



Sistemas de gestión de la calidad en productos agroecológicos

Alumno: Fernando Luis Ávila Mamani

Tutor: Dr. Guillermo González Hernández

Dpto.: Química. Área de Química Analítica

Máster en Seguridad y Calidad de los Alimentos

San Cristóbal de La Laguna, septiembre 2022

ÍNDICE

Resumen

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. La agricultura ecológica en España.....	8
2. OBJETIVOS	9
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN A LOS PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS	10
4.1. Regulación actual	10
4.1.1. Evolución de la normativa.....	10
5. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	11
5.1. Implementación del sistema de gestión de la calidad.....	12
5.1.1. Contexto de la organización	14
5.1.1.1. Comprensión de la organización y de su contexto	14
5.1.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas .	14
5.1.1.3. Determinación del alcance del SGC.....	14
5.1.1.4. Sistema de la gestión de la calidad y sus procesos	14
5.1.2. Liderazgo.....	14
5.1.2.1. Liderazgo y compromiso	14
5.1.2.2. Política de calidad.....	15
5.1.3. Planificación	15
5.1.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades	15
5.1.3.2. Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	15
5.1.3.3. Planificación de los cambios	15
5.2 Buenas prácticas agrícolas.....	15
5.2.1. Biodiversidad.....	16

5.2.2. Conservación del suelo.....	16
5.2.3. Control natural de plagas.....	17
5.2.4. Fertilizantes	18
5.2.5. Conservación del agua.....	18
5.2.6. Secuestro de carbono.....	19
6. RESULTADOS	21
6.1. Identificación de los requisitos legales.....	21
6.2. Aplicación de normas internacionales.....	24
7. CONCLUSIONES	25
8. BIBLIOGRAFÍA	26

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Guillermo González Hernández, por ayudarme en la elaboración de este trabajo de fin de máster.

A mi familia, por su apoyo y confianza en esta etapa de mi vida que me ha inspirado a seguir progresando en lo personal y lo profesional.

RESUMEN

Los productos agroecológicos surgen como respuesta a un nuevo sistema agroalimentario basado en prácticas agrarias sostenibles que cumpla con las exigencias de un consumidor cada vez más preocupado por su salud y por su entorno social y medioambiental.

En Europa, la agricultura ecológica y la agroecología comparten una legislación común, el Reglamento (UE) 2018/848, que les permite a las organizaciones certificar y comercializar sus productos, garantizando su seguridad y calidad.

La necesidad de un sistema de gestión agroecológico facilita las nuevas demandas de mercado, por ello, apoyada en la norma internacional ISO 9001:2015 se determinan los puntos fundamentales para el diseño de un sistema de gestión.

La realización de este trabajo de Fin de Máster permite comprender los requisitos mínimos de la norma de calidad ISO 9001 aplicada a un sistema agrícola sostenible y revisar las últimas investigaciones respecto a las buenas prácticas agrícolas (BPA) con el fin de implementar un sistema de gestión que permita atribuir un valor agregado a los productos agroecológicos.

.

ABSTRACT

Agroecological products arise as a response to a new agri-food system based on sustainable agricultural practices that meet the demands of a consumer who is increasingly concerned about their social and environmental surroundings.

In Europe, organic farming and agroecology share common legislation, Regulation (EU) 2018/848, which allows organizations to certify and market their products, guaranteeing their security and quality.

The need for an agroecological management system facilitates the new market demands, therefore, supported by the international standard ISO 9001: 2015, the fundamental points for the design of a management system are determined.

The completion of this Master's Thesis allows us to understand the minimum requirements of the ISO 9001 quality standard applied to a sustainable agricultural system and to review the latest research regarding good agricultural practices in order to implement a management system that allows us to attribute an added value to agroecological products.

PALABRAS CLAVE / KEY WORDS

Agroecología, agricultura ecológica, productos agroecológicos, sostenibilidad, sistema de gestión de la calidad, buenas prácticas agrícolas, producción vegetal ecológica, ISO 9001.

Agroecology, ecological agriculture, agroecological products, sustainability, quality management system, good agricultural practices, ISO 9001.

1. INTRODUCCIÓN

La Agroecología es un nuevo enfoque ecológico de la agricultura convencional que comprende un sistema agrícola más sostenible, orientado hacia la producción de alimentos, la protección del medio ambiente y más sensible socialmente (Altieri 1999). El término Agroecología puede agruparse dentro del movimiento de la agricultura ecológica y sus denominaciones genéricas como la agricultura orgánica, agricultura biológica o biodinámica, que se utilizan en diferentes países y comparten unas determinadas prácticas agrarias recogidas en el Reglamento oficial (Briz 2004).

Actualmente, la Unión Europea regula esta práctica agrícola sostenible por medio del régimen ecológico establecido en la Política Agraria Común (PAC) (Comisión Europea, 2021). El consumo de productos agroecológicos propone un nuevo diseño del sistema agroalimentario industrial que busca una sostenibilidad ecológica, económica y social (Gliessman 2016).

La demanda de productos agrarios de calidad cada vez es mayor, la agricultura ecológica impulsa técnicas agrarias ecológicas para conseguir las características deseadas por el consumidor. En este contexto, la agroecología incorpora la agricultura ecológica y amplía su ámbito de aplicación desde la acción en la producción local, la organización del consumo y la intervención en las políticas públicas (Álvarez 2020).

El sistema agroecológico se basa en principios (Figura 1) que integran la gestión de las operaciones agrícolas como el control natural de las plagas, la conservación del suelo, el control de los recursos naturales para mejorar el proceso ecológico, y las interacciones con la biodiversidad (Gliessman, 2014).

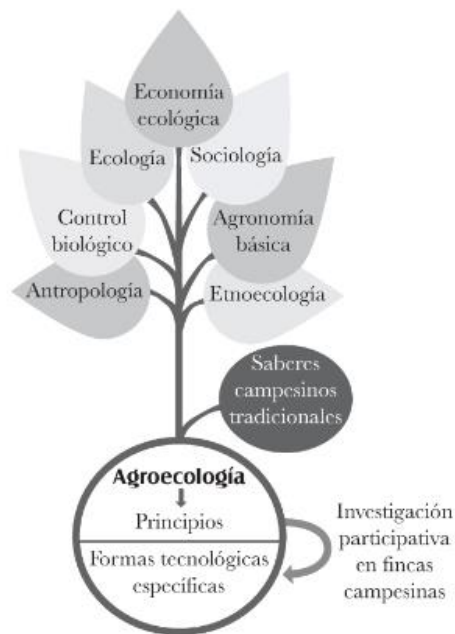


Figura 1. Principios de la agroecología (Altieri, 2019).

1.1. La agricultura ecológica en España

La evolución de la producción ecológica en España confirma un crecimiento de la superficie agraria destinada a la agricultura ecológica (Figura 2) según los datos estadísticos recogidos por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2020) en el año 2021.

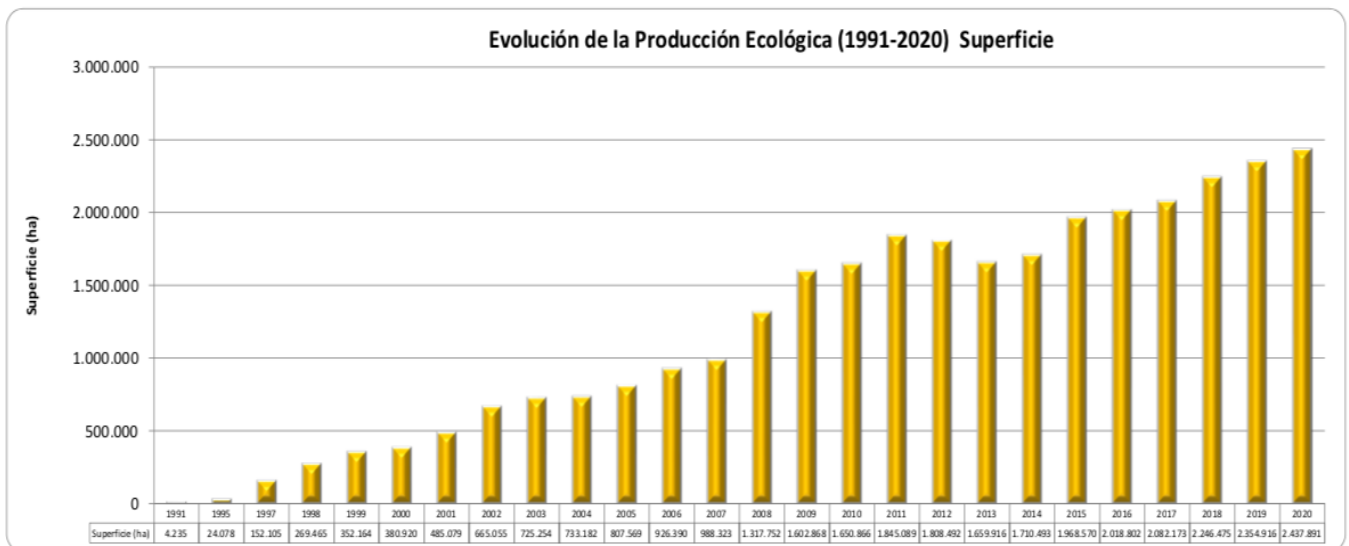


Figura 2. Evolución de la producción ecológica en términos de superficie entre 1991 y 2020 (MAPA,2020)

Respecto a las áreas destinadas a la agricultura ecológica, España es el tercer país en el mundo con mayor cantidad de suelo destinado a la producción ecológica (Willer, 2021).

En general, la nueva percepción del consumidor de alimentos procedentes de la agricultura ecológica se enfoca en la procedencia local, la forma de producción y la confianza establecida con el productor, siendo menos importante la certificación ecológica (López, 2017).

2. OBJETIVOS

Este trabajo de revisión bibliográfica tenía dos objetivos. El primero, revisar la legislación vigente aplicable a los productos agroecológicos. El segundo objetivo es analizar un sistema de gestión de la calidad general basado en la norma ISO 9001, cuyas buenas prácticas agrícolas permiten su integración en la producción vegetal ecológica que permita la obtención de productos agroecológicos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La búsqueda de información científica se realizó en diferentes bases de datos, Google Academic, Punto Q (Universidad de la Laguna), Scopus y otras fuentes públicas y privadas, la Comisión Europea y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), y la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). La selección de los artículos fue por el período de los últimos 10 años, teniendo en cuenta en primer lugar el concepto de agroecología y agricultura ecológica, continuando con la revisión rigurosa de la normativa europea actual y el concepto de calidad.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN A LOS PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS

4.1. Regulación actual

El cumplimiento de estas normas es inherente a la elevada calidad de los productos agrícolas que responde a las expectativas de los consumidores y garantiza su confianza (Reglamento 848/2018 de la Unión Europea).

De acuerdo con el Reglamento marco actual, el Reglamento (UE) 848/2018, se establecen unas normas específicas y un sistema de control aplicable a la producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos, y marca las pautas generales para la gestión y fertilización del suelo, la aplicación de normas exigentes sobre el bienestar animal y una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos ecológicos y en el logotipo de la producción ecológica de la Unión Europea.

La legislación que aborda la agricultura y la producción ecológica aplicable a partir del 1 de enero de 2022 tiene como base un plan de acción que la apoya (Comisión Europea).

4.1.1. Evolución de la normativa

La producción de productos ecológicos y su etiquetado en La Unión Europea fue regulada por primera vez por el Reglamento (CEE) nº 2092/91 del Consejo de 24 de junio de 1991. Revisiones posteriores establecieron un nuevo marco jurídico sobre producción ecológica que derogaba dicho reglamento, el Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de productos ecológicos. En 2018 se publicó el nuevo Reglamento (UE) nº 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos que entró en vigor el 1 de enero de 2022, y cuyo objetivo es armonizar el modelo de producción de la UE, mejorar la libre competencia entre los productos europeos y los de los terceros países, prevenir la posibilidad de fraude y aumentar la confianza del consumidor de productos ecológicos.

5. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad de un proceso requiere de una estructura organizativa capaz de establecer un conjunto de responsabilidades, acciones y recursos necesarios para la mejora de un proceso. Se entiende la calidad de un alimento como las propiedades (organoléptica o nutricional) o características requeridas por el consumidor que le aporten el derecho a una plusvalía (FAO, 2018).

La implementación de un sistema de gestión de la calidad requiere el compromiso de todos los participantes en la producción, administración y comercialización para garantizar la rentabilidad del proceso y la calidad del producto. La búsqueda y mantenimiento de la calidad de los productos es un proceso continuo de mejora que puede apoyarse en normas internacionales de la gestión de la calidad como las normas ISO (International Organization for Standardization) (ISO 9001) (Fig. 3), calidad ambiental (ISO 14001), inocuidad de los alimentos (ISO 22000) (Martínez, 2012). Un enfoque particular aplicable a la agricultura ecológica son las buenas prácticas agrícolas, cuyo estándar para productos agrícolas más reconocido internacionalmente es la norma Global G.A.P (*Good Agricultural Practices*) (Sunou, 2017).

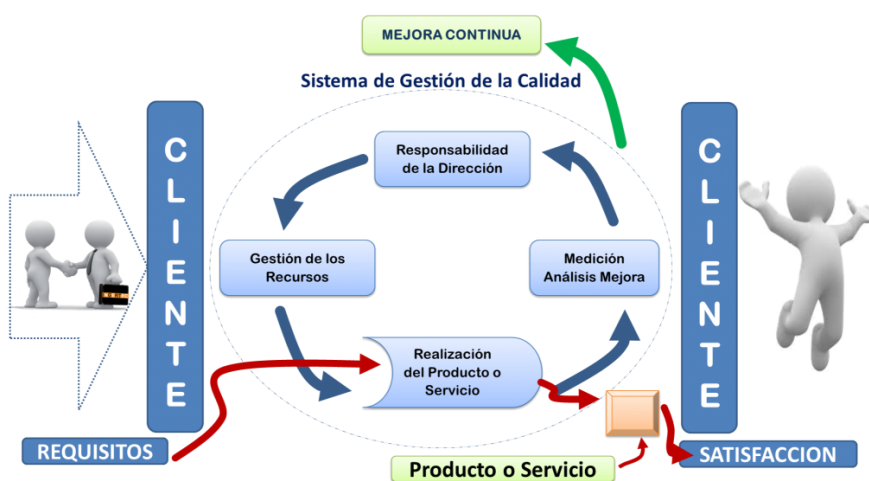


Figura 3. Esquema de Sistema de Gestión de la Calidad 9001 (Normas ISO 9001).

Considerando la variedad de estándares internacionales, requisitos y criterios para el propósito de certificar los sistemas de gestión de la calidad, utilizamos la metodología principal del SGC, que se basa en el control de calidad de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) (Cubillos, 2009).

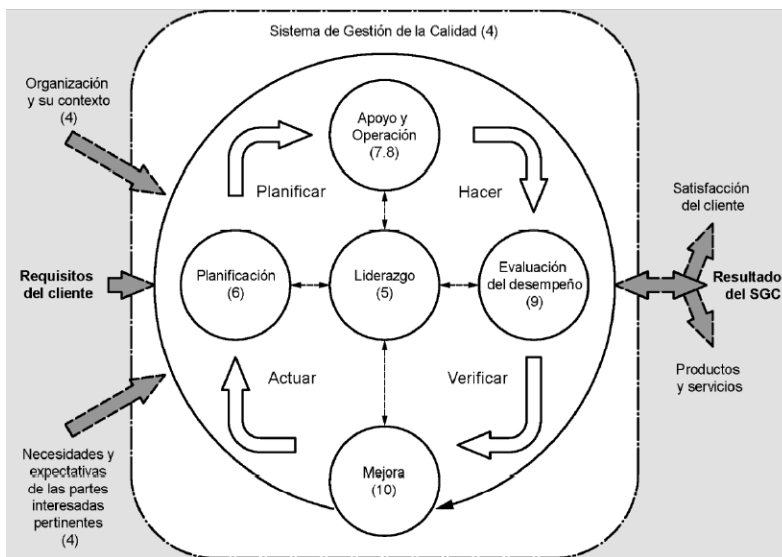


Figura 4. Ciclo PHV Aplicado a un sistema de gestión de la calidad. Fuente. ISO 9001:2015

El estándar ISO 9001 permite cumplir los requisitos y las expectativas de los clientes, favorecer relaciones beneficiosas entre las empresas y sus proveedores, y les permite a las organizaciones mejorar sus prácticas de gestión, una mejora continua y la gestión de procesos, el liderazgo, la satisfacción del cliente (ISO 9001:2015).

5.1. Implementación del sistema de gestión de la calidad

El diseño del sistema de gestión de la calidad tiene como guía los requisitos de la norma UNE-EN-ISO 9001:2015 detallados en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos de la norma ISO 9001:2015. Modificado de ISO 9001:2015

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
REFERENCIAS NORMATIVAS
TÉRMINOS Y DEFINICIONES
CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> a) Comprensión de la organización y su contexto b) Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas c) Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad d) Sistemas de gestión de calidad y sus procesos
LIDERAZGO
<ul style="list-style-type: none"> a) Liderazgo y compromiso <ul style="list-style-type: none"> - Generalidades - Enfoque al cliente b) Política c) Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
PLANIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> a) Acciones para abordar riesgos y oportunidades b) Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos d) Planificación de los cambios
APOYO
<ul style="list-style-type: none"> a) Recursos b) Competencia c) Toma de conciencia d) Comunicación e) Información documentada
OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> a) Planificación y control operacional b) Requisitos para los productos y servicios c) Diseño y desarrollo de los productos y servicios d) Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente e) Producción y provisión del servicio f) Liberación de los productos y servicios g) Control de las salidas no conformes
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> a) Seguimiento, medición, análisis y evaluación b) Auditoría interna c) Revisión por la dirección
MEJORA
<ul style="list-style-type: none"> a) Generalidades b) No conformidad y acción correctiva c) Mejora continua

La revisión de este sistema de gestión de la calidad de productos agroecológicos tiene como enfoque principal el contexto de la organización, el liderazgo y la planificación.

5.1.1. Contexto de la organización

5.1.1.1. Comprensión de la organización y de su contexto

La organización debe comprender y determinar su propósito teniendo en cuenta qué cuestiones internas y externas pueden afectar a su capacidad para conseguir los resultados previsto en el SGC.

5.1.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

La organización debe seguir y revisar la información que pueda afectar a partes interesadas o verse afectada por requisitos legales establecidos.

5.1.1.3. Determinación del alcance del SGC

El alcance del SGC de la organización tiene como base los límites establecidos, considerando las cuestiones internas y externas, requisitos legales y productos y servicios generados. Debe ser documentada y estar disponible.

5.1.1.4. Sistema de la gestión de la calidad y sus procesos

Establecer, implementar, mantener y mejorar un SGC cumpliendo con todos los requisitos de la Norma Internacional.

5.1.2. Liderazgo

5.1.2.1. Liderazgo y compromiso

La dirección de la organización es quién debe liderar y comprometerse a cumplir con los objetivos de la empresa, así como fomentar el cumplimiento de lo establecido y la mejora del SGC.

El cliente es la base de la subsistencia de las compañías, por ello se debe asegurar que se cumplen los requisitos legales. Además, la organización necesita comprender y proveer a sus clientes productos y servicios que aumenten su satisfacción.

5.1.2.2. Política de calidad

La organización, concretamente la dirección, debe establecer una política de calidad relacionada con la protección y cuidado del medio ambiente adecuada al contexto de la organización, coherente al cumplimiento de objetivos ambientales.

5.1.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

Las responsabilidades y autoridades deben ser asignadas por la alta dirección para asegurar la conformidad con los requisitos legales, la integridad del SGC, los procesos con un correcto funcionamiento, y un enfoque hacia el cliente.

5.1.3. Planificación

Las actividades llevadas a cabo para el cumplimiento de los objetivos de la calidad definidos deben tener en cuenta la gestión del riesgo y el control de los cambios que suceden durante el proceso para valorar el impacto que ejercen dichos cambios.

5.1.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Es fundamental en el SGC comprender las implicaciones del medio ambiente en el sector.

5.1.3.2. Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos

Los objetivos de la calidad deben elaborarse en conformidad con la política de calidad para obtener productos/ servicios adecuados, con la garantía de satisfacción por parte del cliente.

5.1.3.3. Planificación de los cambios

El sistema de gestión debe ser validado por la dirección, de forma que se identifique y planifique los cambios necesarios para un buen funcionamiento. Es necesario documentar los cambios que se producen para continuar con la mejora de los procesos y de la organización.

5.2 Buenas prácticas agrícolas

Las prácticas agroecológicas son prácticas agrícolas destinadas a producir alimentos que contribuyen a mejorar la sostenibilidad de los agroecosistemas basado en procesos ecológicos y servicios ecosistémicos (Fig. 5) como la conservación de la biodiversidad, la conservación del suelo y el agua, la regulación natural de las plagas, y el secuestro del carbono. Eliminando el uso de técnicas ordinarias, tales como la aplicación de fertilizantes químicos y plaguicidas

sintéticos o tecnologías de manipulación genética, como los organismos genéticamente modificados (Wezel *et al.*, 2014).

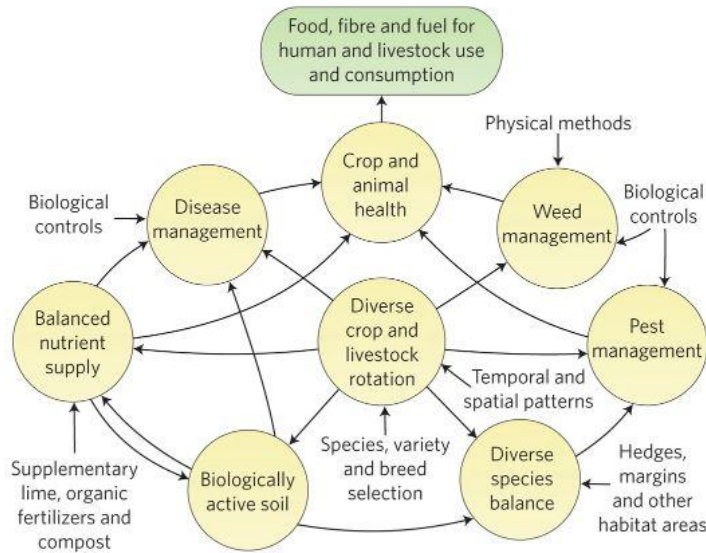


Figura 5. Esquema de interacciones complejas entre los factores estructurales y las estrategias de manejo táctico en una finca orgánica diversificada que produce alimentos, fibra y combustible para uso y consumo humano y ganadero. Modificado de Reganold *et al.*, 2016.

5.2.1. Biodiversidad

El aumento de la biodiversidad permite la recuperación del ecosistema agrícola y la interacción con otros organismos que pueda regular los brotes de plagas y enfermedades. En consecuencia, contribuye a ciertos beneficios en el proceso productivo, la economía, la nutrición y efectos en el medio ambiente (FAO, 2018).

5.2.2. Conservación del suelo

El suelo proporciona el soporte mecánico a las plantas, espacio para el crecimiento y desarrollo de las raíces y un ambiente propicio para la respiración de los organismos vivos en el suelo (Hasanuzzaman, 2019). La importancia de las prácticas agrícolas de manejo del suelo (Tabla 2) radica en la mejora de indicadores de calidad del suelo favoreciendo la reducción del impacto medioambiental y permitiendo un aumento del precio de comercialización (Bai, 2019).

Tabla 2. Prácticas agrícolas sostenibles para la mejora del suelo. Elaboración propia. (Bai,2019)

Prácticas agrícolas
Adición de materia orgánica
Labranza cero
Rotación de cultivo
Riego de cultivo

5.2.3. Control natural de plagas

El control biológico es una herramienta de control natural de plagas de artrópodos por parásitos y depredadores, que se basa en la modificación de hábitats o de técnicas de manejo de cultivos para promover el impacto de los proveedores de servicios en el agroecosistema (Pell *et al.*, 2010).

El manejo del hábitat es un método de control que minimiza la presión de plagas en la agricultura por medio de la mejora de los recursos requeridos por los enemigos naturales por la presencia de diversidad funcional (Tabla 3) (González-Chang *et al.*, 2019).

Tabla 3. Tipos de control biológico y sus ventajas.

Tipo de control	Principio	Ventaja
<i>Push-pull</i>	Estrategia que combina estímulos modificadores de la conducta de las plagas y/o insectos beneficiosos para manipular su distribución y abundancia (Cook <i>et al.</i> , 2007)	El cultivo queda protegido de las plagas, que son atraídas a otras áreas como trampas o cultivos trampas donde se concentran, facilitando así su eliminación (Cook <i>et al.</i> , 2007), siendo mayor el rendimiento comercial y menor la necesidad de utilizar insecticidas (Fountain, 2021).

Rotación de cultivos	El manejo agroecológico de plagas en el sistema de producción agroecológica considera prácticas de mezcla de cultivos como la rotación de cultivos o policultivos para la protección del suelo y el control de las malezas, plagas y enfermedades (Nicholls, <i>et al.</i> , 2015).	Aumenta la eficiencia y rendimiento de los recursos. También disminuye el riesgo de peligro medioambiental con unas tasas de uso más bajas de fertilizantes, pesticidas o combustible (Deike <i>et al.</i> , 2008).
----------------------	---	---

5.2.4. Fertilizantes

Los biofertilizantes se aplican como inoculantes de semillas o suelos, se multiplican y participan en el ciclo de nutrientes, y benefician la productividad del cultivo; su utilización puede disminuir el uso de urea-N, prevenir el agotamiento de la materia orgánica del suelo y reducir considerablemente la contaminación ambiental (Singh *et al.*, 2011). Encontramos biofertilizantes que contienen nitrógeno, fósforo y potasio, e incluso hongos del género *Mycorrhizae* que mejoran la relación simbiótica entre el microorganismo y las raíces de las plantas (Sahoo *et al.*, 2013).

La utilización de nitrógeno molecular y fosfatos solubles busca aumentar la calidad de los insumos biológicos, así poder mejorar la fertilidad del suelo y el rendimiento de los cultivos (Beltrán, 2022).

5.2.5. Conservación del agua

La agricultura sostenible precisa de un uso responsable del agua y la utilización de prácticas agrícolas que fomenten la optimización de este recurso natural (Tabla 4). Se debe tener en cuenta los patrones de precipitación y las prácticas de riego que pueden ayudar a reducir las pérdidas de nutrientes sin afectar negativamente la circularidad de los nutrientes.

Tabla 4. Prácticas agrícolas integradas en la gestión del uso del agua. Modificado de Hasanuzzaman, 2019.

Prácticas agrícolas	Descripción
Fertilidad adecuada del suelo	capacidad del suelo, suministro de nutrientes y agua, para sostener el crecimiento de plantas de cultivo.
Reciclaje Eficiente de Aguas Residuales Agrícolas	La reutilización de aguas residuales en la agricultura implica el uso posterior de aguas residuales “tratadas” para riego de cultivos.
Incorporación de Residuos de Cultivos	La incorporación de residuos de cultivos puede mantener los servicios ecosistémicos proporcionados por los suelos, los niveles de carbono orgánico del suelo, aumentar la fertilidad del suelo en suelos agrícolas.
Recolección de agua de lluvia	Técnica de recolección y almacenamiento de agua de lluvia acuífero superficial o subterráneo antes de que se pierda como escorrentía superficial. el aumentado los recursos se pueden recolectar cuando sea necesario
Labranza de conservación	Un sistema que deja suficientes residuos de cultivos de cultivos de cobertura y/o cultivos comerciales en la superficie del suelo después de la siembra para proporcionar al menos un 30% de cobertura del suelo.
Riego de cultivo	La programación del riego es la decisión de cuándo y cuánta cantidad de agua se aplica a un campo. Su propósito es maximizar la eficiencia del riego aplicando la cantidad exacta de agua necesaria para reponer la humedad del suelo al nivel deseado.

5.2.6. Secuestro de carbono

El secuestro de Carbono en el suelo es una estrategia para lograr seguridad alimentaria a través de la mejora de la calidad del suelo. Es un subproducto inevitable por ello es necesario adoptar planes de gestión de refrigerantes para mejorar rendimientos de los cultivos a escala mundial.

Mientras se reduce la tasa de enriquecimiento de la atmósfera, concentración de CO₂, el secuestro de C del suelo mejora y sostiene la biomasa/agronómica productividad. Tiene el potencial de compensar emisiones de combustibles fósiles (Lal, 2004).

La comercialización de productos agroecológicos sigue un sistema de indicadores (Tabla 5) que evalúa la sostenibilidad y la gestión de la calidad del proceso de producción (Begiristain, 2018).

Tabla 5. Indicadores agroecológicos para la comercialización de frutas y verduras (Begiristain, 2018).

Equilibrio ecológico	Modelo energético y gestión de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> -Consumo de combustibles fósiles en transporte. -Nivel de aprovechamiento de los desplazamientos -Consumo eléctrico en almacenamiento -Uso de energías renovables con origen en fuentes propias o ajenas. -Reciclaje de residuos orgánicos. -Uso y consumo de envases -Envases reciclables y reutilización
	Características globales de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> -Especies y variedades locales comercializadas. -Frescura de los alimentos. -Comercialización de alimentos locales.
	Cuidado responsable de los alimentos	-Alimentos desperdiciados en la comercialización (transporte, almacenamiento, no venta...)

6. RESULTADOS

6.1. Identificación de los requisitos legales

La organización de un SGC agroecológico requiere de un conocimiento normativo actualizado de la legislación que afecta al sector de alimentos ecológicos. En la Tabla 6 se recogen los requisitos legales de la organización, y su relación con el SGC. Teniendo en cuenta la actividad principal de la organización, cabe destacar toda aquella normativa relacionada con los agentes biológicos y los residuos químicos, tanto para asegurar la seguridad del medio y de los trabajadores, como para asegurar una correcta eliminación de estos.

Tabla 6. Aspecto de calidad aplicable al reglamento europeo. Fuente: Elaboración propia.

Aspecto Calidad/ Social	Título	Norma	Año	Competencia	Artículo	Aplicación de SGC a la norma
Producción ecológica	Normas generales de producción	Real Decreto 848/2018	2022	Establece garantías y responsabilidades para establecer un adecuado nivel de protección de la	9,22, 24,25 y anexo II	Adoptar medidas para la reducción de riesgos
	Normas de producción vegetal	Real Decreto 848/2018	2022	Establece normas específicas de producción vegetal.	9-12 y anexo II, parte 1.	Las normas aplicables se refieren a cultivos ecológicos, técnicas de producción, gestión y fertilización...
	Conversión	Real Decreto 848/2018	2022	Establece disposiciones para la transición de la producción no ecológica a la producción ecológica durante un período de tiempo determinado	10	Asegurar una transición fluida al marco jurídico que regula
	Prohibición de Organismos Modificados Genéticamente (OMG)	Real Decreto 848/2018	2022	Establece la prohibición de OMG, productos obtenidos a partir de OMG ni productos obtenidos mediante OMG en alimentos, ni en piensos, ni como alimentos, piensos, coadyuvantes tecnológicos, productos fitosanitarios, fertilizantes, acondicionadores del suelo, materiales de reproducción vegetal, microorganismos o animales	11	Comprobar y adoptar medidas de detección de OMG.
	Recogida, envasado, transporte y almacenamiento	Real Decreto 848/2018	2022	. Los operadores se asegurarán de que los productos ecológicos o en conversión se recojan, envasen, transporten y almacenen de conformidad con las normas establecidas	23, anexo III	Los operadores deberán garantizar que los productos ecológicos se transportan a otras unidades, incluidos mayoristas y minoristas, únicamente en envases, recipientes o vehículos adecuados y cerrados

	Autorización de productos y sustancias para su uso en la producción ecológica	Real Decreto 848/2018	2022	Autoriza determinados productos y sustancias para la producción ecológica.	24	Comprobar los productos y sustancias autorizadas para la producción ecológica, como fertilizantes, sustancias activas para su utilización en productos fitosanitarios productos de limpieza y desinfección
	Etiquetado	Real Decreto 848/2018	2022	Uso de términos referido a la producción ecológica, etiquetado de productos y sustancias utilizados en la producción vegetal, indicaciones obligatorias y logotipo de producción ecológica.	30,31,32,33	Adoptar medidas para asegurar la correcta aplicación del artículo 9 y el 38 del presente reglamento.
	Certificación	Real Decreto 110	2015	Establece medidas para regular la prevención y reducción de impactos adversos causados por la generación y la gestión de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos sobre la salud humana y el medio ambiente	34,35 y 36	Implementar un sistema de gestión de la calidad que asegure el cumplimiento del reglamento 2018/848.
Regulación y control.	Control oficial	Reglamento (UE) 2017/625	2017	Las autoridades competentes realizan los controles oficiales de todos los operadores con regularidad.	37,38,39 y 40	El operador debe asegurar el control de incumplimiento del artículo 9 y el 38 del presente reglamento.

La comparación entre la descripción de las prácticas de producción de cultivos en las regulaciones de la Unión Europea, y la agroecología, favorece una visión común que establece prácticas de base ecológica y manejo agrícola para preservar la biodiversidad y utilizar de forma sostenible los recursos naturales (Migliorini et al., 2017).

6.2. Aplicación de normas internacionales

La norma ISO 9001: 2015 es el estándar de gestión de calidad líder en el mundo y puede ser utilizado por cualquier organización que desee garantizar una mejora constante de la calidad del producto, independientemente de su tamaño y campo de actividad (Popović *et al.*, 2017). En cuanto al pilar económico del desarrollo sostenible, la mención de la norma ISO 9001 como enfoque del pensamiento basado en riesgos, asegura a través de su implementación el desarrollo de negocios a largo plazo y el aumento del rendimiento general de la organización (Tudoran *et al.*, 2020).

Por otro lado, las buenas prácticas agrícolas son útiles como herramienta para una producción agrícola sostenible. La adopción de la agricultura ecológica en condiciones agroecológicas contribuye a aumentar el rendimiento de producción.

Es importante evaluar los sistemas agroecológicos sin reducir la agroecología a unas pocas prácticas agrícolas, de manera que reconcilia el objetivo de justicia social de la agroecología con el reconocimiento de que los actores que intentan implementar este ideal pueden enfrentar fuertes barreras. Las transiciones justas hacia la agroecología requerirán cerrar las brechas entre los principios agroecológicos normativos y las prácticas del mundo real (Dumont *et al.*, 2021)

7. CONCLUSIONES

Los productos agroecológicos obtenidos por la producción vegetal ecológica siguen la normativa europea para productos ecológicos. El reglamento establece qué normas técnicas deben seguir los operadores para el sistema de gestión de la calidad de su producción, así como las restricciones y limitaciones que aseguran una correcta comercialización de los productos y garantiza la calidad de estos hacia los consumidores.

El sistema de gestión de la calidad de la organización adopta una estrategia enfocada en los procesos basada en los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 9001:2015

Las buenas prácticas agrícolas mejoran la estructura de la gestión del productor.

El papel de las normas públicas de obligado cumplimiento y privadas de carácter voluntario en la gestión de la calidad del producto permite la mejora constante del sistema de gestión de la calidad de acuerdo con el concepto de una cadena de suministro de alimentos sostenible.

Cabe destacar la necesidad de implementar un sistema de gestión de la calidad para los sistemas de producción agrarios que permitan mantener las características que dan valor como indicador de calidad al producto agroecológico.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. *Sistemas de gestión de la calidad: requisitos: (ISO 9001:2000)*. Madrid: AENOR, 2015.
- Álvarez Lorente, T. (2020). La agroecología más allá de una agricultura ecológica. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 17(2), 301-319. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7556632>. Último acceso: 01/08/2022
- Altieri, M., y Hecht, S. (2018). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Tenerife: Fundación Instituto Agricultura Ecológica y Sostenible.
- Bai, Z., Caspari, T., Ruipérez González, M., Batjes, N.H., Mäder, P., Bünemann, E.K., De Goede, R., Brussaard, L., Xu, M., Ferreira, C.S.S., Reintam, E., Fan, H., Mihelič, R., Glavan, M. y Tóth, Z. (2018). Effects of agricultural management practices on soil quality: a review of long term experiments for Europe and China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 265, 1-7. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.05.028>. Último acceso: 01/09/2022
- Begiristain Zubillaga, M (2018). *Comercialización agroecológica: un sistema de indicadores para transitar hacia la soberanía alimentaria*. Bilbao: Hegoa. Recuperado de: <https://publicaciones.hegoa.ehu.eus/es/publications/385>. Último acceso: 01/09/2022
- Beltrán Pineda, M.E. y Bernal Figueroa, A.A (2022). Biofertilizantes: alternativa biotecnológica para los agroecosistemas. *Revista Mutis*, 12(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.21789/22561498.1771>. Último acceso: 01/09/2022
- Briz Escribano, J. (2004). *Agricultura ecológica y alimentación: análisis y funcionamiento de la cadena comercial de productos ecológicos*. Madrid: Fundación Alfonso Martín Escudero: Mundi- Prensa.
- Cleves Leguizamo, J.A., Fonseca C., J.A. y Jarma Orozco, A. de J. (2013). El aseguramiento de calidad y los procesos de certificación en el agro colombiano. *Temas agrarios*, 18(1), 75-89. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5002417>. Último acceso: 01/09/2022
- Comisión Europea. *La agricultura ecológica en pocas palabras*. Recuperado de: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_es. Último acceso: 29/06/2022

- Comisión Europea (2021). *Agroecología: una transición hacia sistemas alimentarios y de producción agropecuaria sostenibles y respetuosos con el medio ambiente y el clima*. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/article/id/430692-agroecology-transitioning-toward-sustainable-climate-and-ecosystem-friendly-farming-and-food/es>. Último acceso: 01/08/2022
- Cook, S.M., Khan, Z.R. y Pickett, J.A. (2007). The use of push-pull strategies in integrated pest management. *Annual Review of Entomology*, 52, 375-400. Recuperado de: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091407>. Último acceso: 01/09/2022
- Cubillos Rodríguez, M.C. y Rozo Rodríguez, D. (2009). El concepto de calidad: historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle*, 2009(48), 80-99. Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1170&context=ruls>. Último acceso: 01/09/2022
- Deike, S., Pallutt, B., Melander, B., Strassemeyer, J. y Christen, O. (2008). Long-term productivity and environmental effects of arable farming as affected by crop rotation, soil tillage intensity and strategy of pesticide use: a case-study of two long-term field experiments in Germany and Denmark. *European Journal of Agronomy*, 29(4), 191-199. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2008.06.001>. Último acceso: 01/09/2022
- Del Valle, J. y Jiménez, L. (coord.) (2019). *La producción agroecológica en la Comunidad de Madrid: radiografía del presente y una mirada hacia el futuro*. Madrid: Iniciativas Socioambientales Germinando Soc. Coop. Madrid. Recuperado de: https://germinando.es/wp-content/uploads/La-produccion-agroecologica-en-la-Comunidad-de-Madrid_INFO_23ABR19.pdf. Último acceso: 01/09/2022
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018). *Los 10 elementos de la agroecología: guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles*. Roma: FAO. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/I9037ES/i9037es.pdf>. Último acceso: 15/08/2022

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2004). Inocuidad y calidad de los alimentos en Europa: aspectos relacionados con la calidad, el equilibrio nutricional, la importancia de los terrenos agrícolas y el patrimonio cultural (“terroirs”). En: *24ª Conferencia Regional de la FAO para Europa : Montpellier, Francia, 5-7 de mayo de 2004*. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/j1875s/j1875s.htm>. Último acceso: 10/07/2022
- Fountain, M.T., Deakin, G., Farman, D., Hall, D., Jay, C., Shaw, B. y Walker, A. (2021). An effective “push-pull” control strategy for European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* (Heteroptera: Miridae), in strawberry using synthetic semiochemicals. *Pest Management Science*, 77(6), 2747-2755. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/ps.6303>. Último acceso: 01/09/2022
- Gaba, S., Lescourret, F., Boudsocq, S., Enjalbert, J., Hinsinger, P., Journet, E.-P., Navas, M.-L., Wery, J., Louarn, G., Malézieux, E., Pelzer, E., Prudent, M. y Ozier-Lafontaine, H. (2015). Multiple cropping systems as drivers for providing multiple ecosystem services: from concept to design. *Agronomy for Sustainable Development*, 35, 607-623. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0272-z>. Último acceso: 01/09/2022
- Gliessman, S. (2017). La agroecología: un movimiento global para la seguridad y la soberanía alimentaria. En: *Agroecología para la seguridad alimentaria y la nutrición : actas del Simposio Internacional de la FAO : 18-19 de septiembre de 2014, Roma, Italia* (pp. 1-14). Roma: FAO. Recuperado de: <https://www.scholacampesina.org/wp-content/uploads/2018/11/Informe-Int-Symposium-Agroec-2014-FAO-ES.pdf>. Último acceso: 01/09/2022
- Gliessman, S. (2016). Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(3), 187-189. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>. Último acceso: 01/08/2022
- Hasanuzzaman, M. (ed.) (2019). *Agronomic Crops. Volume 2: Management Practices*. Singapur: Springer Singapore. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-981-32-9783-8>. Último acceso: 01/09/2022

- The International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). *The Principle of Ecology*. Recuperado de: <https://www.ifoam.bio/why-organic/principles-organic-agriculture/principle-ecology>. Último acceso: 19/06/2022
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623-1627. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/science.1097396>. Último acceso: 01/09/2022
- López-García, D., Oteros-Rozas, E. y Morán, N. (2017). *Arraigar las instituciones: propuestas de políticas agroecológicas desde los movimientos sociales*. Madrid: Libros en Acción.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *La producción ecológica*. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/>. Último acceso: 08/07/2022
- Martínez Bernal, L.V., Bello Rodríguez, P.L., y Castellanos Domínguez, O.F. (2012). *Sostenibilidad y desarrollo: el valor agregado de la agricultura orgánica*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10045>. Último acceso: 10/07/2022
- Migliorini, P., y Wezel, A. (2017). Converging and diverging principles and practices of organic agriculture regulations and agroecology: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 63. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0472-4>. Último acceso: 01/09/2022
- Nicholls, C.I., Altieri, M.A. y Vázquez, L.L. (2017). Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Agroecología*, 10(1), 61-72. Recuperado de: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300741>. Último acceso: 01/09/2022
- Pell, J.K., Hannam, J.J. y Steinkraus, D.C. (2010). Conservation biological control using fungal entomopathogens. *BioControl*, 55, 187-198. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10526-009-9245-6>.
- Popović, Vesna., Vuković, Predrag y Ćosić Milivoje (2017). "Food safety and quality policy in the Republic of Serbia I." *Ekonomika Poljoprivrede* (1979) 64.4 (2017): 1607-617. Recuperado de: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0352-3462/2017/0352-34621704607P.pdf>. Último acceso: 01/09/2022

- Reganold, J. P., y Jonathan M. Wachter. (2016). "Organic Agriculture in the Twenty-first Century." *Nature Plants* 2.2 (2016): 15221. Recuperado de: <https://www-nature-com.accedys2.bbtck.ull.es/articles/nplants2015221> Último acceso: 01/09/2022
- Rosset, P., y Altieri, M. (2019). *Agroecología: ciencia y política*. Ciudad de México: M.A. Porrúa: Universidad Autónoma de Zacatecas. Recuperado de: https://puntoq.ull.es/permalink/f/1rcchus/TN_cdi_elibro_books_ELB191617. Último acceso: 01/08/2022
- Sahoo, R.K., Bhardwaj, D. y Tuteja, N. (2013). Biofertilizers: a sustainable eco-friendly agricultural approach to crop improvement. En: Tuteja, N. y Singh Gill. S. (eds.). *Plant Acclimation to Environmental Stress* (pp. 403-432). New York, NY: Springer. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5001-6_15. Último acceso: 01/09/2022
- Singh, J.S., Chandra Pandey, V. y Singh, D.P. (2011). Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 140 (3-4), 339-353. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.01.017>. Último acceso: 01/09/2022
- Sunou, A., y Saito, S. (2017). The spread of Good Agricultural Practice (*Global GAP*) and its educational use in Japan. *Journal of ISSAAS (International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences)*, 23(1), 138-143.
- Tudoran, V. I., y Condrea, E. (2020). The Integrated Management System—A Transition Pathway to a Sustainable and Circular Bioeconomy. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 20(1), 804-810.
- Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J.-F., Ferrer, A. y Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 1-20. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>. Último acceso: 01/09/2022
- Willer, H., Trávníček, J., Meier, C. y Schlatter, B. (eds.) (2021). *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2021*. Frick, Switzerland: Research Institute of Organic Agriculture: IFOAM – Organics. Recuperado de:

<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf>. Último
acceso: 01/08/2022