



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

---

Trabajo de fin de máster

# Economía circular y el sector agroalimentario

Alicia González Sánchez

Director/a: Guillermo Iglesias Gómez

Máster en Dirección y Administración de Empresas

Curso académico 2022/23

---

Trabajo de Fin de Máster presentado en la Facultad de Economía y Empresa  
de la Universidade da Coruña para la obtención del Máster en Dirección y  
Administración de Empresas

# Título completo traducido

Gallego: Economía circular e o sector agroalimentario

Español: Economía circular y el sector agroalimentario

Inglés: Circular economy and the agri-food sector

# Resumen

La economía circular se ha convertido en un modelo de referencia para conseguir crecimiento económico y generar empleo sin deteriorar el medioambiente. Pretende la optimización del uso de recursos naturales, la eficiencia de los sistemas productivos y la eliminación de los residuos y la contaminación. Su enfoque se basa en que la vida útil de los productos se extienda el mayor tiempo posible, integrándolos en el proceso de producción de manera continuada, fomentando el uso de materiales reciclables y recursos renovables.

En este trabajo, se presentan los principios de la economía circular en base a los planteamientos de diferentes escuelas de pensamiento. Se muestra como la aplicación de este modelo aportaría ventajas en los ámbitos económico, social y ambiental, teniendo en cuenta que la implantación generalizada de este modelo en la actualidad resulta compleja.

Se estudia, en particular, su implantación en el sector agroalimentario. Un sector muy importante para el ser humano y a su vez marcado por múltiples impactos como la emisión de gases a la atmósfera, la generación de residuos y desperdicio y la degradación del suelo, con lo que se podrían alcanzar con su aplicación grandes beneficios.

Se concluye que para ello se requeriría el uso de prácticas más sostenibles, que se adapten a un modelo de producción circular, abordando todas las fases que intervienen en el suministro de alimentos. A nivel UE hay una fuerte implicación política con estrategias específicas, como el caso de la “granja a la mesa”. En el ámbito privado se observa el dinamismo de distintas empresas a lo largo de la cadena de valor que ya han aplicado estos conceptos en sus modelos de negocio, abordando de manera transversal los impactos negativos que la producción y comercialización de alimentos supone para el medioambiente.

*Palabras clave:* Economía circular, medioambiente, residuo, agroalimentario, sostenibilidad, residuos.

# Abstract

Circular economy has become a model of reference to achieve economic growth and generate employment without deteriorating the environment. Its goal is to optimize the use of natural resources, increase the efficiency of production systems, and eliminate waste and pollution. The approach is based on extending the lifespan of products as much as possible by integrating them into the production process continuously, promoting the use of recyclable materials and renewable resources.

This paper presents the principles of the circular economy based on the perspectives of different schools of thought. It shows how the application of this model would bring advantages in economic, social, and environmental aspects, while considering that its widespread implementation at present is complex.

It particularly contemplates its implementation in the agri-food sector, which is crucial for humanity but, at the same time, is also marked by multiple impacts such as greenhouse gas emissions, waste generation, and soil degradation. Applying the principles of circular economy to this sector could bring significant benefits.

In conclusion, it is stated that achieving this would require the adoption of more sustainable practices, adapting to a circular production model, and addressing all phases involved in the food supply. At the EU level, there is strong political commitment with specific strategies, such as the 'Farm to Fork' approach. In the private sector, various companies throughout the value chain have already implemented these concepts in their business models, addressing the negative impacts that food production and marketing have on the environment.

*Keywords:* Circular economy, environment, waste, agri-food, sustainability, waste.

# Índice

<b>1. Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Economía circular .....</b>	<b>8</b>
2.1. Contexto y antecedentes .....	9
2.1.1. Economía del rendimiento .....	11
2.1.2. Diseño regenerativo .....	11
2.1.3. De la cuna a la cuna.....	12
2.1.4. Ecología industrial .....	12
2.1.5. Biomímesis .....	13
2.1.6. Economía azul .....	13
2.1.7. Capitalismo natural .....	13
2.2. Principios y características .....	14
2.3. Ventajas y limitaciones.....	15
<b>3. Economía circular y la industria agroalimentaria .....</b>	<b>16</b>
3.1. Problemática .....	17
3.2. ¿Qué se puede hacer?.....	22
3.3. Iniciativas relacionadas .....	26
3.3.1. De la granja a la mesa.....	26
3.3.2. Ciudades verdes .....	27
3.3.3. Agricultura sostenida por la comunidad .....	28
<b>4. Modelos de negocio circulares.....</b>	<b>29</b>
4.1. Producción sostenible .....	30
4.1.1. Grupo Balbo .....	30

---

4.1.2.	Eosta .....	31
4.1.3.	Agriprotein .....	32
4.1.4.	CCm Technologies .....	33
4.1.5.	Patagonia Provisions .....	34
4.2.	Desperdicio de alimentos o ingredientes.....	35
4.2.1.	De Clique .....	35
4.2.2.	Regrained .....	36
4.2.3.	Winnow .....	37
4.2.4.	Too Good To Go .....	38
4.2.5.	Agricycle .....	38
4.2.6.	Nolla .....	39
4.3.	Envases sostenibles.....	40
4.3.1.	Kecipir.....	40
4.3.2.	Apeel.....	41
<b>5.</b>	<b>Circularidad en Galicia, Vegalsa .....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>45</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>47</b>

# Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de mariposa .....	9
Figura 2. Actividades que intervienen en el suministro de alimentos .....	17
Figura 3. Distribución de emisiones GEI en 2021 por sector .....	18
Figura 4. Distribución de emisiones GEI en 2021 por tipo de gas .....	20
Figura 5. Impactos negativos del sector agroalimentario .....	22
Figura 6. Emisiones de GEI por fases de la cadena de valor.....	23
Figura 7. Beneficios del diseño circular de alimentos frente a una mejora de la fuente de ingredientes .....	25
Figura 8. Modelos de negocio que contribuyen a la economía circular en el sector agroalimentario .....	29
Figura 9. Natural Branding.....	32
Figura 10. Distribución de los métodos de eliminación de residuos, Vegalsa .....	43
Figura 11. Emisiones GEI Vegalsa 2022 .....	44

# Índice de tablas

Tabla 1. Escuelas del pensamiento y autores de referencia .....	10
Tabla 2. Ideas principales de las escuelas de pensamiento .....	14
Tabla 3. Emisiones de GEI de sectores relacionados con la alimentación.....	19
Tabla 4. Generación de residuos en sectores relacionados con la alimentación .	20
Tabla 5. Desperdicio destinado a la transformación o donación .....	43



# 1. Introducción

El presente documento tratará la economía circular, que, en contraposición al actual modelo lineal, contribuye a la preservación de los recursos y reducción del impacto ambiental de los procesos productivos, centrándose especialmente en el sector agroalimentario, por su importancia para la sociedad en general, ya que es clave en la salud de las personas, y su contribución a la contaminación ambiental. Con ello se pretende explicar en qué consiste la economía circular, caracterizada por la prolongación de la vida útil de los productos y la reincorporación continua de los mismos al proceso de producción; por qué ha cobrado el protagonismo actual, de qué manera puede el sector agroalimentario llevar a cabo su actividad atendiendo a sus principios, y finalmente, mostrar modelos de negocio que resultan especialmente interesantes e innovadores en este ámbito y que puedan servir de ejemplo para todos los actores involucrados en el sector.

Para poder comprender en qué consiste la economía circular, se hace necesario explicar no solo qué problemáticas la hacen necesaria, sino también las diferentes escuelas de pensamiento que la influyen, pues son las precursoras de sus principios y características; las cuales se encuentran fuertemente marcadas por la optimización y preservación de los recursos y sistemas, junto con protección de la biodiversidad y la eliminación o reducción de los impactos negativos y los residuos.

Una vez comprendido el concepto de economía circular, se expondrá por qué es importante su implantación en el sector agroalimentario en concreto, fuertemente marcado por la generación de residuos y emisión de gases de efecto invernadero, y en consecuencia altamente contribuyente al deterioro del planeta. Por otra parte, se presentarán diferentes soluciones que las empresas de este sector pueden adoptar, así como algunas iniciativas de carácter internacional que ya se han puesto en marcha.

Finalmente, se expondrán diferentes modelos de negocio que desarrollan su actividad en alguna fase de la cadena de valor del sector, contribuyendo a la generación de una industria agroalimentaria más sostenible por su actuación en diferentes ámbitos, como son la manera en la que se cultivan, producen o transforman los productos para hacerla más respetuosa con el medioambiente, abordan la generación de desperdicio mediante la búsqueda de nuevos métodos innovadores para el máximo aprovechamiento de los recursos, o el uso de materiales alternativos a los comúnmente

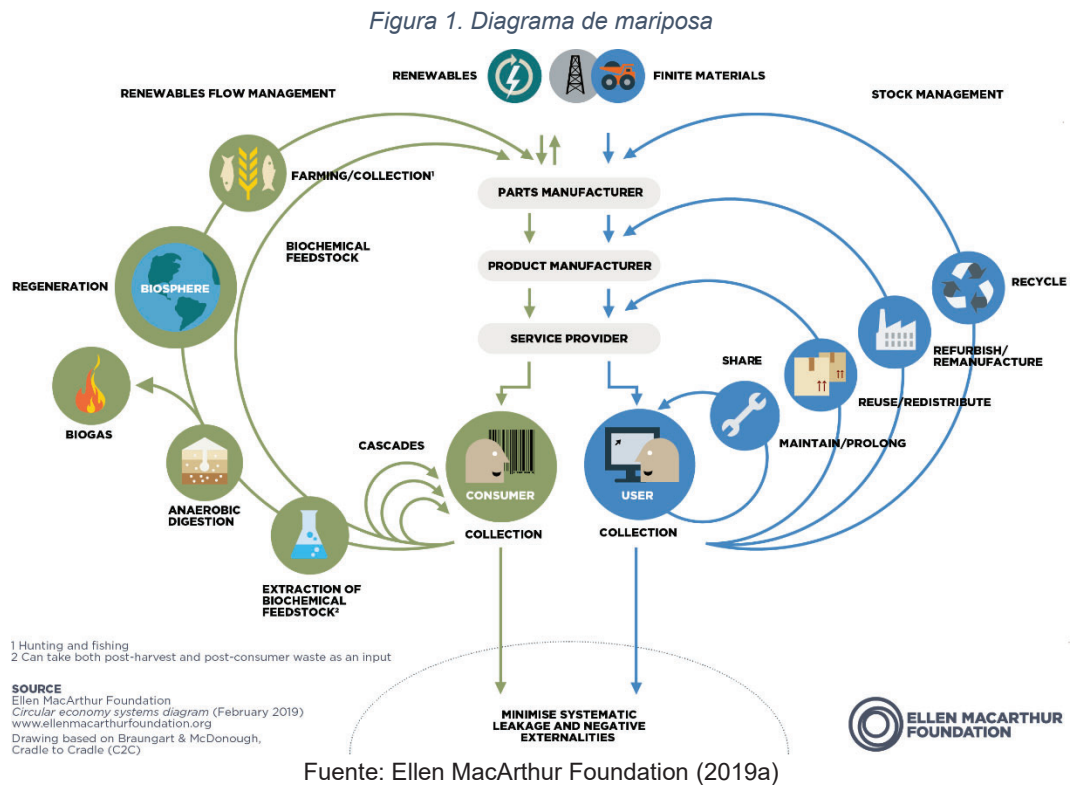
usados en la actualidad y que suponen un grave problema ambiental. Por último, comentará también qué acciones lleva a cabo una de las distribuidoras de alimentos líderes en Galicia con respecto al desempeño de su actividad en su búsqueda de un desarrollo más sostenible.

## 2. Economía circular

La economía circular es, según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2023), *“aquella en la que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduce al mínimo la generación de residuos”* y abarca el ámbito económico, social y medioambiental. Este concepto hace referencia a la producción y consumo de bienes a través de flujos materiales, mediante un circuito cerrado internalizando las externalidades ambientales vinculadas a la extracción de materiales vírgenes y la generación de residuos (Sauvé et al., 2016). La economía circular resulta en la reducción de suministros, recursos naturales y energía que se utilizan en el proceso productivo, a través del abandono de los recursos no renovables en favor de los renovables, mediante la reducción del uso de materias primas y la optimización de estas, creando así, más valor con menos recursos ya que los materiales vírgenes son sustituidos por aquellos que han sido reciclados (Fraire et al., 2023).

En la Figura 1 se muestra el diagrama de mariposa, que es la representación gráfica de manera simplificada del flujo de materiales en la economía circular. Este consta de dos alas, que representan las etapas del flujo de materiales en los ciclos técnico y biológico, destacando los dos principios clave: la minimización de recursos y la reutilización, en el máximo nivel posible, de ellos. En la parte superior se observa la etapa de producción, en la cual se extraen los recursos naturales utilizados posteriormente para la creación de productos. Por otro lado, en la parte inferior, se representa la llegada de los productos al final de su vida útil y cómo en lugar de ser desechados, estos productos se reciclan y reutilizan, convirtiéndose en nuevos recursos y reduciendo así el volumen de residuos que se genera (Ellen MacArthur Foundation,

2023a). Este diagrama muestra de manera visual el circuito cerrado que se mencionaba anteriormente.



Este proceso se asienta en lo que se conoce como las 9 R de la economía circular: el rechazo a aquello que no se necesita, la reducción del consumo que se efectúa, la reutilización de productos, el prolongamiento de la vida útil de los artículos mediante la reparación, la restauración de productos antiguos para adecuarlos a la modernización, la remanufactura de aquello que se necesita, el rediseño atendiendo a los requisitos de sostenibilidad y diseño ecológico, el reciclaje de las materias primas y la recuperación de materiales para su re inserción en el sistema (Gutiérrez Villach, 2023).

## 2.1. Contexto y antecedentes

En la actualidad, se favorece un sistema de producción, conocido como lineal, basado en la extracción de materias primas para el proceso de producción, los bienes resultantes son comercializados, consumidos y finalmente desechados, ocasionando un agotamiento de los recursos y la generación de grandes cantidades de residuos (Martínez & Porcelli, 2018). Este modelo, agresivo con el medio, se sustenta a base de grandes cantidades de materias y energía, los cuales han sido elementos fundamentales del desarrollo industrial; en consecuencia, se encuentran impactos negativos en el medioambiente, como son la pérdida de biodiversidad, la escasez de

recursos naturales por la incapacidad de la Tierra de regenerarlos al mismo nivel que se consumen, y el aumento de los gases de efecto invernadero (Belda Hériz, 2018). A estas cuestiones habría que sumar la problemática de qué hacer con los residuos originados por la producción masiva, así como el incremento y volatilidad de precios de las materias primas resultante del abuso de ellas (Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023).

Aunque las cuestiones mencionadas puedan parecer recientes por la gravedad actual del problema, ya durante el siglo XIX y principios del XX algunos autores comenzaban a alzar la voz contra el desarrollo económico y social que se estaba produciendo como resultado de las revoluciones industriales, ya que el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de las industrias se estaba llevando a cabo a costa de la destrucción del entorno natural y el empobrecimiento de muchos ciudadanos. Siguiendo a Belda Hériz (2018), a pesar de que no es hasta los años 90 del siglo XX que se comienza a desarrollar plenamente, ya en los años 70 de este mismo siglo se empieza a hablar de economía circular, es en este momento que surgen las escuelas del pensamiento mencionadas en la Tabla 1, las cuales se explicarán a continuación en base al autor mencionado anteriormente, y que establecen sus fundamentos y definen sus elementos característicos.

*Tabla 1. Escuelas del pensamiento y autores de referencia*

<b>ESCUELA</b>	<b>AUTORES DE REFERENCIA<sup>1</sup></b>
Economía del rendimiento	Walter R. Stahel
Diseño regenerativo	John T. Lyle
De la cuna a la cuna	Bill McDonough & Michael Braungart
Ecología industrial	Robert A. Frosch & Nicholas Gallopoulos
Biomímesis	Janine M. Benyus
Economía azul	Gunter Paulli
Capitalismo natural	Amory Lovins & Paul Hawken

Fuente: elaboración propia a partir de Belda Hériz (2018)

<sup>1</sup> Referencias bibliográficas a los autores en Belda Hériz (2018)

### 2.1.1. Economía del rendimiento

La economía del rendimiento busca alcanzar tres objetivos: alargar la vida de los productos, reacondicionarlos y prevenir la creación de residuos; partiendo del capital natural y medioambiental, cultural, humano, manufacturado y financiero como medida de la riqueza de la sociedad, siendo todos de gran valor, dependientes entre sí e imprescindibles en la economía circular, por lo que esta ha de ser capaz de gestionarlos para dar respuesta a los problemas. Persigue una economía y sociedad sostenible que se base en las siguientes cuestiones:

- Protección, conservación y restauración de los distintos ecosistemas y ciclos naturales.
- Minimizar la presencia de agentes tóxicos en la Tierra para que esta pueda absorberlos.
- Desmaterializar los países industrializados, que han de innovar y adoptar un modelo circular.
- Ecología social, protegiendo tanto los derechos humanos como la dignidad de las personas, con el fin de poder adoptar un modelo económico basado en la cooperación.
- Ecología cultural, inculcar valores ecológicos orientados al respeto a la naturaleza y al medioambiente tanto en generaciones presentes como futuras.

### 2.1.2. Diseño regenerativo

Entiende que partiendo de la agricultura es posible organizar cualquier sistema de forma regenerativa a base de imitar el funcionamiento de los ecosistemas, en donde los productos nacen e interactúan sin originar residuos. El diseño regenerativo propone la creación de un sistema cíclico que produce sistemas humanos que pueden ser reutilizados, por lo que no necesitan ser desechados.

Se destaca la integración de procesos naturales, acciones comunes y la actividad humana para la creación de proyectos económica, medioambiental y socialmente sostenibles capaces de restaurar, renovar, revitalizar o regenerar los distintos sistemas. En el desarrollo de sistemas regenerativos, además de conservar, se impulsan los recursos naturales y se prolonga su uso, reconstruyéndose con total eficacia, ya que, a diferencia de los sostenibles, los sistemas perdidos tienen la capacidad de regenerarse.

### 2.1.3. De la cuna a la cuna

Este modelo parte del diseño como medio para cambiar el sistema de producción, es decir, que desde el inicio del proceso el producto se conciba de forma que todos sus componentes se puedan reutilizar. Para lo cual establecen las siguientes consideraciones:

- Diseñar los productos con materiales biodegradables, para que en el ciclo biológico se conviertan en alimento, y con materiales técnicos, que puedan circular indefinidamente por el bucle técnico a modo de nutrientes.
- Ecoefectividad, generar metabolismos cíclicos capaces de mantener los materiales como recursos a lo largo del proceso, en donde los nutrientes técnicos tendrían la función de productos que prestan un servicio y los biológicos la de productos de consumo propiamente dichos, confeccionados con materiales seguros para la biosfera y sin generar residuos.
- Diseñar y crear productos nuevos a partir, exclusivamente, de material recuperado. En consecuencia, reutilizando los materiales constantemente, y otorgándoles múltiples usos distintos.
- Eliminar la concepción de residuo, transformando en materia prima para la elaboración de un producto nuevo aquellos materiales que no puedan ser reciclados.
- Diseñar en base a la interacción con los sistemas naturales y el respeto a la riqueza medioambiental.

### 2.1.4. Ecología industrial

Compartiendo varios elementos con el diseño regenerativo propone, mediante la ecología industrial, reorganizar el sistema productivo y de consumo de manera que se desarrolle de manera compatible con la biosfera, entendiendo ambos como ecosistemas.

Se fundamenta en la búsqueda de sistemas que permitan devolver la sostenibilidad y consideración por el entorno natural, así, los procesos han de entenderse como partes dependientes e interrelacionadas de un sistema en el que se aproveche cada uno de los elementos, incorporándolos a sucesivos procesos industriales. Por esto, se ha de tener en cuenta tanto la forma en la que cada material fluye por el sistema y la forma en

la que se modifica dicho flujo, como la coordinación de industrias, a fin de que se complementen y mejoren el aprovechamiento de recursos entre empresas.

### 2.1.5. Biomímesis

En el caso de la biomímesis, la búsqueda de soluciones sostenibles se resuelve mediante la emulación de modelos y estrategias ya existentes en la naturaleza, así, la biomímesis, consiste en el estudio, aprendizaje e imitación de técnicas empleadas por los organismos vivos para la realización de la misma función. Es decir, se utiliza la naturaleza como ejemplo y estándar de sostenibilidad en nuestras creaciones e incluso como guía fundamental de la que aprender, descartando la noción de ella como una simple proveedora de recursos a explotar reiterada y descontroladamente.

### 2.1.6. Economía azul

La economía azul consiste en el entendimiento de los desechos como recurso, la conversión de los residuos en materia prima y la inspiración en los principios del diseño de la naturaleza para transformar dichos residuos en productos sostenibles, eficientes y asequibles. Este concepto, estrechamente relacionado con la biomímesis y el de la cuna a la cuna pretende conseguir la eficiencia de la producción de bienes y servicios emulando los ecosistemas naturales, con responsabilidad compartida y respeto a las generaciones venideras.

### 2.1.7. Capitalismo natural

Siguiendo al capitalismo natural, la conservación de los recursos naturales se daría a través de la transición de la economía de consumo a una economía de servicios, destinando los beneficios que se obtengan a la conservación de los recursos naturales. Para la minimización de los daños al ecosistema establecen cuatro principios:

- Reducción de desperdicios y del flujo de recursos destructivo para aumentar la productividad de los recursos.
- Diseños naturales como referentes y eliminación de materiales tóxicos.
- Sustentar el nuevo sistema de negocio en el flujo de servicios.
- Incrementar la producción de los servicios vitales y recursos biológicos del planeta a través de su reposición, sostenimiento y expansión.

Aunque algunas de estas escuelas comparten ciertos detalles en común, o incluso el mismo elemento fundamental, se diferencian en la forma en la que se desarrollan. A fin de proporcionar una visión general de estas, ya que suponen el origen de la economía

circular como la conocemos hoy en día, en la Tabla 2 se muestra la idea principal en la que se basa cada una de ellas.

*Tabla 2. Ideas principales de las escuelas de pensamiento*

<b>Escuelas del pensamiento</b>	
<b>Economía del rendimiento</b>	Diseño del producto orientado a la extensión de su vida útil
<b>Diseño regenerativo</b>	Eliminación de residuos emulando el funcionamiento de la naturaleza y los ecosistemas
<b>Biomímesis</b>	
<b>Economía Azul</b>	
<b>De la cuna a la cuna</b>	Reutilización de componentes
<b>Ecología industrial</b>	Uso eficiente de los recursos en el diseño de productos
<b>Capitalismo natural</b>	Transición de la economía de consumo a una de servicios

Fuente: elaboración propia a partir de Belda Hériz (2018)

## 2.2. Principios y características

Una vez se ha realizado una revisión de los antecedentes del concepto podemos definir cuáles son los principios en los que se basa, y explicar cuáles son las características que conforman un modelo de economía circular.

Estos principios sobre los que se asienta, impulsados por el diseño, son, en primer lugar, la eliminación de residuos y contaminación a través del control de las reservas finitas y el equilibrio de los flujos de recursos renovables, para lo que se debe orientar el diseño del producto a su optimización en un ciclo de desembalaje y reutilización. El sistema elegirá tecnologías y procesos que empleen recursos renovables o que aporten un mayor rendimiento cuando estos se requieran, a su vez, promoviendo y facilitando los flujos de nutrientes y la regeneración del suelo (Cerdá & Khalilova, 2016). Como segundo principio, optimizar los recursos a través de la distribución de los elementos en estado de máxima productividad, esto requiere que el diseño se conciba con la intención de reutilizar el producto, repararlo en caso de ser necesario, refabricar cuando no se



pueda aprovechar la totalidad del objeto y reciclar al llegar a término su vida útil, así se conservaría también la energía incorporada. Finalmente, la economía circular promueve la eficiencia de los sistemas mediante la detección y descarte de factores negativos en el diseño, apostando por el empleo de energías renovables a lo largo del ciclo y reduciendo la dependencia de los recursos a la par que se incrementa la habilidad de los sistemas para recuperarse (Martínez & Porcelli, 2018).

Por lo que, la economía circular recoge en sus principios aspectos de cada una de las escuelas de pensamiento mencionadas anteriormente, combinándolos para alcanzar un modelo que otorga la misma relevancia a las tres magnitudes del desarrollo sostenible: economía, sociedad y medioambiente.

En lo referente a los aspectos que la caracterizan, se ha de hablar de la reducción de suministros y del uso de recursos naturales, lo cual se consigue con la minimización y optimización de la explotación de las materias primas resultando en la reducción del uso de materiales sin perjuicio del aumento del valor; del uso de recursos renovables, en oposición a los no renovables, del empleo de materiales tanto reciclables como reciclados que son capaces de reemplazar a los materiales vírgenes y de la extracción de materias primas de forma sostenible. A estas características se suman, la disminución de emisiones por medio del abastecimiento sostenible de materias primas y la reducción de su uso, creando ciclos materiales limpios, la minimización de desechos, a causa de la disminución de pérdidas materiales y residuos y, por último, la extensión de la vida útil manteniendo el valor de todos los elementos involucrados en el proceso a través del reciclaje de alta calidad y la reutilización de componentes (Fraire et al., 2023).

### 2.3. Ventajas y limitaciones

Por todo lo ya mencionado, la economía circular supone una ventaja en el ámbito económico, pues da lugar a la posibilidad de innovación para las empresas, a la par que ventajas competitivas para los que consigan anticiparse a la demanda de servicios imprescindibles para el desarrollo empresarial dentro de una economía circular, como son los de ingeniería y ecología técnica, también supone una ventaja en las cadenas de suministros ya que reduce su sensibilidad, todo ello favoreciendo el crecimiento económico. En lo referente al ámbito social, sobresale el valor que posee el trabajo, el capital y la tecnología invertida, así como la posibilidad de creación de empleo que supone y la mejora en calidad de vida de las personas. Finalmente, los beneficios

ambientales, los cuales se han mencionado con anterioridad, se resumirían en la reducción de la extracción de materias primas y el mantenimiento de los recursos naturales en la economía local tanto como sea posible, la reducción de residuos y el regreso de los nutrientes a su origen, lo cual supone un aumento en el valor y productividad de la tierra y del suelo, y en general, una reducción del impacto medioambiental (Martínez & Porcelli, 2018).

Por desgracia, actualmente resulta prácticamente imposible establecer una economía circular absoluta, ya que las prácticas llevadas a cabo por parte tanto de fabricantes, consumidores y usuarios, como de todos los involucrados en el proceso se encuentran especialmente arraigadas en la sociedad, lo cual supone una dificultad en el cambio, que, necesariamente, se ha de hacer con respecto al modelo de producción. Por otro lado, los detractores de la economía circular aseguran que el proceso de reciclaje de recursos, imposible de realizar en su totalidad, conllevaría a una pérdida de estos. A su vez, alegan que se incurriría en un gasto energético adicional, resultado del proceso y que, el incremento de eficiencia en el empleo de un recurso supondría, de la misma forma, un aumento de su consumo (Martínez & Porcelli, 2018).

### 3. Economía circular y la industria agroalimentaria

La industria agroalimentaria supone un papel fundamental en nuestra sociedad, sin embargo, el suministro de alimentos constituye una de las principales causas de contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero; es por ello por lo que se hace necesario implementar en ella los principios de la economía circular que ya se están aplicando en diversos sectores. En este sentido, se entiende como industria agroalimentaria todas las actividades que intervienen en el suministro de productos alimentarios (Scandurra et al., 2023).

Figura 2. Actividades que intervienen en el suministro de alimentos



Fuente: elaboración propia en base a Scandurra et al. (2023)

A pesar de que la transformación de este sector resulta especialmente importante, hay que destacar el desafío que esto conlleva, ya que la cadena de suministro alimentaria presenta problemas a lo largo de todo el proceso, desde la manera en que se produce hasta la gestión de sus residuos, inclusive la forma en que se consumen los productos (Ellen MacArthur Foundation, 2021). A continuación, se pasará a explicar por qué es necesario un cambio en ella, así como qué cambios se pueden realizar para conseguir una industria más sostenible y respetuosa con el medioambiente.

### 3.1. Problemática

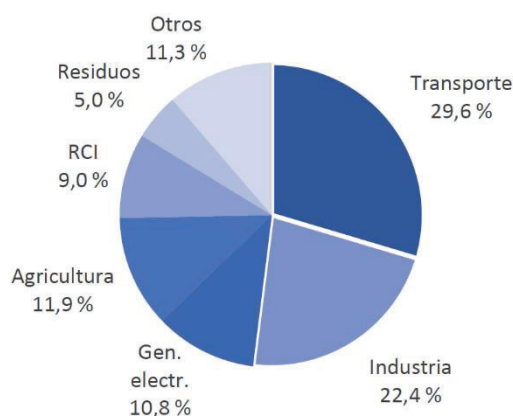
La industria agroalimentaria ha estado sujeta a una profunda transformación, industrializando sus sistemas de producción y transformación en beneficio de un crecimiento de la producción. Según Sanz-Cobeña et al (2019) este nuevo sistema se asienta sobre el uso de altas cantidades de energía no renovable y una gran generación de residuos, ambos puntos, como ya se ha mencionado en el apartado anterior, muy problemáticos para el medioambiente.

En lo referente al consumo de energía, este problema se extiende por todo el proceso productivo, ya que su uso se encuentra tanto en las primeras fases de la cadena, como pueden ser la provisión de agua de riego, fabricación de fertilizantes,

pesticidas y otras herramientas que se utilizan en el desempeño de la actividad, como, al transporte, envasado, distribución, etc. Esto convierte este problema en el impacto más destacable en relación con la emisión de gases de efecto invernadero del sector, los cuales aceleran el cambio climático, ya que el sistema agroalimentario supone un 10% de la economía nacional, sin embargo, su consumo de energía representa el 20% del total, cifra que se espera que se multiplique rápidamente (Sanz-Cobeña et al., 2019).

Poniendo en contexto el peso de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel nacional vinculadas a esta actividad se observan en la Figura 3 los datos ofrecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022) sobre estas emisiones, en términos brutos, para el año 2021.

Figura 3. Distribución de emisiones GEI en 2021 por sector



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022)

El Instituto Nacional de estadística también arroja datos sobre las emisiones de estos gases, haciendo una división por ramas de actividad en base a la clasificación nacional de actividades económicas, en la Tabla 3 se han recopilado las cifras de la cuenta nacional de emisiones a la atmosfera en los sectores relacionados con el tema a tratar para los años 2020 y 2019, en lo referente a los gases que más se relacionan con esta actividad.

Tabla 3. Emisiones de GEI de sectores relacionados con la alimentación

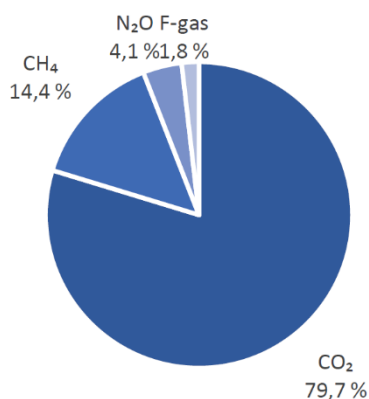
	2020	2019
<b>Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con la misma</b>		
Dióxido de carbono (miles de toneladas)	10.829,0	10.771,5
Metano (toneladas)	962.921,8	947.669,1
Óxido nitroso (toneladas)	46.610,3	45.391,1
<b>Industrias de la alimentación, fabricación de bebidas e industria del tabaco</b>		
Dióxido de carbono (miles de toneladas)	4.787,1	5.191,5
Metano (toneladas)	26.483,4	27.625,3
Óxido nitroso (toneladas)	105,1	108,1

Fuente: INE (2023a)

Aunque gran parte de estas emisiones son consecuencia del mencionado uso de energía, existen otros orígenes relacionados con el sector. Por un lado, los stocks naturales, referentes a la biomasa y al suelo, emiten CO<sub>2</sub>, resultante de la pérdida de carbono, así como N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) y CH<sub>4</sub> (metano), estos dos últimos con mayor impacto en el calentamiento global, aunque se emiten en menor dimensión. También es importante mencionar que la industrialización agraria, en conjunto con el aumento de las temperaturas, han originado que se produzca en el suelo una importante pérdida de materia orgánica, de nuevo, liberando CO<sub>2</sub> a la atmósfera y degradando el suelo, lo que ocasiona una reducción en su capacidad productiva futura.

En la Figura 4 podemos observar que estos son los gases con mayor peso en el total de las emisiones, destacando fuertemente las emisiones de CO<sub>2</sub>, las cuales alcanzan un 79,7% del total.

Figura 4. Distribución de emisiones GEI en 2021 por tipo de gas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022)

El segundo gas con más emisiones es el metano, con un 14,4% sobre el total, el cual surge, entre otros motivos, por la gestión de residuos en vertederos. Referente a esto, mundialmente se desperdician al menos 1/3 de los alimentos producidos, esto, en conjunto con los desechos que se generan a lo largo del proceso de producción, hace que esta industria sea responsable de una importante cantidad de residuos, en la Tabla 4 se muestran las cifras publicadas por el INE, de generación de residuos por sectores de actividad económica, expresadas en toneladas, de la cuenta de residuos en España.

Tabla 4. Generación de residuos en sectores relacionados con la alimentación

	2020	2019
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6.330.650,9	6.183.959,1
Industrias de la alimentación, fabricación de bebidas e industria del tabaco	2.276.881,0	2.428.688,3
<b>TOTAL</b>	<b>8.607.531,9</b>	<b>8.612.647,4</b>

Fuente: INE (2023b)

Aunque el sector que más cantidad de residuos genera es el de la construcción, con más de 35 millones de toneladas para estos dos años, estas cifras no dejan de ser preocupantes, puesto que evidencian el enorme desperdicio tanto de alimentos como de recursos que se realiza en esta industria. Entre los residuos que se generan durante esta cadena se encuentran restos no utilizados en los cultivos y desechos generados por el procesamiento de alimentos, pero no hay que olvidar el gran volumen de desperdicio que realizan los consumidores finales, o los propios envases y embalajes de plástico, de los cuales tan solo una pequeña parte son incluidos en el proceso de reciclaje, y una menor parte son finalmente empleados en la creación de nuevos productos, por lo que gran parte de ellos terminan siendo depositados en diferentes

ecosistemas, contaminando tanto el suelo como las aguas, y contribuyendo a la pérdida de recursos (Seguí et al., 2018)

Volviendo a la emisión de gases, al metano le sigue en porcentaje el óxido nitroso con un 4,1%, cuya emisión se favorece también en la gestión de los estiércoles, y en los suelos fertilizados. Adicionalmente a la emisión de este gas, los suelos fertilizados presentan otro problema, ya que en la agricultura se emplean fertilizantes o abonos que contienen elementos químicos que proporcionan nutrientes a las plantas, estos son principalmente el nitrógeno, el fósforo y el potasio, y su uso excesivo puede resultar en la contaminación de las aguas a causa de la filtración, o escorrentía, del nutriente sobrante. Similar al uso de fertilizantes, la agricultura también emplea plaguicidas para proteger los cultivos, los cuales contaminan las aguas, generando un deterioro en su calidad y biodiversidad además de ser perjudiciales para la salud humana (Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023).

A estos impactos considerados como los principales, se debe sumar que el sector agroalimentario español es fuertemente dependiente de la capacidad de otros países en el uso de la tierra, lo cual se traduce en un problema de deforestación en estos países exportadores, contribuyendo a la contaminación de sus suelos y recursos hídricos. Así mismo, el uso de energía y suelo de estos países los convierte en objeto de intereses geoestratégicos y los hace políticamente inestables por la mera tenencia de estos recursos, y con un carácter más social, cabe destacar el desplazamiento de comunidades campesinas (Sanz-Cobeña et al., 2019).

A modo de resumen de lo explicado en este apartado, se muestra en la Figura 5 el listado de los impactos negativos más relevantes que se relacionan directamente con el sector agroalimentario.

Figura 5. Impactos negativos del sector agroalimentario



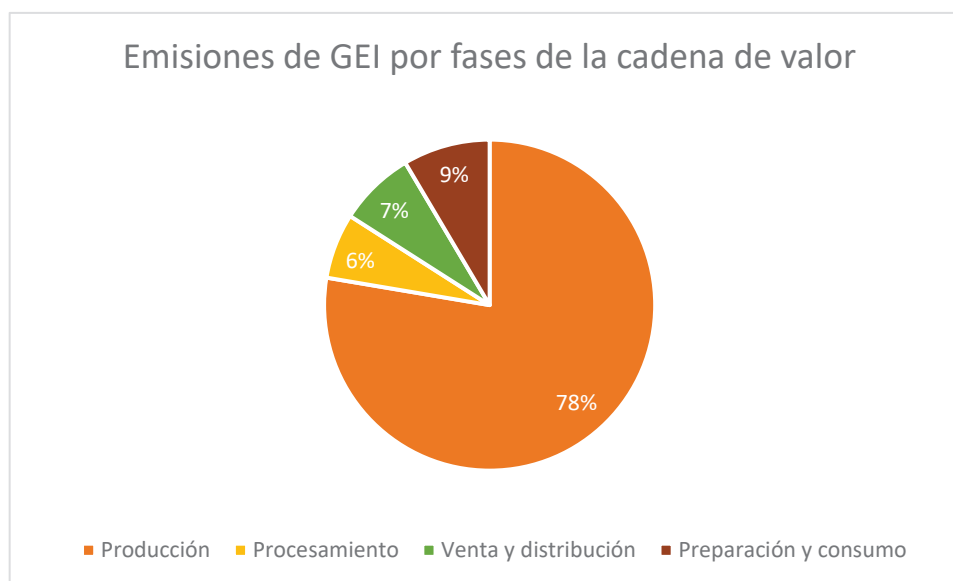
Fuente: elaboración propia

### 3.2. ¿Qué se puede hacer?

El sistema alimentario puede transformarse de manera que contribuya de manera positiva al cambio climático, a la pérdida de la biodiversidad e incluso a la salud humana. Siendo el punto de partida del sistema alimentario la agricultura, y suponiendo el inicio de esta cadena de valor la principal fuente de contaminación, como evidencia la Figura 6 tomando como ejemplo el caso de la emisión de gases, si se consigue redefinir la manera en la que esta se lleva a cabo se pueden conseguir resultados significativamente satisfactorios. En este sentido, la economía circular brinda la fórmula para alcanzar el desarrollo sostenible, preservando los recursos y reduciendo los impactos negativos del sistema convencional, con el fin de alcanzar esta meta, se deberá realizar un cambio significativo en la manera en la que se cultivan los alimentos, se diseñan y manejan los productos y residuos.



Figura 6. Emisiones de GEI por fases de la cadena de valor



Fuente: elaboración propia a partir de European Environment Agency (2023)

Para que esta transición sea posible, se deberá tener en cuenta la sostenibilidad desde el inicio de la actividad, ya que prácticamente la totalidad de los alimentos que se consumen conllevan un proceso de diseño en el cual se toman decisiones intencionales sobre sus características, como pueden ser el sabor, textura o apariencia, con el objetivo de optimizar los resultados para el consumidor. Este proceso incluye la creación del concepto del producto, la selección de sus ingredientes y la forma de envasado, así, si se combinan los principios de la economía circular con el diseño del producto se lograría la satisfacción de consumidores, productores y un sistema alimentario más respetuoso con el medioambiente y de mejor calidad. Esto es lo que la Ellen MacArthur Foundation (2021) denomina diseño circular de alimentos, en el cual tiene un papel clave dos aspectos que tienen influencia entre sí, por un lado, la selección de ingredientes, centrándose en la obtención de resultados sin olvidarse de cómo estos se producen y como interactúan con el entorno que los rodea, y paralelamente, considerar los envases y embalajes considerando su capacidad de eliminación, reutilización y circulación de los materiales. En este sentido, las empresas pueden adoptar estrategias en su cartera de productos que estén respaldadas por este diseño, seleccionando estos ingredientes diversificados, de menor impacto, reciclados y que hayan sido producidos de manera regenerativa.

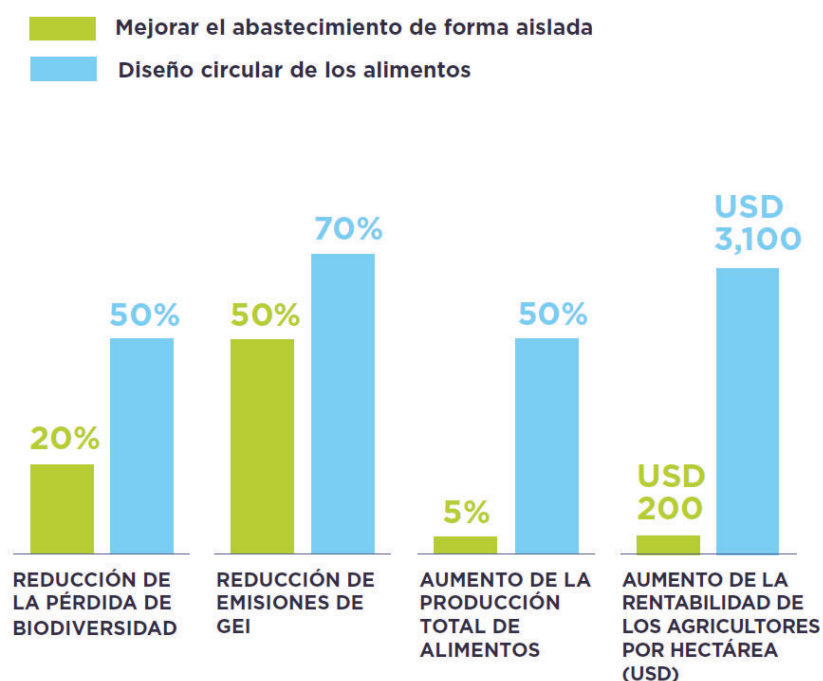
- Los ingredientes de menor impacto se entienden como ingredientes producidos convencionalmente, pero cuyos impactos ambientales negativos son significativamente menores. Para esto es necesario explorar

tipos y variedades de ingredientes alternativos, aunque se hayan producido de manera convencional, que dispongan de las necesidades que se desean pero que supongan menores efectos adversos para el ecosistema. Un ejemplo de esto es el uso de ingredientes vegetales en lugar de productos animales producidos convencionalmente.

- La adopción de un modelo de producción regenerativa de alimentos en la cual estos se cultivan de manera que no solo no dañen el planeta, si no que generen resultados positivos en la naturaleza adoptando prácticas más sostenibles. Se basa en la combinación adecuada de los cultivos, teniendo en cuenta el contexto en que se dan para que contribuyan a la regeneración de los sistemas, por lo que la producción local ostenta un papel fundamental por ser quien posee los conocimientos necesarios sobre las especies de menor impacto ambiental para ese contexto específico.
- A su vez, la producción regenerativa requiere de una mayor diversidad de ingredientes, que procedan de distintas especies de plantas y animales y diversas variantes dentro de las mismas, y tendrá como consecuencia una mayor resiliencia del sistema alimentario contra la variabilidad climática, las plagas y enfermedades, ya que actualmente el 60% de las calorías que se consumen mundialmente pertenecen únicamente a cuatro cultivos, y en consecuencia se consigue una mejora en la seguridad alimentaria.
- Finalmente, el uso de ingredientes reciclados facilitaría la gestión de los residuos, al reducir significativamente su volumen, ya que se utilizan en sustitución de cultivos convencionales y satisfarían las necesidades nutricionales sin necesidad de convertir más ecosistemas en tierras agrícolas.

Aplicando conjuntamente estos cuatro métodos se pueden obtener resultados muy favorables para el planeta, como se muestra en la Figura 7, a través de la comparación con los beneficios de la mejora en el abastecimiento de manera aislada.

Figura 7. Beneficios del diseño circular de alimentos frente a una mejora de la fuente de ingredientes



Fuente: Ellen MacArthur (2021)

En lo referente a la ganadería, similar a la producción regenerativa que se mencionaba anteriormente, el pastoreo controlado puede ayudar a la regeneración de sistemas naturales, combinando el control del tiempo de pastoreo con períodos de descanso. Así, mediante el uso de distintas técnicas y optimizando la densidad del ganado, en conjunto con una mayor variedad de especies de pasto y la rotación periódica de los animales se alcanza un equilibrio entre el ganado, las plantas y el suelo y la maximización de la productividad de los pastizales. Además, el estiércol procedente del ganado puede usarse en el enriquecimiento de los suelos (Ellen MacArthur Foundation, 2019b).

En cuanto a la generación de residuos, deberán encontrarse nuevas formas de reutilizar tanto los elementos desechados como los residuos humanos y animales que se generan para crear nuevos materiales que puedan ser usados de nuevo en los procesos (Priode Bergamini & Hilliard, 2019). Con respecto a los denominados biorresiduos, según la European Environment Agency<sup>2</sup> (2023) se debe abordar esta cuestión principalmente desde la prevención de su generación, pero, en su defecto, pueden llevarse a cabo otras acciones:

<sup>2</sup> Más información acerca del medioambiente, agricultura y el sistema alimentario en la página web de la EEA: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/agriculture-and-food>

- Reutilización mediante su redistribución o su uso en animales.
- Reciclaje por medio del compostaje, en el cual mediante un proceso de descomposición de la materia orgánica se pueden emplear los nutrientes del abono para fortalecer y alimentar el suelo, y reducir el uso de fertilizantes sintéticos; otra opción de reciclaje es la digestión anaeróbica, la cual se entiende como un proceso biológico de descomposición de materia orgánica en ausencia de oxígeno.
- De no ser posible ninguna de las anteriores, se deberá recurrir a su incineración.
- Siempre como último recurso, se procederá a la eliminación de los residuos.

En lo referente a residuos no orgánicos relacionados con los alimentos, es necesario destacar la producción de envases, generalmente elaborados con materiales dañinos para el medioambiente, por lo que las autoridades deben regular las prácticas de etiquetado y por su parte los productores han de orientar desde el diseño del producto al uso de materiales más adecuados para el reciclaje, con materiales biodegradables o compostables (Priede Bergamini & Hilliard, 2019).

### 3.3. Iniciativas relacionadas

En base a estas actuaciones que se pueden implementar para adaptar este sector a los principios de la economía circular se presentan algunas iniciativas que promueven no solo la reducción de los impactos negativos originados por esta actividad, si no una mayor facilidad de acceso a productos de calidad.

#### 3.3.1. De la granja a la mesa

Este plan integral fue presentado en mayo de 2020 como parte del pacto Verde Europeo por la Comisión Europea, y tiene como objetivo la transformación del sistema alimentario con el fin de convertirlo en uno más equitativo, sostenible y saludable, teniendo siempre presente que la seguridad alimentaria e inocuidad de alimentos es prioritario. En este contexto, se prevén una serie de iniciativas y propuestas legislativas que abarcan tanto la agricultura ecológica, como el etiquetado sobre propiedades nutritivas y alimentos sostenibles y la reducción del desperdicio.

Se centra en promover prácticas agrícolas capaces reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia del uso de recursos naturales, reducir el

uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, promover la biodiversidad y la agricultura ecológica y reducir el desperdicio de alimentos en toda la cadena de suministro. Pretende, además, impulsar una dieta nutritiva y equilibrada, mejorar el etiquetado de los alimentos e impulsar la producción y consumo de alimentos saludables y de origen vegetal y establecer prácticas comerciales justas que protejan los derechos de agricultores.

Esto generará nuevas oportunidades de negocio con efecto positivo en los beneficios económicos de los agentes del sector agroalimentario, y para su éxito se requiere involucrar a agricultores, procesadores de alimentos, minoristas, consumidores y gobiernos para colaborar en el abordaje de los desafíos del sistema alimentario desde un enfoque integrado (Comisión Europea, 2020).

### 3.3.2. Ciudades verdes

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), propone un plan de acción de apoyo al avance del sistema agroalimentario hacia la implantación de prácticas sostenibles en la producción de alimentos, la seguridad alimentaria, gestión de recursos naturales y desarrollo de comunidades resilientes, centrándose en el ámbito urbano. Conocida como “Ciudades Verdes”, esta iniciativa quiere impulsar la integración en el diseño y planificación de las ciudades, tanto metropolitanas como de menor tamaño, de la agricultura urbana y periurbana, por lo que se enfoca principalmente en (FAO, 2020):

- Fomento de la producción de alimentos en áreas urbanas y periurbanas mediante distintas prácticas que permiten adaptar esta actividad a las características de estas poblaciones, como pueden ser jardines verticales o huertos comunitarios, para favorecer la seguridad alimentaria local y la disponibilidad de alimentos frescos de mejor calidad en las ciudades.
- La minimización del uso de recursos naturales limitados.
- Protección y restauración de la biodiversidad por medio de la creación de espacios adecuados para ello dentro de las ciudades, como pueden ser parques, espacios verdes o áreas naturales protegidas que permitan preservar la flora y fauna local en las ciudades.
- Dotar a las ciudades de una mayor capacidad para afrontar los impactos del cambio climático a través de prácticas agrícolas adaptativas, un manejo sostenible de recursos hídricos y la planificación urbana basada en la resiliencia.

Para esto, la FAO colabora con gobiernos, organizaciones e instituciones locales relevantes en su empeño de alcanzar ciudades más sostenibles, inclusivas y resilientes promoviendo la implementación de políticas y programas que impulsen la agricultura sostenible (FAO, 2020).

### 3.3.3. Agricultura sostenida por la comunidad

La CSA, Community Supported Agriculture, es un modelo de economía colaborativa en el cual los consumidores se comprometen a apoyar directamente a los agricultores locales, estableciendo una relación de colaboración y compartiendo los riesgos y beneficios de la producción agrícola. Los consumidores acceden a los productos mediante el pago de una tarifa o cuota, normalmente al comienzo de la temporada de cultivo, y a cambio reciben por parte de los agricultores una parte de su producción agrícola de temporada, estos productos han sido cultivados de manera sostenible, utilizando prácticas agrícolas responsables con el medio ambiente (CSA Colombia, 2023).

Para los agricultores, este modelo aporta estabilidad y predictibilidad en sus ingresos, mientras que para el cliente supone el suministro periódico de alimentos frescos, diversos, de alta calidad y cultivados localmente y respetando la estacionalidad de los productos. Esta práctica promueve la agricultura sostenible y contribuye a la reducción de desperdicio, además fomenta el acercamiento entre los productores y consumidores finales y la independencia de los sistemas de distribución habituales, y por lo tanto disminuye los impactos negativos que originan.

Las CSA se han extendido por todo el mundo, y en España, en el año 2000 en Madrid se constituyó la Red Bajo el Asfalto está la Huerta, y actualmente existen más de 100 proyectos como pueden ser la Red Nekasarea en el País Vasco, o Brotes Compartidos en Segovia (ASC Brotes Compartidos, 2023).

## 4. Modelos de negocio circulares

La creciente preocupación por la sostenibilidad y conservación del medioambiente ha dado como resultado la aparición de distintos modelos de negocio que aplican uno o más principios de la economía circular en su actividad. Este apartado mostrará algunos ejemplos de empresas que, actuando sobre la producción y gestión o reducción de desechos y residuos, considerando desde el diseño del producto la sostenibilidad, la búsqueda de la maximización del uso de los recursos naturales y la cadena de suministro entre otras, se adaptan a la industria y contexto e incorporan enfoques innovadores que permiten rediseñar el proceso de producción para ajustarlo a las necesidades ambientales actuales. En la Figura 8 se muestran los modelos de negocio que se explicarán, relacionándolos con las diferentes actividades que intervienen en la producción y distribución de alimentos a las que afectan.

Figura 8. Modelos de negocio que contribuyen a la economía circular en el sector agroalimentario



Fuente: Elaboración propia

## 4.1. Producción sostenible

Los siguientes modelos de negocio aplican el enfoque de producción sostenible en su actividad, la elaboración de sus productos conlleva una gestión responsable y maximización de los recursos, y reduce las emisiones generadas durante el proceso. Por ser empresas comprometidas con el medioambiente, sus acciones no abarcan solo el ámbito de la producción, si no que aplican sus principios y respeto por el medioambiente también en el diseño de sus envases, o en la reducción del desperdicio de alimentos e ingredientes mediante la reutilización de estos para, por ejemplo, mejorar la salud del suelo mediante el compostaje.

### 4.1.1. Grupo Balbo

Un ejemplo de modelo de negocio basado en la producción sostenible es el Grupo Balbo, originario de Brasil, que a través de su marca Native se dedica a la producción orgánica de azúcar, mediante el empleo de maquinaria modificada y la restauración de procesos naturales reduciendo el impacto medioambiental asociado al cultivo de caña de azúcar y revitalizando cultivos y terrenos dañados, así, tras el abandono del uso de químicos y el riego mecánico la productividad de sus tierras se ha incrementado en un 20% (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Se considera que adoptan un modelo circular ya que la materia orgánica es devuelta al terreno contribuyendo a su salud, para esto han desarrollado un sistema de cultivo al que llaman “Agricultura para la Rehabilitación del Ecosistema” que combina los principios de la agricultura regenerativa con la innovación técnica para replicar el ecosistema resiliente de los terrenos no cultivados, así, han desarrollado una segadora con neumáticos de baja presión que evita la compactación dañina del suelo que puede afectar negativamente al crecimiento de las plantas. Esta segadora corta la caña y al mismo tiempo que tritura los subproductos, lo que permite la devolución al suelo el material orgánico no utilizado. Además, reemplazan los fertilizantes químicos por métodos de fertilización orgánica, para lo que han creado el “Programa Integrado de Fertilización Orgánica”, que utiliza todos los productos orgánicos de la fábrica de azúcar considerados como desechos y los devuelven a la tierra. Reutilizan también el bagazo, que es el residuo fibroso sobrante tras la extracción del jugo de la caña de azúcar, y lo convierten en energía mediante plantas de energía termoeléctrica, las cuales son neutrales en emisión de gases de efecto invernadero, a diferencia de las plantas termoeléctricas alimentadas por combustibles fósiles (Native, 2023).



Por otro lado, sustituyen los pesticidas por el empleo de un sistema natural de gestión de plagas, mediante programas de control biológico. Estos programas pueden ser directos, la liberación al campo de enemigos naturales de estas plagas que realizarán un control natural sin incurrir en riesgos ambientales, que se realizan en base a estudios periódicos y detallados sobre la población de plagas; o inducidos, los cuales consisten en la modificación dinámica del sistema de producción conforme a patrones de equilibrio ecológico entre predadores y plagas realizando un control que oriente esas medidas (Native, 2023).

#### 4.1.2. Eosta

La empresa Eosta, fundada en Países Bajos, que se dedica a la producción y comercialización en Europa de productos agrícolas orgánicos, certificados y respetuosos con el ecosistema, contribuyendo con la alimentación saludable. Para ello trabajan con agricultores locales, que empleen técnicas orientadas a la conservación de los recursos naturales que protegen y restauran la tierra, reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> y la necesidad de agua, como, por ejemplo (Eosta, 2023a):

- Agricultura orgánica, sin uso de pesticidas ni fertilizantes químicos sintéticos.
- Agricultura regenerativa, la cual como ya se ha comentado fomenta la salud del suelo y la biodiversidad.
- Métodos biodinámicos, que combina principios ecológicos con enfoques espirituales y energéticos, utilizando preparados específicos para el suelo y cultivos o la influencia lunar en las prácticas agrícolas.
- Permacultura, enfoque basado en la observación de patrones en la naturaleza.

Además de actuar sobre la producción de los alimentos, también es una empresa altamente sensibilizada con la reducción de residuos, actuando sobre el etiquetado y envasado de los productos, en lugar de utilizar etiquetas adhesivas o envoltorios plásticos utilizan la técnica denominada “Natural Branding” mediante la cual un láser retira el pigmento de color de la piel del producto, marcándolo sin que este se vea afectado, como se muestra en la Figura 9, y utilizan en la medida de lo posible envases sin plástico, completamente reciclables utilizando materiales derivados de plantas (Eosta, 2023b).

Figura 9. Natural Branding



Fuente: Eosta (2023b)

### 4.1.3. Agriprotein

Agriprotein es una empresa agricultora y biotecnológica británica nacida en el año 2008 que aprovecha el metabolismo de las moscas soldado negra para crear una alternativa a los piensos utilizados en la alimentación de los animales, como por ejemplo peces o aves de corral.

Para ello, los desechos orgánicos de alimento son transportados a las instalaciones de Agriprotein, donde se procesan y aplastan para conseguir una pasta. Por otro lado, las mosca soldado negras se mantienen en jaulas optimizadas climáticamente para facilitar su reproducción, una vez los huevos han eclosionado, las larvas se esparcen sobre los desechos orgánicos con los que se alimentan consiguiendo que aumenten de peso y conviertan los nutrientes en proteínas. Posteriormente las larvas se secan y muelen para eliminar la grasa, con lo que se crea un alimento natural y orgánico al que denominan MagMeal para animales que contiene un 55% de proteína. A su vez, la grasa que se ha eliminado se transforma en aceite a través de un proceso de refinamiento, MagOil, el cual proporciona un suplemento rico en omega para la salud de los animales o se utiliza como biocombustible (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Este proceso toma como ejemplo el proceso natural de descomposición de residuos llevado a cabo por diferentes especies de moscas a la vez que se elabora alimento para

diferentes seres vivos en un período corto de tiempo. Adicionalmente, el material residual del proceso de conversión es un compost de alta calidad que puede ser utilizado en la regeneración de los suelos.

Sin embargo, esta no es la única compañía en aprovechar la naturaleza de los insectos para convertir los residuos orgánicos en productos capaces de generar ingresos, otros ejemplos son Insectirpo y Sanergy, ambas localizadas en Kenia.

Por un lado, Insectipro utiliza subproductos agrícolas y residuos orgánicos como alimento para los grillos, los cuales contienen un alto porcentaje de proteína, así como altos niveles de hierro, fibra y vitaminas, con los que producen harina rica en nutrientes que luego se emplea en el enriquecimiento de las gachas de los niños. Mientras que Sanergy, al igual que Agriprotein, alimenta a larvas de mosca soldado negra con residuos humanos y orgánicos para elaborar alimentos nutritivos para el ganado y peces. Ambas emplean también la técnica de compostaje para mejorar la salud del suelo, el cual se vende a agricultores locales, y fomentar técnicas saludables de cultivo (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Esta práctica crea un bucle en el que se aprovechan tanto los residuos orgánicos que se generan por los humanos como sustento para los insectos que se emplearán posteriormente en la generación de alimentos para humanos o ganado, y aprovechando también los residuos orgánicos generados en el proceso, en un proceso de reutilización continuo.

#### 4.1.4. CCM Technologies

Esta empresa creada en 2011 en Gran Bretaña que se dedica a la comercialización de tecnología limpia que optimiza el uso de recursos gracias a soluciones de “Captura y Utilización de Carbono” que permiten generar valor a un amplio rango de negocios mediante el carbono capturado, por una técnica de recolección y almacenamiento de carbono, y residuos agrícolas e industriales.

La Ellen MacArthur Foundaiton (2023b) explica que han desarrollado un proceso consigue obtener productos fertilizantes que se adapten a las necesidades de nutrientes y tipo de suelo en particular a partir de la conversión de coproductos de las instalaciones industriales y de procesamiento de residuos. La tecnología empleada para la producción de estos fertilizantes aprovecha el concentrado de amonio de las aguas residuales, que se mezcla con dióxido de la combustión de biogás del digestor anaeróbico, agregándole nutrientes y sales de calcio adicionales en función de las necesidades específicas del

destinatario del producto, para crear un lodo de tiza y nitrato de amonio. Este se combina con fibras procedentes del digestato de aguas residuales y se seca gracias al calor residual del proceso de generación de electricidad del digestor anaeróbico. Finalmente, mediante un proceso llamado peletización, esto se convierte en gránulos compactos y uniformes y se procede al empaquetado para ser distribuido.

Este proceso es independiente del consumo de recursos finitos a la par que reduce en un 90% las emisiones originadas por la producción de fertilizantes, contribuye al secuestro de carbono en el suelo y proporciona un resultado óptimo en el rendimiento de los cultivos, favorece la estabilidad del pH de los suelos regenerados y un aumento de la retención de humedad del suelo puede llegar hasta el 60%. Por lo que además de contribuir a la regeneración de los suelos y reducir en gran medida la contaminación asociada a esta actividad, favorece la reducción de residuos y mantiene los materiales en uso (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

#### 4.1.5. Patagonia Provisions

Esta división de la marca de ropa Patagonia, se dedica a la producción y comercialización de alimentos sostenibles poniendo especial foco en la responsabilidad del origen de estos. Su objetivo es ofrecer productos alimentarios de calidad a la par que proteger la salud del suelo, a los agricultores y el bienestar de los animales, colaborando con investigadores, agricultores y pescadores que apliquen técnicas regenerativas y compartan sus preocupaciones por el futuro del planeta.

Para llevar a cabo esto, Patagonia Provisions pone en práctica el abastecimiento responsable, un ejemplo es el caso del salmón, que no proviene de granjas ni criaderos, sino que son capturados en lugares específicos garantizando que exista una población suficiente para la supervivencia de la especie y la protección del ecosistema en el que se encuentran. Con el uso de redes de arrecife, que supone un menor daño para los salmones capturados, permiten evitar la pesca accidental de otras especies, y respetan su ciclo de vida natural, preservando las poblaciones de salmón y su capacidad de reproducción, ya que son capturados en su fase migratoria hacia los ríos de desove, evitando capturar a aquellos que ya han desovado o están en proceso de hacerlo. Otro ejemplo es la captura de venado en Hawái, en dónde capturan los ciervos axis, una especie invasiva que no cuenta con depredadores naturales en la zona, resultando en la disminución de plantas nativas, que se reemplazan por hiervas invasoras que no poseen la misma capacidad de absorción de la lluvia, afectando a todo el ecosistema. Esta caza se lleva a cabo de manera selectiva y utilizando tecnología infrarroja que

permite a los humanos pasar desapercibidos, los animales son capturados de manera individual y minimizando su estrés, y así se consiguen ofertar carne a comunidades locales al mismo tiempo que gestionar la población y contribuir a la conservación de las especies nativas. En lo referente a la procedencia de sus productos agrarios, también garantizan que los métodos de cultivo empleados por sus proveedores sean respetuosos con el entorno, por ejemplo, sus frutas son cultivadas principalmente en extensiones de terreno agroforestal, orgánicas y regenerativas que imitan a los bosques silvestres con una gran variedad de vegetación. Otro ejemplo es su miel, la cual proviene de abejas que han sido alimentadas en tierras de cultivo protegidas de insecticidas y pesticidas, así estas abejas polinizan los cultivos y producen miel libre de toxinas (Patagonia Provisions, 2023).

La selección de ingredientes también ostenta un papel importante para la compañía, fomentando el uso legumbres, capaces de fijar el nitrógeno atmosférico y liberarlo en el suelo, mejorando la calidad del suelo, o el uso del grano Kernza en la producción de su cerveza y de pasta, este cereal de características similares al trigo es perenne, lo que permite desarrollar raíces que nutren los microorganismos existentes (Patagonia Provisions, 2023).

Así, tanto por la selección de los ingredientes de sus productos, como por la preocupación por el origen y técnicas empleadas de sus proveedores contribuyen tanto a la conservación de las especies y la mejor salud del suelo, como a la salud de las personas, ofertando productos de calidad, orgánicos y sostenibles.

## 4.2. Desperdicio de alimentos o ingredientes

Aunque ya se ha visto como las organizaciones comentadas incluyen en su proceso de producción la reducción de residuos y del desperdicio, a continuación, se mencionan otros proyectos que, en el desempeño de su actividad facilitan la reducción de los residuos generados, incluso por otras empresas, mediante la reutilización de alimentos o ingredientes que de otra forma serían desperdiciados.

### 4.2.1. De Clique

Fundada en Países Bajos en 2019, esta empresa de reciente creación se dedica a la recolecta de subproductos alimentarios considerados como desperdicio por otras empresas, que son posteriormente vendidos y utilizados por otros fabricantes como base de sus productos, reduciendo la dependencia de recursos no renovables.

Los subproductos alimenticios generados por restaurantes y cafeterías que generalmente se destinan a vertederos se mantienen en uso a través de la recolección, en bicicleta o vehículo eléctrico, y son almacenados y procesados por esta empresa convirtiéndolos en productos de alto valor para los emprendedores que posteriormente los utilizan como materia prima de productos alimentarios, cosméticos y biomateriales. Así, De Clique ayuda a transformar alrededor de 10 toneladas mensuales de desperdicios en nuevas mercancías mientras que contribuye a la reducción de costes, ya que ofrece descuentos a los productores de los residuos en los productos finales que se elaboran con ellos. Algunos ejemplos de artículos elaborados son productos de limpieza y jabón de manos a partir de cáscaras de naranja por la empresa Peelpioneers o el uso de la cáscara de la fruta para producir cerveza por De Leckere (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Según los informes de evaluación de impacto desarrollados por la empresa, un kg de desperdicio alimentario convertido en compost, cáscara de naranja transformada en diferentes productos o café usado evita 0,6, 0,7 y 4,6 kg de CO<sub>2</sub>e emitido respectivamente. Es necesario resaltar que para el establecimiento de un modelo de negocio de estas características los integrantes del sistema alimentario deben mostrar una actitud abierta a la educación acerca de los residuos y a la separación de los residuos de forma que estos puedan mantenerse puros y han de existir empresarios dispuestos a crear productos nuevos a partir de desperdicios originados por otros negocios (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

#### 4.2.2. Regrained

Regrained es una empresa estadounidense dedicada a la transformación de subproductos de la industria cervecera en diferentes productos alimentarios nutritivos como mezclas preparadas para hornear, pasta, snacks, y barras de granola.

El grano de la cebada remanente de la producción de cerveza, que sería desechado tras la producción de la bebida, es recolectado y secado para posteriormente ser molido y utilizado como base de otros productos, que, por la naturaleza del ingrediente, son ricos en fibra, proteínas y otros nutrientes. Al recuperar los granos de la industria cervecera, contribuye a la reducción del desperdicio alimentario, al máximo aprovechamiento de recursos y al cierre del ciclo de los alimentos poniendo en valor un ingrediente considerado como subproducto, a través de su reutilización como ingrediente principal en la elaboración de otros alimentos evitando la necesidad de

cultivar de nuevo un ingrediente, con el consumo de recursos que eso conlleva (ReGrained, 2023).

#### 4.2.3. Winnow

Este negocio tecnológico se dedica a ayudar a la industria de servicios alimentarios a mejorar la eficiencia en la gestión de los alimentos y reducir su desperdicio empleando soluciones innovadoras a través de la inteligencia artificial para facilitar a otras empresas como restaurantes, hoteles o empresas de catering a reducir los costes en alimentos aportando información que podrán emplear en reducir el volumen de alimentos que desperdician.

Esta tecnología consiste en un báscula que se instala debajo del contenedor de basura en las cocinas y un método para identificar la categoría del alimento que se introduce en ella, que según las características de la cocina y la empresa podrá ser un sistema de inteligencia artificial que registra el peso y una cámara que identifica el producto, orientado a cocinas de mayor tamaño; o en el caso de pequeñas empresas, una pantalla táctil en la cual el tipo de alimento debe ser introducido manualmente por una persona. Al inicio del uso de este producto se les solicita a los clientes la recopilación de datos sin efectuar ninguna modificación en su comportamiento, esta información será posteriormente utilizada para realizar comparaciones con los análisis generados diaria o semanalmente. Estos análisis son la fuente de ingresos de Winnow, por los cuales los negocios que utilizan este producto pagan una tarifa mensual en función del tamaño de la cocina en lo que respecta a los costos globales de alimentos (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Gracias a la información proporcionada se incrementa la conciencia con respecto al desperdicio de alimentos por el personal de cocina, además de facilitar la toma de decisiones con respecto al diseño de los platos ofrecidos por el establecimiento con el objetivo de desperdiciar menos productos. Normalmente, tras haber implementado este método, una cocina puede reducir su desperdicio hasta en un 70%, suponiendo un ahorro de 43 millones de dólares a sus clientes en costes de alimentos, de 61 mil toneladas de CO<sub>2</sub> que no han sido emitidas anualmente y la prevención más de 4.000 millones de litros de agua desperdiciada (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).



#### 4.2.4. Too Good To Go

Es una aplicación creada en 2015, que conecta establecimientos de venta de comida con los consumidores para que estos puedan adquirir los excedentes de alimentos a un precio reducido. Así, este innovador negocio colabora en la lucha contra el desperdicio alimentario incitando tanto a negocios como a consumidores a aprovechar los productos sobrantes de una gran variedad de negocios como son restaurantes, pastelerías o supermercados.

Por un lado, los negocios interesados deben registrarse en la plataforma como establecimientos participantes, estos negocios guardarán aquellos productos en buen estado que no se han vendido para ofertarlos en la aplicación con forma de “Packs sorpresa”. El registro en la plataforma es gratuito, pero se les cobrará a los participantes una cuota anual y una comisión por cada venta dependiendo del importe de esta. Por su parte, los usuarios de la aplicación deben registrarse para explorar las ofertas disponibles en su área y realizar su compra, que irán a recoger al local en un horario establecido por el comercio. La transacción se lleva a cabo mediante la verificación por parte del comercio del recibo electrónico a la entrega del paquete, mientras que Too Good To Go gestiona el pago del usuario, y remite trimestralmente al negocio participante la cuantía resultante de sus ventas, descontando la comisión (Too Good To Go, 2023) (Too Good To Go, 2023).

Esta aplicación cuenta con 6,4 millones de usuarios que adquieren productos en buen estado a un precio asequible y 18.187 negocios activos, obtienen un beneficio económico de productos que de otro modo serían descartados, maximizando el valor de los alimentos y evitando su pérdida (Too Good To Go, 2023).

#### 4.2.5. Agricycle

Agricycle, fundada en EE. UU en 2019, es una empresa que trabaja con pequeños agricultores dedicada a la fabricación y distribución de tecnología deshidratadora solar capaz de conservar los alimentos más tiempo, además, compra productos resultantes directamente de las cooperativas y crea marcas para venderlos mundialmente.

Esta empresa mejora la durabilidad de los productos a través del procesamiento en la granja, la fruta es cortada y depositada en unas bandejas, reutilizables, portátiles y duraderas, diseñadas para deshidratar el producto usando energía solar, y el desperdicio ocasionado por el corte, se utilizan posteriormente para compostaje.



Finalmente, Agricycle empaqueta los productos para su posterior comercialización (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Con este modelo, se mejora la durabilidad de los productos, reduciendo la pérdida de recursos de los agricultores y su deterioro. En lo referente a la población, aporta una mayor seguridad económica para los agricultores con los que colabora ya que estos pueden vender sus productos en un mercado más amplio, y seguridad alimentaria para poblaciones como por ejemplo las de Kenia y Uganda, en donde el 50% de los alimentos cultivados se pierden durante el transporte por el estado de las carreteras, la falta de almacenamiento en frío o embalajes poco adecuados (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

#### 4.2.6. Nolla

Este restaurante cuyo nombre significa “cero” en finlandés, tiene como ideología el desperdicio cero en todos sus ámbitos para combatir el problema de la gestión de los desechos que se generan en los restaurantes.

Desde su apertura en 2018, Nolla persigue la eliminación de los residuos atacando distintos frentes, empezando por los desperdicios de los ingredientes, los cuales adquieren de productores locales, que convierten en material enriquecedor del suelo por su trituración, siembra de organismos y control de temperatura en una máquina para el compostaje; este material es posteriormente devuelto a sus proveedores para sus granjas y áreas de producción. En lo referente a su local, han llevado a cabo una meticulosa selección de todos los objetos, incluyendo su vajilla y servilletas, por ser materiales reutilizados o reciclados, como por ejemplo servilletas de plástico reutilizado o la madera de las sillas que proviene de la industria de las exposiciones, adicionalmente, ningún envase de un solo uso entra en el restaurante (Nolla Restaurant, 2023).

Esta mentalidad, además de conseguir reducir los residuos que genera la actividad habitual de un restaurante, ha creado conciencia entre sus empleados y proveedores que han adquirido hábitos más sostenibles (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

## 4.3. Envases sostenibles

Además de la reducción de desperdicio, se ha de tener en cuenta los residuos que se generan a partir de envases, por lo que este apartado se centrará en dos modelos de negocio que suponen alternativas más ecológicas, sostenibles e innovadoras en este ámbito.

### 4.3.1. Kecipir

Esta aplicación indonesia conecta a agricultores de productos agrícolas frescos con los consumidores de manera directa desde 2016, creando un mercado justo y directo que emplea un sistema de entrega circular y sin hacer uso de plásticos. Así, por medio de envases reutilizables han conseguido evitar el uso de 1,5 toneladas de envases y se ha evitado que 300 toneladas de alimentos fuesen desperdiciadas gracias a la reducción de etapas y tiempo en la cadena de suministro (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

A través de un comercio online, los clientes acceden, seleccionan y pagan los productos que los agricultores cosecharán, y Kecipir envasará, clasificará y distribuirá. Estos productos no serán desplazados una distancia mayor de 60 km y se entregarán en un periodo de 24 horas o menos, evitando así la necesidad de ser refrigerados. Por su parte, los agricultores deben cumplir una serie de criterios de calidad y cantidad de producción, así como comprometerse a la aplicación del principio de envases “cero residuos” y el empleo de sistemas de agricultura orgánica en su producción. Han implementado también un sistema de recarga de productos considerados como básicos, como el arroz o el aceite, reduciendo el volumen de envases de un solo uso mediante su reutilización sucesiva, al mismo tiempo que se ha establecido un método de intercambio de aceite de cocina por vales de compra para incentivar así la reducción de desperdicio en los consumidores finales (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

Esto supone un beneficio para todos los agentes involucrados, en los que se debe incluir el medio ambiente, por la circularidad de este modelo de comercio. Con respecto a los agricultores, estos pueden alcanzar un 40% de incremento en sus ganancias al mismo tiempo que se reducen las emisiones de carbono y el uso de plástico, y por consiguiente, los residuos que generarían (Ellen MacArthur Foundation, 2023b).

### 4.3.2. Apeel

Apeel es una empresa estadounidense creada en 2012 que ha diseñado un recubrimiento a base de plantas, comestible, que imita a la propia naturaleza y mejora las defensas naturales de frutas y verduras frescas en las que se aplica, retrasando tanto la oxidación como la pérdida de agua en los productos.

Este innovador método hace uso de los componentes químicos básicos que forman la estructura de las cáscaras de diversos productos, glúcidos y glicerolípidos, para evitar que las frutas y verduras se sequen y pudran ya que estas sustancias conservan la humedad propia de los alimentos y evitan que entren en contacto con el oxígeno imitando la capa superficial de los alimentos. Este producto se distribuye en forma de polvo que posteriormente los centros de envasado mezclan con agua y aplican mediante pulverización, inmersión o cepillado, cubriendo el producto a modo de una segunda piel hasta que se humedezca tras lo cual se debe dejar secar, gracias a esto se consigue reducir la rapidez de deterioro (Apeel, 2023).

A raíz del empleo de este método, los agricultores pueden permitir a los productos desarrollarse en su máxima calidad, evitando la cosecha antes de llevar al punto de madurez, manteniéndose frescas por un mayor periodo de tiempo y promoviendo alimentos de buena calidad a la par que erradica la necesidad de embalajes industriales de plástico.

## 5. Circularidad en Galicia, Vegalsa

Una de las compañías líderes de distribución alimentaria en Galicia, que cuenta con tres marcas comerciales y 281 establecimientos es Vegalsa-Eroski, la cual tiene como uno de los ejes principales de sus valores el medioambiente. En el desempeño de su actividad tiene en cuenta la protección del medio ambiente y su impacto ambiental, llevando a cabo actuaciones alineadas con la lucha contra el cambio climático y que contribuyen a una economía circular a lo largo de todo el proceso.

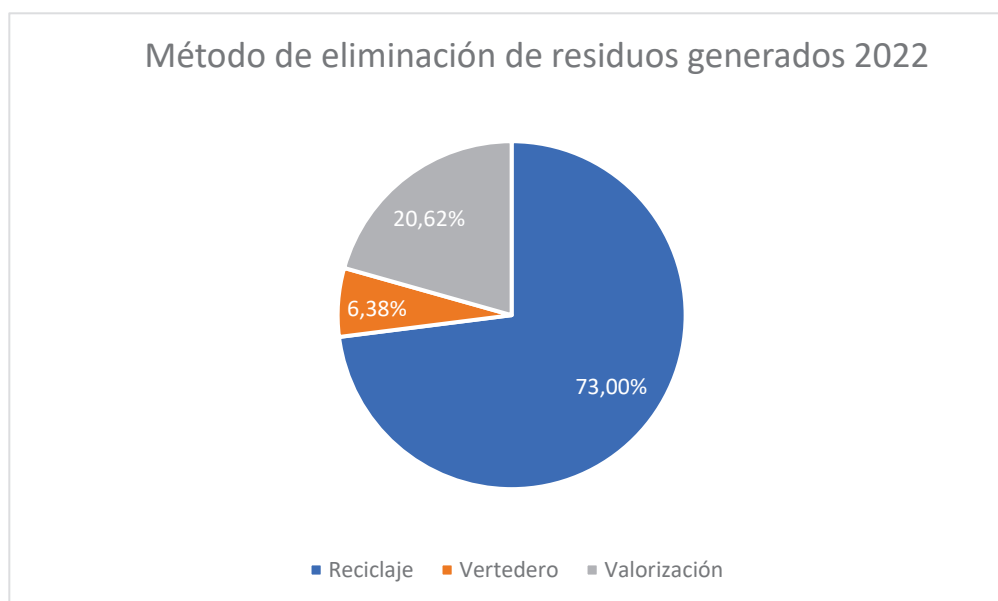
Entre las acciones que Vegalsa-Eroski (2022) detalla en su memoria del año 2022, la apuesta por una cadena de suministro responsable, mediante la eficiencia y

optimización de los procesos; comprometiéndose con productores locales, que constituyen la mitad de sus proveedores, y colaborando con suministradores de productos ecológicos o que cuenten con sellos de sostenibilidad, imponiendo así a sus colaboradores nacionales criterios de sustentabilidad, mientras que someten a sus proveedores internacionales a auditorías llevadas a cabo a través del Grupo Eroski y la central de compras localizada en Asia.

Del mismo modo, fomenta el consumo de alimentos de origen local por medio de la colaboración con instituciones como el Consejo Regulador de la IGP de Ternera Gallega para impulsar su consumo, o la Asociación Galega de Cooperativas Agroalimentarias promoviendo la compra de productos agrarios de calidad diferenciada. El fomento de la localidad de los alimentos se extiende a otras gamas de productos como son lácteos, huevos o pescados y mariscos para los cuales se han comprometido a ofrecer una amplia variedad de origen gallego. Consiguiendo con ello el acercamiento de los productos locales a los consumidores por medio de su promoción y defensa, desarrollando un surtido orientado a la sostenibilidad y seguridad alimentaria, a la cual contribuyen con iniciativas de concienciación como son los talleres de alimentación saludable o su taller orientado a niños para, no solo concienciar acerca de la necesidad de su consumo, si no que adquieren conocimientos sobre los pescados locales (Vegalsa-Eroski, 2022).

Estos criterios sostenibles se aplican también a sus procesos logísticos, para los cuales han diseñado rutas y operaciones innovadoras en base a criterios de sostenibilidad, destacando la puesta en marcha de una nueva Plataforma Logística de Frescos, que emplea mecanismos más respetuosos con el medioambiente y la automatización de sus procesos, contribuyendo también a la mejora de la calidad de los productos. De igual forma, llevan a cabo procesos de logística inversa, acogidos a la iniciativa “Residuo Cero”, para la cual han establecido mecanismos que facilitan la adecuada gestión de los residuos mediante su reciclaje y valorización, lo que permite prolongar la vida de estos, teniendo en cuenta tanto los generados por ellos mismos como por sus clientes, en el ámbito de esta iniciativa se han habilitado puntos de recogida de residuos en donde los consumidores pueden depositar, por ejemplo, el aceite usado, llegando a recoger el año pasado 61,04 toneladas. En su empeño por la reducción de residuos también han instalado máquinas compactadoras de papel y cartón y llevan a cabo una separación del plástico para su envío a empresas especializadas, que posteriormente proceden a su transformación (Vegalsa-Eroski, 2022).

Figura 10. Distribución de los métodos de eliminación de residuos, Vegalsa



Fuente: Elaboración propia a partir de Vegalsa-Eroski (2022)

De la misma forma, Vegalsa-Eroski (2022) extiende sus acciones al desperdicio alimentario, a través de una correcta planificación y gestión del stock, empleando herramientas informáticas de ajuste y una adecuada conservación de los alimentos por su correcta manipulación. Entre estas acciones contra el desperdicio se encuentra, por ejemplo, las promociones en artículos con una fecha de caducidad próxima y el aprovechamiento de los subproductos y residuos alimentarios para el consumo animal.

Tabla 5. Desperdicio destinado a la transformación o donación

Toneladas de desperdicio	2022	2021	2020
Donación	704	526	835
Transformación	2.2350	2.408	2.408

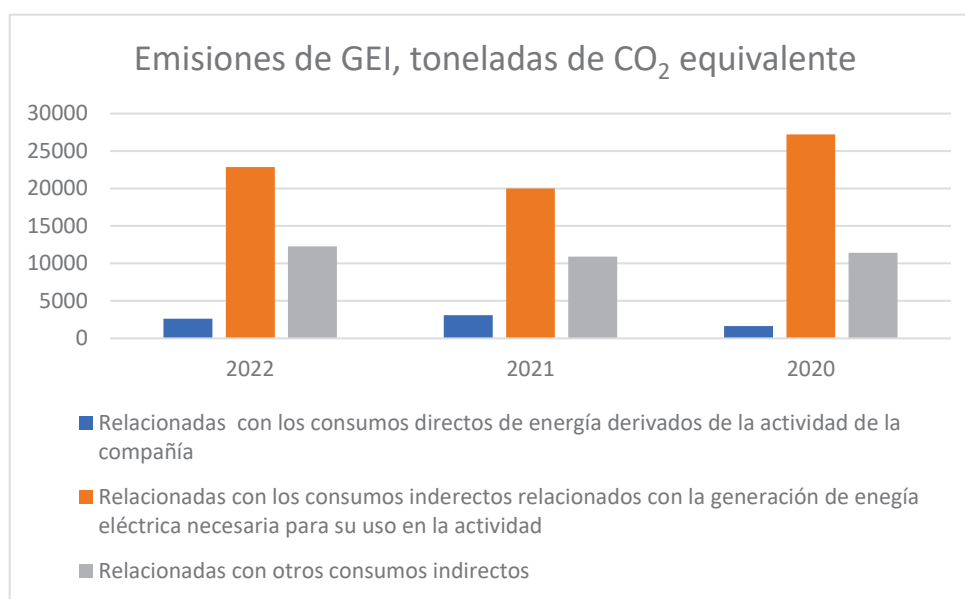
Fuente: Elaboración propia a partir de de Vegalsa-Eroski (2022)

En la selección de materiales para el envasado de productos en puntos de venta, se está llevando a cabo una sustitución progresiva del plástico convencional por otros materiales, considerados como renovables, como pueden ser el plástico, el aluminio o el cartón, y se practica la reutilización de cajas y palés de plástico, así como la introducción de bolsas con características más sostenibles. Gracias a estas medidas, junto con la aplicación del ecodiseño y criterios ambientales en los envases de su gama ecológica, han alcanzado la reducción en el consumo de plástico convencional de un 10% en 2022 con respecto al año anterior (Vegalsa-Eroski, 2022).

En su memoria detallan que también aplican criterios sostenibles en lo referente a sus instalaciones, apostando por tiendas ecoeficientes que cuentan con iluminación

LED, automatización de las instalaciones y monitorización de recursos, entre otras características, gracias a lo cual han conseguido una reducción anual del 12,3% en 2022 en el consumo energético, y, como se aprecia en la Figura 11, han conseguido reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con su actividad (Vegalsa-Eroski, 2022).

Figura 11. Emisiones GEI Vegalsa 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de Vegalsa-Eroski (2022)

Con estas medidas Vegalsa alcanza la disminución de los impactos negativos de su actividad, aplicando prácticas más sostenibles tanto en el suministro de sus productos, como en procesos de transporte, almacenaje, distribución y eliminación de residuos.

## 6. Conclusiones

La necesidad de un cambio en el modelo de producción actual se hace evidente, pues este no resulta sostenible a largo plazo por el rápido agotamiento de los recursos que este conlleva, es por ello que la adopción de un modelo circular se presenta como la solución a este problema; la oferta de bienes y servicios a través de métodos más sostenibles, que realmente aprovechen en su totalidad los recursos que se emplean y reduzcan los daños que generan, a la par que fomenten el empleo de alternativas renovables supone garantizar la continuidad de las actividades económicas, además de una mayor calidad de vida para las personas, ya que los recursos generalmente utilizados terminarán por agotarse de seguir con el ritmo de producción actual mientras que se origina un grave problema de contaminación al planeta.

En concreto, el sector agroalimentario supone un gran daño para la naturaleza, de la cual se nutre directamente para su actividad, gran parte de las producciones actuales resultan en la degradación del suelo, la contaminación del agua, la pérdida de la biodiversidad existente y la generación de un gran volumen de residuos o desperdicio, por ello, la implantación de modelos de producción circulares resulta realmente beneficiosa, pues con las prácticas como la agricultura sostenible se ejerce una transformación en el sector desde la raíz del problema para garantizar la capacidad de la naturaleza de seguir sosteniendo la producción de alimentos que la población necesita, y se obtienen alimentos de alta calidad para los consumidores, lo que repercute directamente en su salud, a la par que se favorece la conservación de la biodiversidad. De hecho, ya se han iniciado proyectos y puesto en marcha estrategias por parte de diferentes autoridades, como la UE con la estrategia “de la granja a la mesa”, que respaldan la necesidad de este cambio en el sector, con el objetivo de implantar y promover prácticas sostenibles en la obtención de alimentos, logrando como resultado añadido una mayor calidad de los alimentos para el consumo humano. Sin embargo, esta transformación no se debe limitar solo a la producción, la preocupación por el medioambiente y la aplicación de los principios de la economía circular debe realizarse a lo largo de toda la cadena de valor, actuando sobre todas sus etapas.

Puede parecer que estas técnicas supongan un beneficio para el medioambiente en detrimento del económico, pero se ha visto que con los avances tecnológicos experimentados en los últimos años se pueden conseguir modelos de producción

capaces de llevar a cabo su actividad reduciendo sus impactos negativos; influyendo no solo en la primera fase, si no que demuestran su preocupación por el desarrollo sostenible de manera transversal en su actividad, actuando desde la manera en la que se obtienen y procesan los alimentos hasta en la gestión de los residuos que generan.

Así, el Grupo Balbo es un claro ejemplo del cierre del círculo al que hace referencia la economía circular, con el empleo de prácticas enfocadas en la conservación de los recursos naturales y la reincorporación de subproductos al ciclo productivo, pero no es la única, todos los proyectos mencionados aportan alguna, si no varias, mejoras en el proceso; bien sea por la elaboración de productos menos perjudiciales para el entorno, o por el aprovechamiento al máximo de los recursos que ya han sido extraídos, como es el caso de ReGrained, Agriportein o CCm Technologies entre otras. Otros ejemplos demuestran como se puede mejorar la distribución y comercialización de los productos, o como contribuir a la reducción de los residuos generados por los envases desde distintos enfoques, de entre los cuales destaca la aportación de Apeel con el recubrimiento para productos alimentarios que elimina la necesidad de envases, y Eosta, con el natural branding con el que transforman el etiquetado de alimentos.

En resumen, estos modelos desarrollan desde distintos ángulos, mediante la investigación e innovación, soluciones necesarias para preservar la naturaleza, imprescindible para este sector, y que en el futuro tendrán que aplicar todas las empresas que quieran continuar ejerciendo su actividad en él. Si bien, alcanzar el nivel de innovación que alguno de estos nuevos métodos tan revolucionarios requiere puede no estar al alcance de todos, otros modelos ofrecen soluciones que se pueden adoptar a nivel general, como la selección de ingredientes y materiales o el compostaje, y que han de ser aplicadas de principio a fin del proceso, cuestión que se puede aprender de Vegalsa, que muestra su compromiso con el desarrollo sostenible desde sus fuentes de suministro hasta el residuo que genera sus clientes, pasando por la logística de las operaciones e incluso la eficiencia y sostenibilidad de sus instalaciones.

Sin embargo, no solo serán protagonistas del desarrollo de este nuevo enfoque de realización de actividades en el sector las empresas, sino también las autoridades con competencias en el mismo, y los consumidores finales que deben ser conscientes de los impactos de la obtención de alimentos y actuar en consecuencia, apoyando a los negocios que deciden dejar atrás las prácticas dañinas, que, en un primer momento pueden parecer más rentables.



# Bibliografía

- Apeel. (2023). *How apeel works | learning from nature*. Web corporativa de Apeel. <https://www.apeel.com/how-apeel-works>
- ASC Brotes Compartidos. (2023). *Qué es una ASC*. Web oficial de la ASC Brotes Compartidos. <https://www.brotescompartidos.org/que-es-una-asc>
- Belda Hériz, I. (2018). *Economía circular: Un nuevo modelo de producción y consumo sostenible*. Editorial Tébar Flores.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía Industrial*, 401(3), 11-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5771932>
- Comisión Europea. (2020). *Farm to fork strategy*. Web oficial de la Unión Europea. [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_en](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en)
- CSA Colombia. (2023). *Web oficial de la ASC colombia*. <https://csacolombia.org/>
- European Environment Agency. (2023). *Bio-waste in europe - turning challenges into opportunities*. *european environment agency*. Web oficial de la European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/bio-waste-in-europe>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019a). *El diagrama de la mariposa: Visualizando la economía circular*. Web oficial de la Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/el-diagrama-de-la-mariposa>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019b). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). *El gran rediseño de los alimentos*. <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/food-redesign/overview>
- Ellen MacArthur Foundation. (2023a). *Introducción a la economía circular*. Web oficial de la Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- Ellen MacArthur Foundation. (2023b) *All examples of the circular economy in food*. Web oficial de la Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/food/examples>

- 
- Eosta. (2023a). *About organic farming and sustainability* Web corporativa de Eosta. <https://www.eosta.com/en/about-organic-farming-and-sustainability>
- Eosta. (2023b). *Eosta is ready for 100% plastic-free fruit and vegetable packaging in 2022*. Web corporativa de Eosta. <https://newsroom.eosta.com/en/eosta-is-ready-for-100-plastic-free-fruit-and-vegetable-packaging-in-2022/>
- FAO. (2020). *Iniciativa ciudades verdes*. Web oficial de la FAO. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1308450/icode/>
- Fraire, M., Moine, M. B., Tamagno, M. V., & Peralta, S. (2023). De la economía lineal a la economía circular: Caracterización y beneficios del modelo circular. paralelismo con el modelo lineal. *Territorios Productivos*, (1) <https://territoriosproductivos.unvm.edu.ar>
- Gutiérrez Villach, Q. (2023). *Las 9 R de la economía circular*. Sostenible o Sustentable. <https://sostenibleosustentable.com/es/economia-verde/9-r-de-la-economia-circular/>
- Instituto Nacional de Estadística. (2023a). *Cuentas de emisiones a la atmósfera por ramas de actividad (CNAE 2009) y hogares como consumidores finales, sustancias contaminantes y periodo [fichero de datos]*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2023b). *C\* generación de residuos agregados por tipos de residuos, peligrosidad y sectores de actividad económica [fichero de datos]*.
- Martínez, A. N., & Porcelli, A. M. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *Lex: Revista De La Facultad De Derecho Y Ciencia Política De La Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/LEX/article/view/1659>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022). *Informe resumen inventario nacional de emisiones a la atmósfera*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx>
- Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Calidad y evaluación ambiental*. Web oficial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/default.aspx>

- Native. (2023). *Perfil de sustentabilidad*. <https://www.nativealimentos.com.br/es/sostenibilidad/perfil-de-sostenibilidad>
- Nolla Restaurant. (2023). *Nolla restaurant*. Web corporativa de Nolla Restaurant. <https://www.restaurantnolla.com/>
- Patagonia Provisions. (2023). *Sourcing practices*. Web corporativa de Patagonia Provisions. <https://www.patagoniaprovisions.com/pages/sourcing-practices>
- Priede Bergamini, T., & Hilliard, I. O. (2019). La economía circular en la industria alimentaria. *Responsabilidad Social Corporativa En La Industria Alimentaria*, (35), 36-40. [https://fundadeps.org/wp-content/uploads/eps\\_media/recursos/documentos/945/Dossieres%20EsF%2035%20ORSC%20en%20la%20industria%20alimentaria.pdf#page=36](https://fundadeps.org/wp-content/uploads/eps_media/recursos/documentos/945/Dossieres%20EsF%2035%20ORSC%20en%20la%20industria%20alimentaria.pdf#page=36)
- ReGrained. (2023). *How it's made*. Web corporativa de ReGrained. <https://www.regrained.com/pages/how-its-made>
- Sanz-Cobeña, A., Aguilera, E., Infante-Amate, J., Lassaletta, L., Pinero, P., & Puigdueta, I. (2019). Desequilibrios socio-ambientales del sistema agroalimentario español: Breve análisis y propuestas de mejora. *Responsabilidad Social Corporativa En La Industria Alimentaria*, (35), 7-15. [https://fundadeps.org/wp-content/uploads/eps\\_media/recursos/documentos/945/Dossieres%20EsF%2035%20ORSC%20en%20la%20industria%20alimentaria.pdf#page=36](https://fundadeps.org/wp-content/uploads/eps_media/recursos/documentos/945/Dossieres%20EsF%2035%20ORSC%20en%20la%20industria%20alimentaria.pdf#page=36)
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464515300099>
- Scandurra, F., Salomone, R., Caeiro, S., & Gulotta, T. M. (2023). The maturity level of the agri-food sector in the circular economy domain: A systematic literature review. *Environmental Impact Assessment Review*, 100. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925523000458?via%3Dihub>
- Seguí, L., Medina, R., & Guerrero, H. (2018). *Gestión de residuos y economía circular*
- Too Good To Go. (2023). Web corporativa de too good to go. [https://www.toogoodtogo.com/es/business/?utm\\_medium=Search&utm\\_source=Google&utm\\_campaign=ES\\_B2B\\_Paid\\_Marketing\\_Search\\_Google\\_Brand&qclid=CjwK](https://www.toogoodtogo.com/es/business/?utm_medium=Search&utm_source=Google&utm_campaign=ES_B2B_Paid_Marketing_Search_Google_Brand&qclid=CjwK)

[CAjwh8mlBhB EiwAsztdBNuW3TW8bAGpOb5ruFMILhWLCRgjX59mNJFfWwxZQ-SVypr5MfClxoCL-YQAvD BwE](https://www.vegalsa.es/es/comunicacion#memoria)

Vegalsa-Eroski. (2022). *Memoria vegalsa-eroski 2022* (V. castellano).  
<https://www.vegalsa.es/es/comunicacion#memoria>