcha de una red temática innovadora y activa dedicada a las tecnologías de aplicación de fitosanitarios, incluida la formación y el asesoramiento.
2017	2020	
<b>Descripción</b>		
<p>Se pretende establecer una <b>red temática autosostenible e innovadora sobre la protección de cultivos y el uso sostenible de productos fitosanitarios</b> (equipos de pulverización, formación y asesoramiento) para contribuir a cerrar la brecha entre los numerosos proyectos de investigación europeos y la utilización y el aprovechamiento que los agricultores hacen de todo esto.</p> <p>El proyecto promueve el <b>intercambio de nuevas ideas e información</b> entre la industria, la universidad y los centros de investigación y la comunidad agrícola para que las soluciones científicas y comerciales existentes puedan ser ampliamente difundidas y aplicadas, a la vez que se identifican las necesidades del sector. Se trata de eliminar la brecha existente entre el mundo científico y el sector agrario, en relación a los objetivos marcados por la Comisión de Agricultura de la Comisión Europea.</p>		



En **INNOSETA** están implicados todos los agentes involucrados en la protección de cultivos y los grupos principales a los que se dirige son: agricultores, servicios de asesoramiento y extensión agrícola, redes de investigación e innovación, industria de fabricación de equipos de aplicación de fitosanitarios e industria de productos fitosanitarios, así como a las autoridades y expertos responsables de las políticas locales y regionales.

**Impactos**

El impacto estratégico esperado tras la puesta en marcha y ejecución del proyecto se basa en su relevancia para las necesidades actuales de mejorar el proceso de protección de cultivos y la gestión de protección de plantas. También es clave su oportunidad, ya que SETA representa una parte crucial de la producción de cultivos para mejorar la eficiencia del proceso de aplicación de plaguicidas, generando beneficios técnicos, económicos y ambientales.

**Barreras a su aplicación**

Es un proyecto que necesita financiación externa.

**Mitigación**

-

**Adaptación**

Mejora de la resiliencia de los cultivos.

**Documentación de interés**

-



## EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES:



### LÍNEA DE ACCIÓN: ENERGÍAS RENOVABLES

#### RETO 1: UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EXPLOTACIONES GANADERAS

<b>Caso de éxito</b>		<b>LIFE AgriClimateChange: Secador de forraje solar en el Departamento de Tarn e instalación de paneles solares para la producción de agua caliente en una quesería en el Departamento de Aveyron (suroeste de Francia).</b>
<b>Entidad</b>		Partenariado de entidades públicas y privadas, coordinado por SOLARGO.
<b>Lugar de ejecución</b>		Francia, Alemania, Italia y España (caso de éxito en la región de Tarn).
<b>Inversión/financiación</b>		Cofinanciado por el programa LIFE+ de la Unión Europea.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Identificar y apoyar las medidas agronómicas que mejor contribuyen a luchar contra el cambio climático. Reducir el consumo energético y las emisiones de GEI la utilización de energías renovables en explotaciones ganaderas.
Septiembre 2010	Diciembre 2013	
<b>Descripción</b>		
<p>El proyecto <b>LIFE AgriClimateChange</b> ha creado la herramienta ACCT (<b>AgriClimateChange Tool</b>). Esta herramienta evalúa consumos energéticos, emisiones de GEI y el almacenamiento de carbono a escala de explotación. Más de <b>120 explotaciones agrícolas</b>, con sistemas productivos muy diversos, han sido evaluadas con ACCT a lo largo de los 3 años de proyecto. Tras su evaluación, se han ido desarrollando Planes de Acción cuyo objetivo ha sido la reducción de consumos energéticos y emisiones de GEI.</p> <p>En cuanto al secador de forraje, ante los recurrentes problemas de sequía que limitaban la autonomía en la producción forrajera y la producción de leche de esta explotación al sur de Francia, los ganaderos decidieron construir un <b>secador de forraje solar</b> para mejorar la calidad de éstos y reducir la dependencia de la explotación de piensos comprados. Este sistema de secado solar asegura la calidad del forraje recolectado, y reduciendo a la mitad el tiempo necesario para el secado.</p> <p>Si nos trasladamos a Aveyron, la instalación en una explotación familiar fue el origen de un proyecto de creación de una quesería equipada con una cámara de curación para transformar progresivamente toda la producción láctea de la explotación. El diagnóstico energético realizado antes del proyecto ha demostrado que la electricidad de red supone el <b>48 % del consumo total de energía</b> de la explotación. Para afrontar estos gastos, los agricultores han decidido invertir en paneles solares térmicos.</p>		



En **INNOSETA** están implicados todos los agentes involucrados en la protección de cultivos y los grupos principales a los que se dirige son: agricultores, servicios de asesoramiento y extensión agrícola, redes de investigación e innovación, industria de fabricación de equipos de aplicación de fitosanitarios e industria de productos fitosanitarios, así como a las autoridades y expertos responsables de las políticas locales y regionales.

**Impactos**

El impacto estratégico esperado tras la puesta en marcha y ejecución del proyecto se basa en su relevancia para las necesidades actuales de mejorar el proceso de protección de cultivos y la gestión de protección de plantas. También es clave su oportunidad, ya que SETA representa una parte crucial de la producción de cultivos para mejorar la eficiencia del proceso de aplicación de plaguicidas, generando beneficios técnicos, económicos y ambientales.

**Barreras a su aplicación**

Es un proyecto que necesita financiación externa.

**Mitigación**

-

**Adaptación**

Mejora de la resiliencia de los cultivos.

<b>Documentación de interés</b>	-
---------------------------------	---



## MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO:



### LÍNEA DE ACCIÓN: EMPLEO DE TÉCNICAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

#### RETO 1: ROTACIÓN DE CULTIVOS

<b>Caso de éxito</b>		<b>Proyecto LIFE AgriClimateChange: Rotación larga, siembra directa y cultivos intermedios en una explotación cerealista situada en el suroeste de Francia en la región agrícola de Lauragais.</b>
<b>Entidad</b>		Partenariado de entidades pública y privadas. Gestionado por SOLAGRO.
<b>Lugar de ejecución</b>		Francia, Alemania, Italia y España (caso de éxito en la región agrícola de Lauragais).
<b>Inversión/financiación</b>		Cofinanciado por el programa LIFE+ de la Unión Europea.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Identificar y apoyar las medidas agronómicas que mejor contribuyen a luchar contra el cambio climático. Reducir el consumo energético y las emisiones de GEI.
Septiembre 2010	Diciembre 2013	
<b>Descripción</b>		
<p>El proyecto <b>LIFE AgriClimateChange</b> ha evaluado más de <b>120 explotaciones agrícolas</b>, y posteriormente se han desarrollado planes de Acción para la reducción de consumos energéticos y emisiones de GEI.</p> <p>Esta explotación en el suroeste francés está gestionada por dos hermanos. Llevan a cabo rotaciones largas, siembra directa y cultivos intermedios. En un inicio estos cultivos se trabajaban sin todos estos métodos, pero pronto constataron la creciente vulnerabilidad del sistema inicial, ligado a un bajo número de cultivos en la secuencia de rotación.</p> <p>Se puso en marcha un cambio completo del sistema agrario, incluyendo el aumento del número de especies cultivadas. <b>La rotación de cultivos</b> establecida actualmente ha sido modificada progresivamente para obtener una <b>sucesión de cultivos coherentes</b> con las condiciones locales climáticas y del suelo, a la vez que cumple con los objetivos agronómicos y medioambientales de los agricultores.</p> <p>El <b>redimensionamiento de las parcelas</b> de la explotación en 6 áreas de idéntico tamaño ha permitido el establecimiento de una rotación de cultivos equilibrada compuesta por <b>6 cultivos principales</b>. Los cultivos de invierno se alternan con cultivos de primavera, así como los cereales se alternan con cultivos oleaginosos y proteaginosos. Igualmente se incluyen cultivos intermedios sembrados o se permite el rebrote de cultivos como la colza que permiten una cobertura del suelo mucho más importante que antes.</p>		
<b>Impactos</b>		
Reducción de un <b>42 %</b> del consumo de energía.		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
La principal barrera es la falta de conocimiento sobre estas técnicas a nivel global.	
<b>Mitigación</b>	
<b>Reducción de un 42 %</b> de las emisiones de GEI, y a su la vez aumento del carbono secuestrado anualmente en la explotación, por lo que la <b>compensación neta</b> es de un <b>61 % de las emisiones</b> de GEI.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual_Spanish.pdf">https://agriadapt.eu/wp-content/uploads/download-manager-files/Manual_Spanish.pdf</a>





## RECURSO HÍDRICO:



### LÍNEA DE ACCIÓN: AHORRO Y USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS

#### RETO 1: ADAPTACIÓN DE LOS CULTIVOS A LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA

<b>Caso de éxito</b>		<b>Proyecto CLIPAPA.</b>
<b>Entidad</b>		Consortio internacional formado por NEIKER-Tecnalia y centros de I+D y universidades de Argentina, Uruguay, Bolivia, Perú, Ecuador y Costa Rica, y con el apoyo financiero de FONTAGRO.
<b>Lugar de ejecución</b>		Invernaderos en Derio (Bizkaia) y ensayos de campo en Álava y Salamanca.
<b>Inversión/financiación</b>		Presupuesto global de 426.149,59 euros por parte de FONTAGRO. Las instituciones participantes aportan la contrapartida de 488.755,15 euros.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Aprovechar el potencial con el que cuentan los residuos leñosos de podas agrícolas y renovación de plantaciones y comprobar si el uso de la biomasa proveniente de estas podas resulta rentable para la generación de energía.
Marzo 2011	Marzo 2014	
<b>Descripción</b>		
<p>El <b>proyecto CLIPAPA</b> busca nuevas variedades de patata más resistentes, ya que este cultivo es muy susceptible al cambio climático y la patata es un alimento básico para millones de personas en todo el mundo.</p> <p>Identificar los <b>genes que hacen a la planta más resistente</b> a la sequía, el frío o el calor resulta esencial como primer paso para desarrollar nuevas variedades que se adapten a las condiciones climáticas futuras. Igualmente, supone una información fundamental para conocer cómo se comportarán las variedades actuales ante los efectos del cambio climático.</p> <p>El material de planta usado en el proyecto incluye <b>74 variedades comerciales</b> pertenecientes a las especies <i>S. tuberosum</i>, <i>S. andigena</i> y <i>S. chaucha</i> (incluyendo variedades nativas de España e Islas Canarias), <b>32 especies silvestres</b> del banco de germoplasma de NEIKER-Tecnalia, <b>14 variedades nativas de Sudamérica</b>, <b>10 clones</b> avanzados procedentes del programa de cruzamientos de NEIKER-Tecnalia, y <b>45 entradas</b> de patatas silvestres recolectadas en Costa Rica.</p> <p>Se han estudiado más de <b>300 variedades</b> de patata de todo el mundo. Se ha establecido la composición genética de cada variedad a fin de conocer cuáles son las regiones cromosómicas relacionadas con el buen comportamiento ante sequía, tizón tardío, virus y nematodos.</p> <p>Se han seleccionado cinco variedades por su especial tolerancia a las heladas y buen rendimiento agronómico: INIAP-Catalina, Jubaleña, Calvache, INIAP-Josefina e INIAP-Victoria.</p>		



<b>Impactos</b>	
<p>Se estima que al <b>menos 1500 agricultores y sus familias</b> se beneficiarían del uso de variedades desarrolladas adaptadas al cambio climático y que evitarían pérdidas de producción asegurando así la seguridad alimentaria y el aumento de ingresos de los agricultores locales.</p> <p>El proyecto también contribuirá a cambiar y mejorar la seguridad alimentaria de los agricultores de escasos recursos en determinados países en desarrollo, fortaleciendo la gestión sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.</p>	
<b>Barreras a su aplicación</b>	
<p>Es necesaria la concienciación de los agricultores para la utilización de las variedades seleccionadas como más aptas.</p>	
<b>Mitigación</b>	
-	
<b>Adaptación</b>	
<p>Reducción de la vulnerabilidad de los cultivos frente a posibles consecuencias del cambio climático como variaciones de temperatura o aparición de plagas.</p>	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://www.neiker.net/neiker-tecnalia-premiada-por-investigar-la-adequacion-del-cultivo-de-patata-al-cambio-climatico/?lang=es">http://www.neiker.net/neiker-tecnalia-premiada-por-investigar-la-adequacion-del-cultivo-de-patata-al-cambio-climatico/?lang=es</a>
<b>Caso de éxito</b>	<b>Proyecto IMPBRASICA.</b>
<b>Entidad</b>	Shakata Seed Iberica.
<b>Lugar de ejecución</b>	Murcia.
<b>Inversión/financiación</b>	Este proyecto, al ser parte del programa Retos Colaboración 2015, está siendo cofinanciado con fondos Feder.
<b>Fechas del proyecto</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
2016	2018
<p>Mejorar de la resistencia de brásicas al estrés abiótico, centrándose en el cultivo de brócoli junto a otras especies halófitas, capaces de sobrevivir en condiciones de elevada salinidad.</p>	
<b>Descripción</b>	
<p>Este proyecto se centra en estudiar la resistencia de cultivos de brócoli junto a otras especies halófitas frente al estrés abiótico producido por altas concentraciones de salinidad.</p> <p>Se ha llevado a cabo en la Región de Murcia, que es el área de mayor producción hortícola del país, y una de las zonas de Europa con mayor producción de brócoli. Si las variedades no son capaces de adaptarse a los problemas de salinidad, la producción descenderá considerablemente, afectando tanto al mercado nacional como europeo. Con ello, no se podrían cubrir las necesidades exigidas por la demanda internacional.</p>	



Las altas temperaturas y las escasas precipitaciones en verano son consideradas los factores que más limitan la producción vegetal. Dichos factores, a su vez, están relacionados con los graves problemas de salinidad de la mayoría de los suelos de la región. La salinidad afecta al desarrollo de los cultivos, disminuyendo el rendimiento de las plantas y, por tanto, influyendo en las producciones, lo que se traduce en importantes pérdidas económicas para el sector.

En general, las variedades ensayadas presentan muy buen comportamiento frente a salinidad con **reducciones del peso medio del orden del 25 % o menos** durante los meses productivos de la región (diciembre y marzo). Destaca la **variedad Naxos** en la que no se detectaron reducciones en los pesos medios de las pellas de las plantas cultivadas bajo salinidad con respecto de las cultivadas con riego habitual para ninguno de los periodos.

Las **variedades Ares y el código BRO-1600** presentaron un comportamiento similar, con reducciones significativas.

**Impactos**

Este proyecto evitará pérdidas de producción, asegurando así seguridad económica y alimentaria.

**Barreras a su aplicación**

Es necesaria financiación externa para poder llevar a cabo proyectos de investigación como este.

**Mitigación**

-

**Adaptación**

Reducción de la vulnerabilidad de las variedades del brócoli frente a las consecuencias del cambio climático.

<b>Documentación de interés</b>	-
---------------------------------	---



## TECNOLOGÍAS AVANZADAS:



### LÍNEA DE ACCIÓN: GESTIÓN AGRARIA CON APOYO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

#### RETO 1: USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN AGRICULTURA

<b>Caso de éxito</b>	<b>Proyecto Smart Ag Services.</b>	
<b>Entidad</b>	Consortio integrado por los grupos de desarrollo rural Campiña-Los Alcores y Gran Vega de Sevilla, Asaja y las universidades de Sevilla y Córdoba, y cuenta con la colaboración de Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).	
<b>Lugar de ejecución</b>	Las experiencias piloto se realizarán en fincas de cooperativas de Écija (maíz), Lora del Río (cítricos) y Carmona (trigo).	
<b>Inversión/financiación</b>	266.000 euros de financiación de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, con cargo a los fondos para la creación y funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea de Innovación (AEI) en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Crear un servicio avanzado agrícola de precisión en entidades asociativas agrarias (cooperativas, por ejemplo) para la gestión eficiente del riego y la fertilización atendiendo a las condiciones atmosféricas y el estado del suelo y cultivo.
2018	2020	
<b>Descripción</b>		
<p>Se pretende ofrecer a los agricultores dos servicios muy concretos: el de <b>Optimización del riego</b>, proyecto de investigación que desarrollará la Universidad de Sevilla, y el de <b>Fertilización inteligente</b> mediante uso de mapas de rendimiento, que llevará a cabo la Universidad de Córdoba, quienes entran en el <b>Grupo Operativo</b> como miembros beneficiarios con un compromiso de <b>inversión de 50.000 € cada uno</b>.</p> <p>Para la optimización del riego se integran diferentes tecnologías, ya maduras en el ámbito universitario, como <b>sensores inalámbricos e imágenes multiespectrales</b>, con el fin de supervisar las condiciones climáticas, ambientales, del suelo y agua.</p> <p>En lo relativo a cultivos de secano, este proyecto aborda la optimización de la fertilización, especialmente la nitrogenada. La rentabilidad económica derivada de esta mejora proviene de un mayor rendimiento de cultivo al hacer una distribución del fertilizante más acorde a las características intra-parcela, en lugar de hacer una distribución uniforme como se realiza en la agricultura convencional.</p> <p>Como mínimo cada dos días, el agricultor recibirá en su móvil o tablet recomendaciones sobre riego en función de los datos recabados con los sensores instalados en las fincas y de abonado variable de acuerdo a los mapas de rendimiento de campañas anteriores y estado nutricional de los cultivos.</p>		



<b>Impactos</b>	
Una vez implantado, un servicio como este permitiría ahorrar alrededor de un 15 % en agua de riego y fertilizante, y disminuiría hasta en un 20 % los costes para los agricultores.	
<b>Barreras a su aplicación</b>	
<p>Este proyecto presenta dos tipos de barreras: la tecnológica y la económica. En primer lugar, serán necesarios programas de formación y capacitación para agricultores. El otro factor clave es el de la inversión necesaria para implantar este tipo de tecnologías.</p> <p>Las cooperativas serán clave para superar estas barreras: tienen la capacidad de facilitar a sus agricultores acompañamiento y asesoramiento para ayudarles a obtener el máximo rendimiento de sus datos, y pueden minimizar la barrera económica gracias a su mayor capacidad de negociación con proveedores y a su potencial para crear infraestructuras digitales de uso común para todos los cooperativistas.</p>	
<b>Mitigación</b>	
Reducción de emisiones de GEI ligadas al bombeo del agua y a la aplicación de fertilizante.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia del recurso hídrico incrementando la resiliencia de la explotación.	
<b>Documentación de interés</b>	-



## VALORIZACIÓN DE RESTOS DE ORIGEN VEGETAL:



### LÍNEA DE ACCIÓN: VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL SECTOR AGRARIO Y DEL SECTOR FORESTAL (AGROBIOMASA Y BIOMASA)

#### RETO 1: USO DE RESTOS PODA Y RESTOS AGRÍCOLAS PARA CALDERAS DE BIOMASA

<b>Caso de éxito</b>		<b>Aprovechamiento de podas procedentes del olivo, almendro y melocotón para las calderas de biomasa del Ayuntamiento de Calanda (Teruel).</b>
<b>Entidad</b>		Ayuntamiento de Calanda.
<b>Lugar de ejecución</b>		Calanda (Teruel).
<b>Inversión/financiación</b>		Cofinanciado por la UE bajo la línea de financiación Horizonte 2020.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Aprovechar el potencial con el que cuentan los residuos leñosos de podas agrícolas y renovación de plantaciones y comprobar si el uso de la biomasa proveniente de estas podas resulta rentable para la generación de energía.
Abril 2016	Junio 2019	
<b>Descripción</b>		
<p>El Ayuntamiento de Calanda está volcado en <b>medidas de eficiencia energética y uso de biomasa</b> en sus instalaciones. Se usan calderas compatibles con biomasa de podas provenientes de olivo, almendro y melocotón, para así poder utilizar este excedente, y generar energía. Hasta el momento del inicio del programa esas podas se estaban quemando y desaprovechando, y con la inmersión en este proyecto se pretende ver si su uso sería rentable para generar energía.</p> <p>Para ello, se sustituyeron las calderas de gasoil del polideportivo y de la casa de cultura por <b>calderas de biomasa</b>, y en el futuro se hará lo mismo con la caldera de la residencia de ancianos. El alcalde de Calanda afirma que el objetivo es ir renovando las calderas de los edificios municipales conforme se vayan estropeando los sistemas tradicionales.</p> <p>Al acogerse a este proyecto, <b>expertos de la fundación CIRCE</b> (centro de investigación con el apoyo de la Universidad de Zaragoza que desarrolla y transfiere soluciones innovadoras y conocimiento científico-técnico al sector empresarial en el ámbito energético) han asesorado al Ayuntamiento de Calanda hasta septiembre de 2018 para ver si el uso de podas en la generación de energía es económicamente rentable.</p> <p>Una vez realizado el proyecto y conocido el coste de todo el proceso se decidirá si es rentable utilizar las podas o es mejor continuar con el sistema tradicional.</p>		
<b>Impactos</b>		
Se está estudiando el impacto, pero se cree que estas sustituciones pueden llegar a suponer un ahorro del <b>40 % en el gasto energético</b> .		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
La barrera más relevante consiste en coordinar a los agricultores para recopilar la poda, debido a la distancia entre los campos. Además, es necesario valorar si el ahorro compensa los gastos de desplazamiento ir al monte, recogida de las podas, transporte, astillado y transporte hasta la caldera.	
<b>Mitigación</b>	
Reducción de 3,85 kg CO <sub>2</sub> por cada kWh ahorrado.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia al uso de energía eléctrica convencional gracias al uso de una fuente de energía alternativa y renovable. Reducción del riesgo de incendios forestales.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://www.expobiomasa.com/sites/default/files/presentacioneseb17/cjrce/2_Promocion-biomasa-Podas-y-Arranques-desde-uP_running.pdf">https://www.expobiomasa.com/sites/default/files/presentacioneseb17/cjrce/2_Promocion-biomasa-Podas-y-Arranques-desde-uP_running.pdf</a>



## Cuadro-resumen de retos en ganadería

	LÍNEA DE ACCIÓN	RETO	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>USO DEL CO<sub>2</sub> Y CAMBIO CLIMÁTICO</b>	Uso eficiente de contaminantes: purines y CO <sub>2</sub> atmosférico para la obtención de productos con valor de mercado	Promocionar una economía circular del CO <sub>2</sub> y de Purines en el sector porcino	X	
<b>VALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS GANADEROS</b>	Gestión y utilización de subproductos derivados de la actividad Ganadera	Valorización de cadáveres de porcino	X	





## USO DEL CO<sub>2</sub> Y CAMBIO CLIMÁTICO:



### ▶ LÍNEA DE ACCIÓN: USO EFICIENTE DE CONTAMINANTES: PURINES Y CO<sub>2</sub> ATMOSFÉRICO PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CON VALOR DE MERCADO

#### RETO 1: PROMOCIONAR UNA ECONOMÍA CIRCULAR DEL CO<sub>2</sub> Y DE PURINES EN EL SECTOR PORCINO

<b>Caso de éxito</b>		<b>Uso de CO<sub>2</sub> de captura directa del aire en la valoración de purines para la producción de bioestimulantes, correctores de piensos y Biofertilizantes.</b>
<b>Entidad</b>		Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza y Empresa Global Thermostat, formando un equipo multidisciplinar de investigación.
<b>Lugar de ejecución</b>		Aragón.
<b>Inversión/financiación</b>		Financiado gracias a la convocatoria de Proyectos Retos de colaboración con empresas.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Aprovechamiento económico del pasivo ambiental de los purines mediante el cultivo de microalgas fertilizadas con CO <sub>2</sub> de Captura directa del Aire.
Octubre 2017	Diciembre 2020	
<b>Descripción</b>		
<p>Recientemente han sido creadas nuevas tecnologías para la captura de CO<sub>2</sub>, como por ejemplo la desarrollada por <b>Global Thermostat (GT)</b>. Esta tecnología avanzada y multi-patentada transforma el dióxido de carbono de un pasivo global <b>en un activo con valor en el mercado</b>. GT captura y concentra CO<sub>2</sub> de manera económica, permitiendo su reutilización rentable en múltiples industrias grandes y en crecimiento, reduciendo las emisiones nocivas y ayudando a cerrar el ciclo global del carbono.</p> <p>Este proyecto tiene por objeto evaluar las diferencias de crecimiento y características nutricionales de cultivos de distintas especies de microalgas suplementadas con CO<sub>2</sub> y/o purines para incentivar el mercado emergente de carbono e impulsar una economía circular, es decir, para producir tanto pienso para animales (bovino, porcino, aviar y especies de interés en acuicultura) o biofertilizantes. Una vez superadas las pruebas que avalen la productividad a gran escala de estos cultivos (producción de biomasa, valores nutritivos y digestibilidad), se producirá pienso, correctores de piensos en las diferentes especies animales y fertilizantes que se probarán en distintos cultivos para evaluar su eficacia y potencial de mercado. Al mismo tiempo se llevarán a cabo ensayos para evaluar las propiedades estimulantes de las algas en cultivos.</p>		



Responder a estas cuestiones es de vital importancia para avanzar en el análisis económico de los requisitos de una movilización de recursos coherente, efectiva y oportuna para apoyar los programas de investigaciones existentes y futuros que deberán llevarse a cabo durante los próximos años para hacer frente al cambio climático. La aplicación de CO<sub>2</sub> en posibles usos del sector agrícola es fundamental para evaluar las ventajas potenciales de introducir el carbono negativo en la economía.

**Impactos**

Son múltiples los impactos resultantes de la introducción de estas tecnologías de forma simplificada podemos decir que cierra el ciclo del porcino con la eliminación de un pasivo y construcción de un activo de alto valor en el mercado y contribuye también a cerrar el ciclo del carbono capturándolo y fijándolo de manera económicamente rentable en diferentes productos con valor de mercado.

Como corrector de piensos, las microalgas, pueden evitar la aplicación de antibióticos a los cerdos en destete para evitar las diarreas en ese período crítico.

**Barreras a su aplicación**

La barrera más importante es conseguir financiación para un proyecto con tantos actores implicados y coordinación de las granjas.

**Mitigación**

Reducción o eliminación por completo de la contaminación por purines en las zonas de mayor concentración porcina y balance neto negativo de carbono. Estos cambios contribuyen a una mayor resiliencia del sector frente al cambio climático y al mismo tiempo contribuyen a un mejor aprovechamiento de recursos endógenos.

**Adaptación**

-

**Documentación de interés**

-



## VALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS GANADEROS:



### LÍNEA DE ACCIÓN: GESTIÓN Y UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD GANADERA

#### RETO 1: VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO

<b>Caso de éxito</b>		<b>LIFE Valporc.</b>
<b>Entidad</b>		Coordinado por la ASOCIACIÓN DE DEFENSA SANITARIA Nº 2 COMARCAL PORCINO, y con la participación de CARTIF, CORPORACIÓN PROTEICA ANIMAL S.A.U., e IBEROIL TRANSFORMADOS S.L.
<b>Lugar de ejecución</b>		País Vasco, Aragón y Castilla-León.
<b>Inversión/financiación</b>		1,986,312.00 €, de los cuales la UE contribuye con 992,456.00 € gracias al proyecto LIFE+.
<b>Fechas del proyecto</b>		<b>Objetivo</b>
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Valorización de los subproductos obtenidos en el proceso de tratamiento de los cadáveres de porcino.
Septiembre 2014	Agosto 2017	
<b>Descripción</b>		
<p>La gestión actual de los subproductos generados por el sector porcino, especialmente animales muertos en explotación y purines, constituye un grave problema medioambiental, por el volumen que representan y por la escasa o nula valorización que se lleva a cabo.</p> <p>En la mayoría de los casos, los productos obtenidos del tratamiento de los cadáveres son eliminados por incineración o envío a vertedero.</p> <p>El proyecto pretende integrar distintas tecnologías para demostrar, a escala representativa, la viabilidad y sostenibilidad de <b>tratamientos alternativos</b> de cadáveres de porcino, <b>valorizándolos en forma de biodiesel, biogás y fertilizantes orgánicos.</b></p>		
<b>Impactos</b>		
<p><b>Reducción del 100 % de las emisiones</b> contaminantes asociadas a la gestión actual de los cadáveres.</p> <p><b>Transformación del 80 % de la materia orgánica</b> contenida en las <b>harinas de carne</b> en biogás (65 % metano).</p> <p><b>Transformación del 80 % de la materia orgánica</b> contenida en los <b>purines</b> en biogás (65 % metano).</p> <p><b>Aprovechamiento del 20 % de la materia orgánica</b> contenida en las harinas de carne como fertilizante.</p> <p><b>Transformación del 90 % de las grasas</b> obtenidas de los cadáveres animales en biodiésel.</p>		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
La principal barrera es el desconocimiento, el hecho de que esta práctica se asocia a malos olores y emisiones de gases nocivos a la zona.	
<b>Mitigación</b>	
Reducción de las emisiones de GEI derivadas de los subproductos del sector.	
<b>Adaptación</b>	
-	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="http://lifevalporc.eu/">http://lifevalporc.eu/</a>



## Cuadro-resumen de retos en agroindustria

	LÍNEA DE ACCIÓN	RETO	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES</b>	Eficiencia energética	Eficiencia energética en agroindustria	×	×



## EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES:



### LÍNEA DE ACCIÓN: EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### RETO 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN AGROINDUSTRIA

<b>Caso de éxito</b>	<b>Proyecto Scope: saving cooperative energy.</b>	
<b>Entidad</b>	En este proyecto están asociados la fundación CIRCE, la Universidad politécnica de Madrid (España), LANTMÄNNEN (Suecia), COOP DE FRANCE (Francia), CONFAGRI (Portugal), GAIA (Grecia), ENEA(Italia), DREAM (Italia), Landbrug & Fødevarer (Dinamarca) y Agri-food Cooperatives (España).	
<b>Lugar de ejecución</b>	España, Italia, Portugal, Francia, Suecia, Dinamarca y Grecia.	
<b>Inversión/financiación</b>	Co-financiado con 1,8 millones de euros por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea.	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	
<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	Reducir a medio plazo el consumo de energía en las agroindustrias de los sectores en los que trabaja el proyecto, sin que se reduzca su capacidad de producción.
2017	2019	
<b>Descripción</b>		
<p>En el proyecto <b>Scope</b> están involucradas <b>81 cooperativas</b> de los sectores: secaderos de herbáceos, industrias cárnicas, industrias lácteas e industrias de zumos y concentrados.</p> <p>Este proyecto se centra en realizar <b>auditorías energéticas</b> y posteriormente en transferir las buenas prácticas y nuevas tecnologías en eficiencia energética a las agroindustrias que participan. En cada industria cooperativa participante se lleva a cabo un análisis "benchmarking" sobre el <b>consumo energético basado en los KPIs</b> (Indicadores de Funcionamiento) que se han obtenido. Además, cualquier agroindustria interesada puede hacer su propia autoevaluación con el software que se ha desarrollado en el proyecto.</p> <p>El programa informático del Proyecto facilita a las agroindustrias conocer, en tiempo real, el funcionamiento energético de la planta y realizar un benchmarking –establecer comparadores de los procesos y consumos energéticos-, con carácter mensual, con empresas del mismo sector y características similares. Esta herramienta online ofrece un cuadro de mandos en el que se muestran de forma gráfica los consumos energéticos y la potencia usada en los distintos procesos, presentándose de una forma sencilla para facilitar el manejo de los datos y la información recopilada</p>		
<b>Impactos</b>		
Conseguir ahorros de hasta <b>85 GWh</b> anuales e inversiones asociadas de 42,5 millones de euros.		



<b>Barreras a su aplicación</b>	
El proyecto es a muy gran escala, implicando empresas de muchas partes de Europa, por lo que lo más difícil es coordinar todas las empresas e información necesarias.	
<b>Mitigación</b>	
Se reducirán las emisiones de GEI asociadas a la reducción del consumo energético.	
<b>Adaptación</b>	
Reducción de la dependencia energética.	
<b>Documentación de interés</b>	<a href="https://scoope.eu/wp-content/uploads/2016/12/ESP-SCOoPE-WEB.pdf">https://scoope.eu/wp-content/uploads/2016/12/ESP-SCOoPE-WEB.pdf</a>

## 4. Glosario

Definiciones clave para entender el desarrollo resiliente y bajo en carbono del sector agrario.

**Abono (fertilizante):** Es cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para el desarrollo vegetativo normal de las plantas.

**Adaptación al cambio climático:** Son los ajustes que se realizan en los sistemas humanos y naturales para tener una mejor capacidad de respuesta a la variación climática a consecuencia del cambio climático.

**Amenaza o variable climática:** Es la variación prolongada en el clima con probabilidad de afectar a las actividades agrarias en lugares específicos.

**Biodiversidad:** Se refiere a la variabilidad entre los organismos vivos de los ecosistemas terrestres, marinos y de otro tipo. La biodiversidad incluye la variabilidad de los genes, las especies y los ecosistemas.

**Buenas prácticas agrarias:** Es el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

**Cambio climático:** Es la alteración del estado del clima causado por los seres humanos. El calentamiento del sistema climático es una realidad, desde 1950 los cambios observados no tienen precedentes y la influencia humana en el sistema es clara.

**Contaminación:** Es cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los productos de origen vegetal y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los mismos.

**Contaminación cruzada:** Es un tipo de contaminación que se da cuando un elemento contaminado entra en contacto con otro y lo contamina.

**Capacidad de adaptación:** Es la capacidad de un sector/actividad para ajustarse al cambio climático con el objetivo de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

**Exposición:** Es la presencia de infraestructura o activos económicos que podrían verse afectados negativamente por las amenazas climáticas.



**Impacto climático:** Son las consecuencias del cambio climático en las actividades agrícolas. Según la medida de la adaptación, se pueden distinguir impactos potenciales e impactos residuales. Los impactos potenciales son todos aquellos que pueden suceder dado un cambio proyectado en el clima, sin tener en cuenta las medidas de adaptación. Los impactos residuales son los que pueden ocurrir después de la adaptación.

**Inhibidores de nitrificación:** Son compuestos químicos que inhabilitan temporalmente la acción de las bacterias que producen la generación de compuestos con nitrógeno, y se usan para reducir la acumulación de nitratos en el suelo.

**Manejo integrado de plagas:** Es el sistema de combinación racional (sentido común y principios científicos) de técnicas disponibles para el control de plagas, considerando el contexto del agro y la dinámica de poblaciones.

**Mitigación al cambio climático:** Es el resultado de las actividades humanas realizadas para reducir las emisiones de GEI o mejorar los sumideros de carbono.

**Sensibilidad:** Es el grado en el que un sistema puede verse afectado, de forma positiva o negativamente, por los estímulos relacionados con el clima.

**Resiliencia:** Es la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

**Vulnerabilidad:** Es la predisposición de un sistema a ser afectado negativamente, incluye la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Fuente: (8); (9)

## 5. Bibliografía

1. IPCC. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I. s.l., Cambridge, United Kingdom : Cambridge University Press, 2013.
2. FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. s.l. : Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016.
3. IPCC. IPCC Expert meeting on climate change, food, and agriculture. Dublin : Intergovernmental Panel on Climate Change , 2015.
4. MAPAMA. Sector agrícola y ganadero. s.l. : Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente , 2017.
5. OECD. Agriculture and Climate Change. s.l. : Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2015.
6. Unionsagrarias. Estrategias para la mitigación del Cambio Climático en el sector agroforestal.
7. IAE. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Datos estadísticos. Aragón y España. s.l. : Instituto Aragonés de Estadística, 2017.
8. IICA. Buenas prácticas. s.l. : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2017.
9. CASAFE. Buenas Prácticas Agrícolas: Lineamientos de Base. s.l. : Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, 2015.
10. IPCC. Special Report on Land Use. 1995.
11. MAPAMA. Riego por aspersión. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.  
<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/aspersion.aspx>
12. Traxco. Riego mediante pivot central de baja presión, 2018.  
<https://www.traxco.es/blog/categorias/pivotes-de-riego>
13. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Riego localizado, 2018.  
<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-localizado.aspx>
14. AgriClimate Change. Una agricultura respetuosa con el clima, 2018.

15. Fuentelsaz, Felipe; Hernández, Eva; Peiteado, Celsa. Uso eficiente del agua en el cultivo de la fresa. Proyecto ECOSAT, 2018.
16. Tecnología agroalimentaria. Manejo de riego con tensiómetros, 1998.
17. Proyecto LIFE "HAGAR". Herramientas de autogestión del agua en sistemas hídricos, 2018.
18. Gobierno de Aragón. 10º Boletín de información al regante, 2008.  
[http://servicios3.aragon.es/bva/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=3705413](http://servicios3.aragon.es/bva/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=3705413)
19. MAPAMA. Guía para la aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas, 2010.
20. González del Tánago, M., Las riberas, elementos clave del paisaje y en la gestión del agua, 2018.  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwjTzcir2KrbAhUGCpoKHUnrCusQFghKMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.zaragoza.es%2Fcontenidos%2Fmedioambiente%2Feducacionambiental%2Fimportanciabosquesribera.pdf&usg=AOvVaw172nf2s0whchvhX2na7sPY>
21. Observatorio Industrial de la Madera. El cultivo y utilización del chopo en España, 2010.
22. Neiker. NEIKER-Tecnalia, premiada por investigar la adecuación del cultivo de patata al cambio climático, 2015.  
<http://www.neiker.net/neiker-tecnalia-premiada-por-investigar-la-adecuacion-del-cultivo-de-patata-al-cambio-climatico/?lang=es>
23. Mercados, 2018.
24. Lukat, E. y Sarteel, M., Buenas prácticas para reducir la pérdida de nutrientes en la región de Murcia, 2016.
25. Gobierno de Canarias. Código de buenas prácticas agrarias de Canarias, 2017.
26. Instituto Superior del Medio Ambiente. El potencial fertilizante y económico de los lodos de depuradora para los cultivos agrícolas.  
<http://www.ismedioambiente.com/paginas/el-potencial-fertilizante-y-economico-de-los-lodos-de-depuradora-para-los-cultivos-agricolas>
27. Campo Galego. Abono orgánico en la huerta, ventajas y buenas prácticas.  
<http://www.campogalego.com/es/huerta/abono-organico-en-la-huerta-ventajas-y-buenas-practicas/>
28. Iglesias, L. Hojas divulgadoras del MAPAMA: el estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente, 1995.

29. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. Código de buenas prácticas agrarias de Castilla y León, 1998.
30. MAPAMA. Guías de gestión integradas de plagas, 2012.
31. Comisión de Cultivos Intensivos. Directivas y requisitos para cultivos intensivos, 2015.
32. Gobierno de La Rioja. Normas que deben tener en cuenta las personas que usen productos fitosanitarios.  
<http://www.larioja.org/agricultura/es/investigacion-tecnologia/proteccion-cultivos/informacion/normas-deben-tener-cuenta-personas-usen-productos-fitosanit>
33. Vida Rural. La técnica de confusión sexual como método de control de la polilla del racimo de la vid, 2014.
34. Zaccagnini, M.E.; Wilson, M.G. y Oszust, J.D. Manual de Buenas Prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad, y sus servicios ecosistémicos, 2014.
35. Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos vivos.  
<http://www.agriculturadeconservacion.org/index.php/cubierta-vegetal>
36. IDEA. Ahorro y eficiencia energética en agricultura de conservación, 2012.
37. Proyecto LIFE AgroClimateChange: Rotación larga, siembra directa y cultivos intermedios en una explotación cerealista situada en el suroeste de Francia en la región agrícola de Lauragais. 2017.
38. InfoAgro. Abonos verdes. [http://www.abcagro.com/fertilizantes/abonos\\_verdes.asp](http://www.abcagro.com/fertilizantes/abonos_verdes.asp)
39. Proyecto europeo EuroPruning: Nueva cadena logística en biomasa de poda.  
<http://www.europruning.eu/>
40. SUCELLOG. Disparando la creación de centros logísticos de biomasa por la agroindustria, 2017.
41. IDAE. Biomasa, 2018.
42. Ucogal. Sembradora de precisión, 2016.  
<http://www.ucogal.es/2016/11/15/sembradora-guiada-por-gps/>
43. IDAE. Ahorro y eficiencia energética en agricultura de conservación. Experiencias de campo, 2012.
44. LIFE AgriClimateChange. Tecnologías de precisión GPS en la región de Umbría (Italia) GISDRON, 2018.
45. IDEA. Ahorro y eficiencia energética en la agricultura de precisión, 2010.

46. IDAE. Ahorro de combustible en el tractor agrícola, 2005
47. MAPAMA. Guía de las Mejores Técnicas Disponibles para reducir el impacto ambiental, 2017.
48. MAPAMA. Guía de Mejores técnicas disponibles del sector porcino, 2010.
49. Proyecto LIFE FUTURAGRI. Análisis de situación medioambiental en la producción porcina, 2012.
50. Dodemasa. Proyecto demostrativo de gestión colectiva del purín en Aragón, 2011.
51. LIFE Multibiosol. Sustitución de films de plástico agrícolas tradicionales por uno biodegradable y libre de tóxicos. <http://multibiosol.eu/>
52. Centro Tecnológico AINIA. Nuevas alternativas de tratamiento para el aprovechamiento de residuos, 2014.
53. Cooperativa Ganadera de Caspe.
54. Proyecto LIFE AgriClimateChange. Secador de forraje solar en el Departamento de Tarn (suroeste de Francia) e instalación de paneles solares para la producción de agua caliente en una quesería en el departamento de Aveyron (suroeste de Francia), 2013.
55. Proyecto Scoope. Saving cooperative energy. <https://scoope.eu/>
56. Aznar, G. La venta directa de productos agroalimentarios en España y Francia, 2017.
57. Gobierno de Aragón. Conoce los alimentos a través de su etiquetado.
58. Molina Pitarch, C. Transformación de agricultura convencional a agricultura de conservación. 2018.



