



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

Una visión cualitativa del cultivo de tomate en Almería

Autor: Miriam Martín Moreno

Director: José Carlos Romero Mora

Co-Director: Katia Hueso Kortekaas

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
**ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE
INVERNADERO**

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2022/23 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Miriam Martín Moreno

Fecha: 12/06/ 2023

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: José Carlos Romero Mora

Fecha: 12/06/2023

Fdo.: Katia Hueso Kortekaas.....



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

Una visión cualitativa del cultivo de tomate en Almería

Autor: Miriam Martín Moreno

Director: José Carlos Romero Mora

Co-Director: Katia Hueso Kortekaas

Madrid

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

Autor: Martín Moreno, Miriam.

Director: Romero Mora, José Carlos.

Co-Director: Hueso Kortekaas, Katia

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Se realiza una revisión de la metodología del Análisis del Ciclo de Vida Social. Además, se emplea dicha metodología para hacer un estudio cualitativo de la agricultura en invernaderos en la provincia española de Almería. Se analizan las condiciones de los trabajadores temporeros de este sector desde diversas perspectivas que a su vez se conectaran con algunas de las categorías de impacto propuestas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El objetivo de esta investigación es la identificación puntos calientes para poder proponer mejoras en el sector.

Palabras clave: Análisis del Ciclo de Vida Social, Invernaderos, Agricultura, Trabajadores, Almería, Tomate.

1. Introducción

La producción de verduras en invernadero, particularmente la del tomate en Almería, tiene muchos desafíos ambientales y de sostenibilidad. Además de la generación de residuos de biomasa, materiales plásticos y consumo de agua, uno de los aspectos más controvertidos es el trato a los trabajadores temporeros. Estas incluyen la obligación de trabajar a temperaturas extremas en torno a los 50°C; una falta de condiciones mínimas de higiene y seguridad; o las largas jornadas sin ningún tipo de descanso (Martínez Sammamed, 2021).

El presente proyecto pretende realizar el análisis del ciclo de vida social centrándose en el cultivo de tomate. Esta decisión se debe a dos razones, principalmente.

En primer lugar, por tratarse de un cultivo muy abundante en todo el mundo, y particularmente en España. La producción española supera los 3.000 millones de kilos al año (Observatorio Tecnológico del tomate para Industria, 2022). Dentro del país,

Andalucía es la Comunidad Autónoma que cuenta con un mayor volumen, alcanzando las 1.716,7 toneladas en 2020 (Orús, 2022).

Por otro lado, se trata de un sistema de cultivo muy simple y común, lo que implica que los resultados obtenidos pueden extrapolarse a otros tipos de hortalizas e incluso a otros sistemas de producción similares, tanto en España como en el extranjero.

En este trabajo se analizarán los aspectos sociales del cultivo de tomate de invernadero con la metodología del análisis de ciclo de vida social, empleando también otros indicadores de sostenibilidad y apoyándose en el marco de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

2. Definición del proyecto

El presente proyecto pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- I. Considerar los efectos del ciclo de vida social del cultivo del tomate en invernadero en los trabajadores temporeros, al tratarse de uno de los agentes sociales más relevantes implicados. Se pretende analizar el bienestar social de los mismos para poder realizar una comparación con respecto a trabajadores de ámbitos similares y poder considerar alternativas para la mejora del rendimiento social de las organizaciones de esta industria.
- II. Énfasis en los trabajadores inmigrantes, ya que suponen un alto porcentaje en la agricultura almeriense. El motivo de ello es comparar sus condiciones con sus homólogos españoles, para así poder determinar hasta qué punto estas difieren y cómo podrían mejorar
- III. Profundizar en la teoría de que son los distribuidores los que llevan el control de la cadena de producción de alimentos tales como el tomate. Se pretende analizar hasta qué punto es esto cierto, y en qué medida puede afectar a las condiciones de trabajo tanto de los trabajadores en el campo como de los propios empresarios.
- IV. Propuestas de mejora. Analizar qué alternativas se están proponiendo para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en el sector de la agricultura española, y cómo pueden estas contribuir al bienestar de la sociedad en general.

3. Descripción de la herramienta

El Análisis del_Ciclo de Vida Social es una de las metodologías que han sido desarrolladas para evaluar la sostenibilidad de lo que se conocen como los Tres Pilares de las organizaciones: Personas, Planeta y Beneficio (*People, Planet, Profit*) (Elkington).

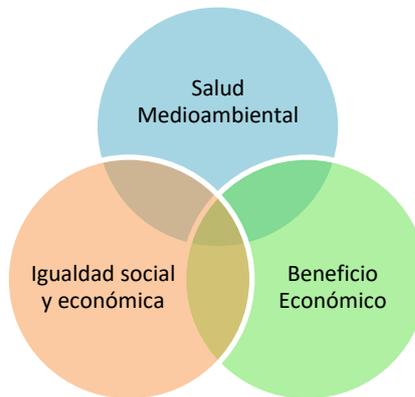


Figura 3. Diagrama de sostenibilidad *Triple Bottom Line*.

El ACV-S es una herramienta que sirve de apoyo en la toma de decisiones relacionadas con un cierto producto o una familia de productos. El análisis proporciona información sobre los aspectos sociales y socioeconómicos a lo largo de las diferentes etapas en su vida.

Se trata de un conjunto de métodos que buscan examinar los impactos sociales, tanto reales como potenciales, de un producto o servicio. Dichos impactos sociales se entienden como los impactos al capital humano, al bienestar de las personas, a la herencia cultural o a los comportamientos sociales.

Esta herramienta se considerará relevante cuando exista una relación entre lo que se quiera analizar o las preguntas que se quieran responder y los impactos sociales relativos al producto. Al desarrollar este estudio el foco suele posicionarse en la mejora o en la potencial mejora de las etapas del ciclo de vida en aquellos puntos en los que estas sean de mayor importancia.

4. Resultados

Tras realizar los cálculos y comparar con la norma española, se concluye que los trabajadores temporeros de los invernaderos de Almería no tienen un salario justo ni garantías laborales. Esto plantea preocupaciones sobre la equidad salarial en la industria de los invernaderos de tomate y la necesidad de abordar esta cuestión desde la perspectiva del salario justo.

Los inmigrantes desempeñan un papel fundamental en la economía agrícola de Almería, pero sus condiciones laborales suelen ser inferiores a las de los trabajadores españoles. Además de recibir salarios inferiores al mínimo legal, los inmigrantes, en su mayoría en situación ilegal, enfrentan jornadas interminables de trabajo, abuso físico y psicológico, y viven en asentamientos sin acceso a servicios básicos.

A pesar de las regulaciones existentes en España y la Unión Europea, el uso de plaguicidas sigue siendo alto en la región de Almería, lo cual afecta la salud de los trabajadores debido a la falta de formación y equipos de protección adecuados.

El uso de pesticidas no solo afecta la salud humana, sino también el medio ambiente y la biodiversidad. Es necesario encontrar un equilibrio entre la producción agrícola y la protección del medio ambiente y la salud pública.

A pesar de las condiciones desfavorables, la demanda de trabajo en los invernaderos de Almería sigue siendo alta, especialmente entre los extranjeros. La falta de oportunidades de empleo y la necesidad de regularizar su situación migratoria lleva a los inmigrantes a aceptar condiciones precarias.

5. Conclusiones

Los trabajadores en los invernaderos de Almería enfrentan condiciones laborales extremas, incluyendo bajos salarios, falta de seguridad y riesgos para la salud, así como dificultades para ejercer su derecho a la libre asociación sindical. La falta de acción por parte de las autoridades y la negativa de los empresarios a negociar un convenio colectivo contribuyen a mantener estas condiciones laborales precarias.

Se requieren medidas urgentes para mejorar las condiciones laborales, proteger los derechos de los trabajadores y garantizar salarios justos, seguridad, salud y libre asociación en el sector agrario. Existen acciones que pueden llevarse a cabo tanto por parte del Gobierno y la Administración Pública, como por los empresarios del sector agrícola, e incluso por los residentes de los municipios adyacentes a los invernaderos.

6. Referencias

- Alfonso, C. (2016). Sostenibilidad en España 2016. Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (OS). *Observatorio de la Sostenibilidad*. Recuperado de <https://www.observatoriosostenibilidad.com/2019/04/07/sostenibilidad-en-espana-objetivosde-desarrollo-sostenible-agenda-20-30/>
- Benoît Norris, C. T. (2020). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020. United Nations Environment Programme (UNEP). Recuperado de https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/11/UNEP-SETAC_GL_Social-LCA-2020.pdf
- Benoît, C. y Mazijn, B. (2009). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. UNEP/SETAC. Life Cycle Initiative, Bélgica.
- Dreyer, L. C., Hauschild, M. Z., & Schierbeck, J. (2006). A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(2). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1065/lca2006.02.002>
- Herrera Almanza, A. M., & Corona, B. (2020). Using Social Life Cycle Assessment to analyze the contribution of products to the Sustainable Development Goals: a case study in the textile sector. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25, 1833-1845. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01777-3>
- Huertas-Valdivia, I., Ferrari, A. M., & Settembre-Blundo, D. (2020). Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis. *Journal of Sustainability*, 12(4), 1434. <https://doi.org/10.3390/su12041434>
- López Alonso, S. (2017). Análisis de ciclo de vida social. Propuesta metodológica para su aplicación en edificios. Sevilla: *Universidad de Sevilla*.
- Lucchetti, M. C., Arcese, G., Traverso, M., & Montauti, C. (2018). S-LCA applications: a case study analysis. E3S Web Conf, 74. Recuperado de <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187410009>
- Martínez Sammamed, M. (2021). Problemas laborales en la agricultura almeriense: el caso de la inmigración. Trabajo Fin de Grado. *Universidad de Valladolid*, Facultad de ciencias sociales, jurídicas y de la comunicación.
- Observatorio Tecnológico del tomate para Industria. (2022, 25 de mayo). Producción de tomate [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://observatoriotomate.com/produccion>

- Orús, A. (2022, 17 de enero). Producción de tomates en España por comunidad autónoma [Datos de estadísticas]. *Statista*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/510892/produccion-de-tomates-en-espana-porcomunidad-autonoma/>
- Petti, L., Serreli, M., & Di Cesare, S. (2016). Systematic literature review in social life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(3), 422-431.
- Ramos Huarachi, D. A., Moro Piekarski, C., Neves Puglieri, F., & de Franciso, A. C. (2020). Past and Future of Social Life Cycle Assessment: Historical evolution and research trends. *Journal of Cleaner Production*, 264.
- Sala, S., Vasta, A., Mancini, L., Dewulf, J., & Rosendaum, E. (2015). Social Life Cycle Assessment. State of the art and challenges for supporting product policies. European Commission: JRC Technical Reports.
- UN. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future, Oslo. Recuperado de United Nations: [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland\(En%20ingl%C3%A9s\).pdf](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland(En%20ingl%C3%A9s).pdf).
- UNE-EN-ISO 14040. (2006). *Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia*. Norma Española. Madrid, España.

SOCIAL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF INTENSIVE GREENHOUSE AGRICULTURE

Author: Martín Moreno, Miriam

Supervisor: Romero Mora, José Carlos.

Co-supervisor: Hueso Kortekaas, Katia

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas

ABSTRACT

A review of the Social Life Cycle Assessment methodology is conducted. Furthermore, this methodology is used to conduct a qualitative study on greenhouse agriculture in the Spanish province of Almería. The working conditions of temporary workers in this sector are analysed from various perspectives, which are then connected to some of the impact categories proposed by the United Nations Environment Programme. The objective of this research is to identify hotspots in order to propose improvements in the sector.

Keywords: Social Life Cycle Assessment, Greenhouses, Agriculture, Workers, Almería, Tomato.

1. Introduction

The greenhouse production of vegetables, particularly that of tomato in Almeria, has many environmental and sustainability challenges. In addition to the generation of biomass waste, plastic materials and water consumption, one of the most controversial aspects is the treatment given to seasonal workers. This includes the obligation to work at extreme temperatures of around 50°C; a lack of minimum health and safety conditions; or long working hours without any rest (Martínez Sammamed, 2021).

The present project aims to carry out a Social Life Cycle Assessment focusing on tomato cultivation. This decision has been made mainly due to two reasons.

Firstly, because it is a very abundant crop all over the world, and particularly in Spain. Spanish production exceeds 3 billion kilos per year (Observatorio Tecnológico del tomate para la industria, 2022). Within the country, Andalusia is the region with the highest volume, having reached 1,716.7 tons in 2020 (Orús, 2022).

On the other hand, it involves a very simple and common cultivation system. This implies that the results obtained can be extrapolated to other vegetables and even to other similar production systems, both within Spanish borders and abroad.

This paper will analyze the social aspects of greenhouse tomato cultivation using the social life cycle analysis methodology, using also other sustainability indicators and supported by the framework of the SDGs (Sustainable Development Goals).

2. Project Definition

The present project has following objectives:

- I. Consider the effects of the social life cycle of greenhouse tomato cultivation on seasonal workers, being one of the most relevant present stakeholders. The aim is to analyze their social welfare in order to make a comparison with workers in similar fields and to consider alternatives for improving the social performance of organizations in this industry.
- II. Emphasise on immigrant workers, since they represent a high percentage in Almeria's agriculture. The reason for this is to compare their conditions with their Spanish counterparts, in order to determine to what extent they differ and how they could improve
- III. Delve into the theory that it is the distributors who control the food production chain such as the tomato one. The aim is to analyze to what extent this is true, and to what extent it may affect the working conditions of both workers in the fields and employers themselves.
- IV. Proposals for improvement. Analyze what alternatives are being proposed to improve the working conditions of workers in the Spanish agriculture sector, and how they can contribute to the welfare of society in general.

3. Description of model/system/tool

The Social Life Cycle Analysis is one of the methodologies that has been developed to evaluate the sustainability of what are known as the Three Pillars of organizations: People, Planet and Profit (Elkington).

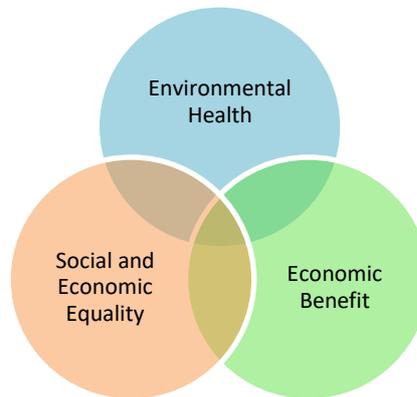


Figura 3. Sustainability Diagram Triple Bottom Line.

S-LCA is a tool that supports decision-making related to a certain product or product family. The analysis provides information on social and socio-economic aspects throughout the different stages of its life

It includes a set of methods that seek to examine the social impacts, both real and potential, of a product or service. Such social impacts are understood as impacts on human capital, people's well-being, cultural heritage or social behaviour.

This tool will be considered relevant when there is a relationship between what wants to be analysed or the questions which want to be answered and the social impacts related to the product. In developing this study, the focus tends to lay on improving or potentially improving life cycle stages at those points detected as most important.

4. Results

After performing calculations and comparing them with the Spanish standard, it is concluded that temporary workers in the greenhouses of Almería do not have a fair salary nor labor guarantees. This raises concerns about wage equity in the tomato greenhouse industry and the need to address this issue from the perspective of fair wages.

Immigrants play a fundamental role in the agricultural economy of Almería, but their working conditions are often inferior to those of Spanish workers. In addition to receiving salaries below the legal minimum, immigrants, mostly in illegal situations, face endless working hours, physical and psychological abuse, and live in settlements without access to basic services.

Despite the existing regulations in Spain and the European Union, pesticide use remains high in the Almería region, which affects the workers' health due to a lack of adequate training and protective equipment.

The use of pesticides not only affects human health but also the environment and biodiversity. It is necessary to find a balance between agricultural production and the protection of the environment and public health.

Despite these unfavorable conditions, there is still high demand for work in the greenhouses of Almería, especially among foreigners. The lack of employment opportunities and the need to regularize their immigration status lead immigrants to accept precarious conditions.

5. Conclusions

Workers in the greenhouses of Almería face extreme working conditions, including low wages, lack of safety, health risks, and difficulties in exercising their right to freedom of association. The lack of action by authorities and employers' refusal to negotiate collective agreements contribute to maintaining these precarious working conditions.

Urgent measures are required to improve working conditions, protect workers' rights, and ensure fair wages, safety, health, and freedom of association in the agricultural sector. Actions can be taken by both the government and public administration, as well as agricultural employers, and even residents of municipalities adjacent to the greenhouses.

6. References

- Alfonso, C. (2016). Sostenibilidad en España 2016. Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (OS). *Observatorio de la Sostenibilidad*. Recuperado de <https://www.observatoriosostenibilidad.com/2019/04/07/sostenibilidad-en-espana-objetivosde-desarrollo-sostenible-agenda-20-30/>
- Benoît Norris, C. T. (2020). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020. United Nations Environment Programme (UNEP). Recuperado de https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/11/UNEP-SETAC_GL_Social-LCA-2020.pdf
- Benoît, C. y Mazijn, B. (2009). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. UNEP/SETAC. Life Cycle Initiative, Bélgica.
- Dreyer, L. C., Hauschild, M. Z., & Schierbeck, J. (2006). A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(2). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1065/lca2006.02.002>
- Herrera Almanza, A. M., & Corona, B. (2020). Using Social Life Cycle Assessment to analyze the contribution of products to the Sustainable Development Goals: a case study in the textile sector. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25, 1833-1845. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01777-3>
- Huertas-Valdivia, I., Ferrari, A. M., & Settembre-Blundo, D. (2020). Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis. *Journal of Sustainability*, 12(4), 1434. <https://doi.org/10.3390/su12041434>
- López Alonso, S. (2017). Análisis de ciclo de vida social. Propuesta metodológica para su aplicación en edificios. Sevilla: *Universidad de Sevilla*.
- Lucchetti, M. C., Arcese, G., Traverso, M., & Montauti, C. (2018). S-LCA applications: a case study analysis. E3S Web Conf, 74. Recuperado de <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187410009>
- Martínez Sammamed, M. (2021). Problemas laborales en la agricultura almeriense: el caso de la inmigración. Trabajo Fin de Grado. *Universidad de Valladolid*, Facultad de ciencias sociales, jurídicas y de la comunicación.
- Observatorio Tecnológico del tomate para Industria. (2022, 25 de mayo). Producción de tomate [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://observatoriotomate.com/produccion>

- Orús, A. (2022, 17 de enero). Producción de tomates en España por comunidad autónoma [Datos de estadísticas]. *Statista*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/510892/produccion-de-tomates-en-espana-porcomunidad-autonoma/>
- Petti, L., Serreli, M., & Di Cesare, S. (2016). Systematic literature review in social life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(3), 422-431.
- Ramos Huarachi, D. A., Moro Piekarski, C., Neves Puglieri, F., & de Franciso, A. C. (2020). Past and Future of Social Life Cycle Assessment: Historical evolution and research trends. *Journal of Cleaner Production*, 264.
- Sala, S., Vasta, A., Mancini, L., Dewulf, J., & Rosendaum, E. (2015). Social Life Cycle Assessment. State of the art and challenges for supporting product policies. European Commission: JRC Technical Reports.
- UN. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future, Oslo. Recuperado de United Nations: [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland\(En%20ingl%C3%A9s\).pdf](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland(En%20ingl%C3%A9s).pdf).
- UNE-EN-ISO 14040. (2006). *Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia*. Norma Española. Madrid, España.

Índice de la memoria

1. Introducción	5
1.1 Motivación del proyecto.....	5
1.2 Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	5
2. Estado del Arte.....	8
2.1 Historia del Sector	8
2.2 Producción de Tomate en Almería	9
2.3 Empresas del Sector	11
3. Definición de la Herramienta	15
3.1 Historia	15
3.2 Utilidad.....	18
3.3 Aplicaciones y Limitaciones	18
3.4 Comparación con el Análisis del Ciclo de Vida Ambiental.....	20
3.5 Metodología.....	21
3.5.1 Definición del objetivo y alcance	24
3.5.2 Recopilación de inventario.....	25
3.5.3 Conexión entre la información recopilada e impactos sociales.....	27
3.5.4 Interpretación de los resultados e identificación de áreas de mejora.....	29
3.5.5 Comunicación de resultados y consideración de limitaciones.....	29
4. Análisis del Ciclo de Vida Social de la Agricultura Intensiva de Invernadero.....	31
4.1 Definición del objetivo y alcance del Estudio	31
4.1.1 Objetivo	31
4.1.2 Alcance del Estudio	31
4.2 Recopilación de Inventario.....	33
4.2.1 Características del trabajo en la agricultura de invernadero.....	33
4.2.2 Legislación y Sindicatos	35
4.2.3 Uso de fertilizantes y pesticidas	38
4.2.4 Trabajadores inmigrantes	43
4.3 Evaluación del Impacto	48
4.3.1 Selección de categorías de impacto.....	48

4.3.2 Relación de los datos con la unidad funcional.....	49
4.3.3 Análisis conjunto	52
4.4 Interpretación.....	55
5. Interpretación de Resultados	56
5.1 Interpretaciones	56
5.2 Identificación de áreas de mejora.....	59
5.3 Consideración de limitaciones.....	61
6. Conclusiones y Trabajos Futuros	63
7. Bibliografía.....	64
ANEXO I	70

Índice de figuras

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS	6
Figura 2. Evolución de la superficie ocupada por invernaderos en Almería.....	8
Figura 3. Vista aérea de los invernaderos del Poniente	9
Figura 4.1. Tomate producido en el Mundo (millones de kg).....	10
Figura 4.2. Producción de tomate en Andalucía (millones de kg)	10
Figura 5. Diagrama de sostenibilidad Triple Bottom Line	16
Figura 6. Porcentaje de documentos por área de estudio	18
Figura 7. Árbol de toma de decisiones de ACV-S	22
Figura 8. Perspectiva de los agentes sociales en un gráfico de radar	29
Figura 9. Evolución del uso de pesticidas en España	39
Figura 10. Asentamiento de migrantes agricultores Almería	46
Figura 11. Perspectiva de las categorías de impacto en un gráfico de radar.	55

Índice de tablas

Tabla 1. Ranking de las principales cooperativas agroalimentarias.....	13
Tabla 2. Subcategorías principales atendiendo a distintos agentes sociales.....	28
Tabla 3. Casos de IAP en Andalucía por provincia.....	40
Tabla 4. Número de criptorquidias por hectáreas de invernadero.....	42
Tabla 5. Escala numérica de salarios	¡Error! Marcador no definido.2
Tabla 6. Asignación de un valor numérico a cada categoría de impacto analizada ...	¡Error! Marcador no definido.4

1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Desde siempre, la agricultura ha contado con una gran importancia en los contextos ambiental y social. Se trata de una industria indispensable y de la que todas las naciones dependen. Si se quiere lograr un completo desarrollo sostenible, resulta primordial abordarlo desde este punto de vista.

Uno de los temas más controvertidos relevantes a la agricultura de invernadero son las condiciones laborales de los trabajadores durante el proceso de cultivo de los productos. En el presente trabajo, se analizarán dichas condiciones desde diversos puntos de vista tales como las horas de trabajo, la libertad de asociación o los derechos de los trabajadores inmigrantes. Detrás de la producción de un alimento como el tomate hay mucho más de lo que uno se para a pensar cuando lo consume. No solo hay un extenso y duro trabajo, sino también unas condiciones de vida que van más allá de la jornada laboral.

Lo que se pretende con este análisis es proporcionar a los consumidores con una fuente de información que les permita ser consciente de todo esto, ya que solo con una sociedad informada y moralmente comprometida con el bienestar común se puede avanzar hacia un desarrollo sostenible en todos los sentidos.

1.2 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En 1992 la Organización de Naciones Unidas (ONU) declaró la sostenibilidad como el principal objetivo para el alcance del desarrollo futuro (Herrera Almanza & Corona, 2020). Años más tarde, en 2012, se expusieron, junto con la Agenda 2030, 17 objetivos

hacia los que todos los países miembros deben procurar dirigirse para garantizar un desarrollo sostenible para el 2030.

Aparecen tras un extenso análisis por parte de entidades de toda la comunidad científica y pretenden ser un mecanismo para evaluar el punto en el que las políticas implementadas por los diversos organismos en todo el mundo contribuyen a mejorar aspectos como el desarrollo social, la desigualdad y el cambio climático. Cada uno de estos objetivos va acompañado de una serie de indicadores para medir su progreso en cada nación. El cumplimiento de los mismos depende no solo de los gobiernos, sino también de empresas e industrias de todo tipo.



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Análisis de Ciclo de Vida Social (ACV-S) ha sido identificado como una de las herramientas que puede servir para medir el progreso de productos y actividades empresariales con respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que estudia no solo la componente medioambiental de los procesos de producción, sino también la social. Esto implica que un gran número de ODS pueden ser relacionados con los resultados de una ACV-S.

Al aspirar este proyecto a centrarse en las condiciones de los trabajadores de la agricultura de invernadero, concretamente en la del tomate, los principales objetivos de la ONU que se analizarán posteriormente serán: fin de la pobreza (1); salud y bienestar (3); trabajo

decente y crecimiento económico (8); reducción de las desigualdades (10) y paz, justicia e instituciones sólidas (16).

Los objetivos mencionados anteriormente, a su vez, están directamente ligados con indicadores que se pretenden estudiar. Por ejemplo, para poder alcanzar el fin de la pobreza se requieren salarios justos; y para poder garantizar un trabajo decente es fundamental que los empleados cuenten con libertad de asociación. Además, en España una empresa no puede cumplir con los requerimientos legales de salud y bienestar si todos los trabajadores no cuentan con contrato y seguridad social. Todo esto, entre otros, se analizará en este caso de estudio.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 HISTORIA DEL SECTOR

La provincia de Almería siempre había sido considerada como un desierto en el que el cultivo era extremadamente difícil de llevar a cabo. Sin embargo, a partir de principios de los años 60 del pasado siglo se empieza a desarrollar, como alternativa, la agricultura bajo plásticos. Esto supuso una gran revolución, principalmente por la bajada de costes que suponía con respecto a los métodos tradicionales conocidos hasta el momento.

Con los años, y debido a los numerosos avances que ha vivido este sector, el número de invernaderos en la provincia ha aumentado significativamente (Figura 2). En 2020, esta actividad supuso el 13% del PIB provincial. Al sumarle el manipulado, comercialización y demás industrias anexas a la producción agrícola, esta cifra aumenta hasta el 40% (Sotomayor Martínez, 2020).



Figura 2. Evolución de la superficie ocupada por invernaderos en Almería (Criado & López, 2022)



Figura 3. Vista aérea de los invernaderos del Poniente (Rueda, 2017)

Por lo general, los invernaderos ubicados en esta zona son pequeños, por lo que el empresario a cargo de ellos es en muchos casos también agricultor; en la mayoría de los casos con una escasa formación académica. Esto resulta de vital importancia a la hora de entender las decisiones que toman en ciertas situaciones de carácter empresarial.

Tradicionalmente, la mano de obra adicional solía provenir principalmente del ámbito familiar. No obstante, en las últimas décadas ha habido cambios significativos debido a diversas razones, como el desplazamiento de los parientes hacia las ciudades o el aumento de los períodos de escolarización de los miembros más jóvenes. Como resultado, el sector se ha visto obligado a contratar trabajadores asalariados de forma temporal para satisfacer sus necesidades.

2.2 PRODUCCIÓN DE TOMATE EN ALMERÍA

El tomate es uno de los alimentos que más se cultivan en todo el mundo, producción que ha experimentado un notable crecimiento desde inicios del siglo XXI, tal y como muestran las figuras 4.1 y 4.2, expuestas a continuación. A su vez, España es uno de los países que más produce, llegando a superar los 30.000 millones de kilos al año (“Observatorio Tecnológico del tomate para Industria”, 2022). Dentro del país, Andalucía es la Comunidad Autónoma que cuenta con un mayor volumen, alcanzando las 1.716,7 toneladas en 2020 (Orús, 2022).

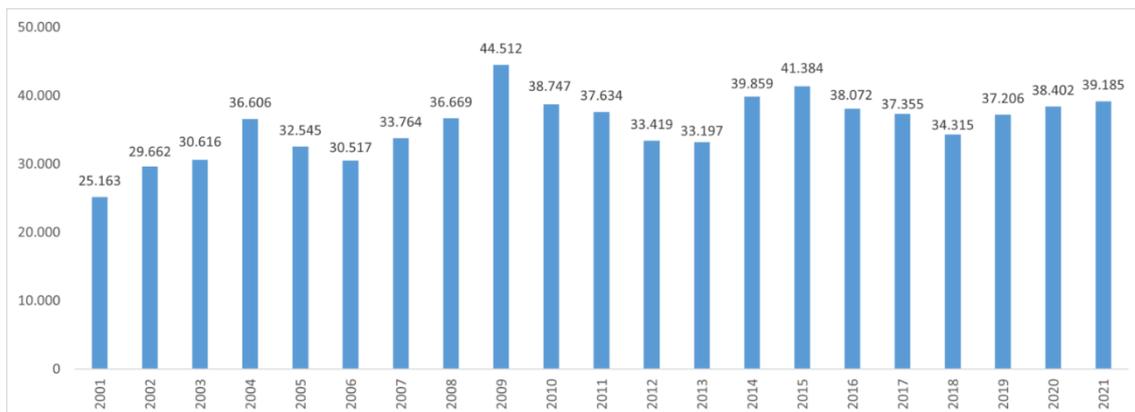


Figura 4.1. Tomate producido en el Mundo (millones de kg) (Observatorio Tecnológico del tomate para Industria, 2022)

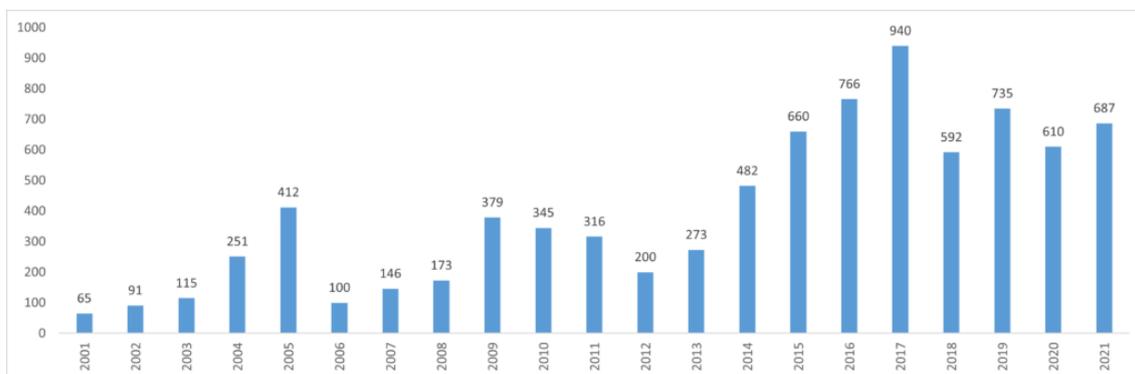


Figura 4.2. Producción de tomate en Andalucía (millones de kg) (Observatorio Tecnológico del tomate para Industria, 2022)

La producción de verduras en invernadero, particularmente la del tomate en Almería, tiene muchos desafíos dentro del ámbito de la sostenibilidad. Además de la generación de residuos de biomasa, materiales plásticos y consumo de agua, uno de los aspectos más controvertidos es el trato a los trabajadores temporeros. Al tratarse de un sistema de cultivo muy simple y común, los resultados obtenidos en el presente proyecto pueden extrapolarse a otros tipos de hortalizas e incluso a otros sistemas de producción similares, tanto dentro de las fronteras españolas como en el extranjero.

A día de hoy, las condiciones de este tipo de trabajadores están aún lejos de estar tan especificadas como en otros sectores. A lo largo de los años se han realizado numerosas modificaciones a las leyes pertinentes, la última recogida en el Real Decreto-Ley 32/2021 de medidas urgentes para la reforma laboral, la garantía de la estabilidad en el empleo y la transformación del mercado de trabajo, con el fin de abordar los problemas debidos a

la excesiva temporalidad en este mercado laboral. Sin embargo, como ya se explicará de forma más detallada en el capítulo 4 del presente trabajo, todas estas leyes continúan siendo poco específicas y no abordan muchos de los problemas de la industria.

En la provincia de Almería, el tomate es el principal cultivo herbáceo de regadío, superando las 2.023 hectáreas (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2022). El número de trabajadores temporeros en la comarca alcanzó en 2021 los 74.051, de los cuales casi la mitad eran extranjeros.

2.3 EMPRESAS DEL SECTOR

Desde sus inicios, las empresas de este sector han sido pequeñas y pertenecientes a familias locales. Debido a diversos factores, tales como la globalización y mayores controles de calidad, los costes totales de producción han aumentado con los años. Como consecuencia, estas pequeñas empresas tienen cada vez más difícil producir de forma rentable.

Hoy en día, en Almería los invernaderos ocupan un total de 31.614 hectáreas, cifra que supone la mayor concentración mundial. Esta provincia alberga el 87,4% del total de los invernaderos de Andalucía oriental (Almería, Granada y Málaga) (Criado & López, 2022).

La gran mayoría de empresas productoras de frutas y verduras bajo plásticos en esta región forman parte de cooperativas agrarias. Estas están constituidas por varios socios agricultores que comparten el objetivo de aprovechar de la mejor forma posible las tierras de la cooperativa de forma democrática. Además, las producciones suelen comercializarse después de forma conjunta. Esto no solo disminuye los costes totales para el agricultor individual, sino que también otorga a la comunidad local un mayor poder de negociación con respecto a clientes y proveedores (Payán López, 2013). En el año 2015, se contabilizaron más de 70 cooperativas agrarias solo en esta provincia con una facturación de 1.300 millones de euros (La Voz de Almería, 2015).

Las cooperativas pueden clasificarse en 4 grupos, según su tamaño (Agronews Castilla y León, 2021):

- **Grandes.** Emplean a más de 250 personas y facturan más de 50 millones de euros al año. Son las menos comunes, ya que solo representan un 5% del total de cooperativas en España.
- **Medias.** Cuentan con entre 50 y 250 trabajadores y facturan entre 2 y 10 millones de euros.
- **Pequeñas.** Tienen entre 10 y 50 trabajadores y una facturación entre 2 y 10 millones de euros.
- **Microcooperativas.** Incluyen a la mayoría (41% del total nacional), al ser principalmente empresas familiares locales. Cuentan con menos de 10 trabajadores y su facturación no alcanza los 2 millones de euros.

En Almería podemos encontrar cooperativas de todos los tipos mencionados. En la tabla 1, que muestra el ranking de las primeras cooperativas españolas realizado por la revista Agronews, puede apreciarse que hay tres de origen andaluz, todas ellas almerienses.

COOPERATIVA	CCAA	SOCIOS	FACTURACIÓN GLOBAL (M€)	EMPLEADOS	ACTIVIDADES
CENTRAL LECHERA ASTURIANA/CAPSA	P. ASTURIAS	7.044	761	19	Leche
COVAP	ANDALUCÍA	7.260	613	849	Leche, Piensos, Porcino, Vacuno, Ovino, Suministros y Tiendas
COBADU	C. y LEÓN	10.494	346	262	Piensos, Vacuno, Porcino, Suministros, Leche, Cultivos Herbáceos, Ovino y Tiendas
KAIKU	PAÍS VASCO	257	282	16	Leche
VICASOL	ANDALUCÍA	941	252	2.562	Hortalizas y Suministros
AGROPAL	C. y LEÓN	8.021	235	482	Cultivos Herbáceos, Suministros, Piensos, Leche, Tiendas, Forrajes, Vacuno, Ovino y Hortalizas
CASI	ANDALUCÍA	1.337	224	1.093	Hortalizas, Suministros, Servicios y Fruta
ACOR	C. y LEÓN	4.469	218	531	Azúcar, Cultivos Herbáceos, Suministros y Tiendas
ALIMER	R. MURCIA	1.847	208	863	Hortalizas, Porcino, Pienso, Frutas, Leche, Caprino, Suministros, Flor cortada y Servicios
CLUN	GALICIA	3.450	206	247	Leche, Piensos, Suministros, Tiendas, Servicios, Forrajes, Hortalizas y Vacuno

Tabla 1. Ranking de las principales cooperativas agroalimentarias (Agronews Castilla y León, 2021)

Sin embargo, al igual que en el resto del país, la mayoría son clasificadas como microcooperativas. En el año 2021, eran 14.500 familias las que gestionaban el total de los invernaderos en las provincias de Almería y Granada, con una media de 2,3 hectáreas por cada una (Rubio, 2021).

Las cooperativas relevantes al caso de estudio están compuestas por varios invernaderos, entre otras industrias adicionales y necesarias para la completa producción de frutas y verduras. Cada una de ellas contrata una cierta cantidad de trabajadores temporeros cada

año, según sea su necesidad. Sin embargo, muchos de estos trabajadores, sobre todo los inmigrantes, son desplazados de un invernadero a otro según lo que se precise en cada temporada. Por esta razón, resulta extremadamente difícil determinar cuántos empleados están trabajando en un invernadero en un momento concreto.

Las condiciones a las que se ven expuestos estas personas llevan en el punto de mira muchos años por considerarse muy lejos de ser apropiadas. Por esta razón, el presente proyecto pretende analizarlas dentro de su contexto, para poder así comprender la gravedad de las mismas, de cara a estudiar futuras y potenciales mejoras.

3. DEFINICIÓN DE LA HERRAMIENTA

3.1 HISTORIA

Desde mediados del siglo XX, empieza a surgir en la sociedad desarrollada un cuestionamiento sobre los impactos que las acciones de los seres humanos tienen en el medioambiente, y qué consecuencias podrían provocar para las generaciones presentes y futuras. Es a partir de este momento cuando empiezan a desarrollarse diversas normativas y la comunidad científica comienza a realizar estudios centrados en lo que ya se comenzaba a conocer como crisis medioambiental.

«Un desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias, extendiéndose de forma general la oportunidad de calmar las aspiraciones a una vida mejor» (UN, 1987).

A lo largo de las últimas décadas, diversos integrantes de esferas de los sectores académico, privado y público han desarrollado herramientas, mediciones, instrumentos y estrategias para poder integrar la sostenibilidad en la toma de decisiones.

El ACV-S es una de las metodologías que han sido desarrolladas para evaluar la sostenibilidad de lo que se conocen como los Tres Pilares de las organizaciones: Personas, Planeta y Beneficio (Profit).



Figura 5. Diagrama de sostenibilidad Triple Bottom Line (Benóit & Mazijn, 2009)

Durante la década de los noventa se crea el concepto del ciclo de vida a medida que crece el deseo de los consumidores, y por tanto de los empresarios, de conocer y controlar los impactos ambientales de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida, ya que esto comenzó a afectar notablemente las decisiones de compra de las personas.

Con el tiempo este análisis fue expandiéndose por todo el mundo y por todo tipo de mercados, y adquiriendo una estructura concreta y universal.

El primero en desarrollarse fue el Análisis del Ciclo de Vida Ambiental, también conocido como Análisis del Ciclo de Vida (“Life Cycle Assessment”, ACV), y se entiende como la recopilación y evaluación de las entradas, salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema o del producto a través de su ciclo de vida (UNE-EN ISO 14040).

Sin embargo, no se tardó en reconocer la necesidad de analizar además los impactos sociales y económicos, pues estos se encuentran estrechamente relacionados con los ambientales. Esto no sería una tarea sencilla, pues la inclusión de aspectos sociales en métodos ingenieriles siempre ha supuesto un reto para expertos de todo tipo.

En una primera aproximación O’Brien *et al.*, (1996) empezó a contemplar la posibilidad de mejorar el ya existente análisis del ciclo de vida añadiéndole una componente social. No obstante, la comunidad no tardó en darse cuenta de que esto no era suficiente, y de que era necesario desarrollar una nueva metodología para que estos impactos tuvieran su

propio análisis. En el año 2010, se publicaron las directrices del Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) (Benôit & Mazijn, 2009), una guía que surgió de la cooperación entre dicho programa y la Sociedad de Toxicología y Química Medioambiental y que es empleada por corporaciones en todo el mundo para llevar a cabo este análisis.

Al considerar la evolución histórica de esta metodología, pueden distinguirse cuatro etapas fundamentales: los primeros pasos (1996-2009), los años de incertidumbre (2009-2012), los años de desarrollo (2013-2016) y la búsqueda de la estandarización (2017 en adelante).

Hoy en día el ACV-S se define como un conjunto de métodos que buscan examinar los impactos sociales, tanto reales como potenciales, de un producto o servicio. Dichos impactos sociales se entienden como los impactos al capital humano, al bienestar de las personas, a la herencia cultural o a los comportamientos sociales.

En el presente siguen surgiendo nuevas ideas de indicadores que incluir y aún falta mucho desarrollo para conseguir que el ACV-S se convierta en una herramienta útil de una forma lo más completa posible.

Actualmente se diferencian cinco tipos de aproximaciones al ACV-S dependiendo de su aplicación: en un contexto global, en países en desarrollo; y en sectores industriales determinados como la fabricación, la agroindustria y la de los combustibles. Además, esta metodología está presente en diversas áreas de estudio dentro de la comunidad investigadora (Figura 6).

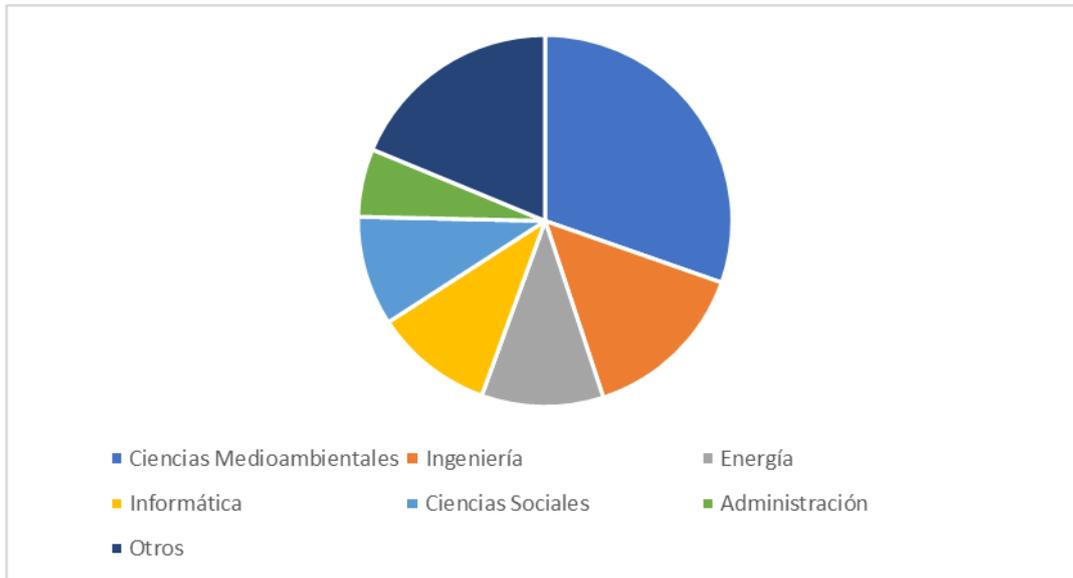


Figura 6. Porcentaje de documentos por área de estudio (Lucchetti *et al.*, 2018)

3.2 UTILIDAD

Un ACV-S es de utilidad en diversas áreas del mercado y por distintas razones, tal y como se ha expresado en el punto anterior.

Para los clientes y ciudadanos, la información adquirida gracias a este tipo de análisis también puede ser de utilidad. Los consumidores tienen derecho a conocer los impactos que los productos que compran tienen en el medio ambiente y son libres de tomar sus decisiones de compra en base a ellos. Por otro lado, las empresas no son las únicas que tienen un compromiso con el desarrollo sostenible. Los ciudadanos también, y para ello necesitan tener información y conocer cómo lo que consumen afecta al medio ambiente y a la sociedad.

3.3 APLICACIONES Y LIMITACIONES

El ACV-S es una herramienta que sirve de apoyo en la toma de decisiones relacionadas con un cierto producto o una familia de productos. El análisis proporciona información sobre los aspectos sociales y socioeconómicos a lo largo de las diferentes etapas en su vida.

Un ACV-S se considera relevante cuando exista una relación entre lo que se quiera analizar o las preguntas que se quieran responder y los impactos sociales relativos al producto. Al desarrollar este estudio el foco debe posicionarse en la mejora o en la potencial mejora de las etapas del ciclo de vida en aquellos puntos en los que estas sean de mayor importancia.

Por otro lado, el empleo de esta metodología puede ser de gran utilidad a la hora de tener que decidir entre alternativas. Puede ocurrir que una alternativa no sea necesariamente mejor que la otra desde el punto de vista ambiental, pero el ACV-S puede ayudar a ver una mayor amplitud de circunstancias y consecuencias que hacen a una de las dos preferible.

Esta técnica puede ser empleada por una gran variedad de organizaciones: empresas, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), gobiernos, etc. Sin embargo, se requiere que todo aquel que lleve a cabo esta metodología tenga un cierto conocimiento sobre la utilización de la herramienta y sobre la interpretación de sus resultados.

Es común que este análisis vaya de la mano de otras técnicas o herramientas, por ejemplo, con un Análisis del Ciclo de Vida Medioambiental o un Análisis del Coste del Ciclo de Vida, ambos muy extendidos en todo el mundo. En los casos en los que esto sea cierto, se debe prestar una especial atención a los límites del sistema y a las fuentes de información empleadas de forma que exista una cierta consistencia entre los diferentes procesos. Cabe destacar que consistencia no implica que estos parámetros deban ser idénticos, si no que no se aprecien grandes contradicciones. Lo mismo ocurre con los resultados, ya que lo lógico es que estén, en mayor o en menor medida, relacionados y deben evitarse superposiciones.

La limitación más significativa al trabajar con el ACV-S es el hecho de que se trata de una metodología nueva, lo que implica que aún no hay una amplia experiencia de su uso. A medida que se vayan llevando a cabo más análisis de este tipo, se facilitará su empleo y el acceso a las herramientas necesarias para ello.

Al no tratarse de una metodología directa y sencilla, se requiere que las personas que la lleven a cabo tengan un cierto conocimiento de los ACVs, de la responsabilidad social

corporativa y del análisis de los impactos sociales, además de contar con experiencia trabajando con estos conceptos. Solo así se podrá asegurar un correcto desarrollo del método y una adecuada interpretación de los resultados.

El condicionamiento que más puede llegar a afectar el resultado del estudio se encuentra en la recopilación de los datos. Esto se debe a que no existe una gran variedad de bases de datos que puedan proporcionar la información que se requiere, y las que encontramos muchas veces están incompletas. A pesar de que la información puede recopilarse de otros medios, como son informes, certificaciones y análisis previos, esto implica un aumento en el tiempo empleado y en los costes.

Además, al tratarse del estudio de aspectos sociales, resulta lógico que los datos recogidos sean en su mayoría cualitativos. Esto dificulta el trabajo con ellos, ya que se requiere un juicio profesional para su agrupación y operación, algo que todavía escasea por la falta de experiencia con la metodología.

3.4 COMPARACIÓN CON EL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA AMBIENTAL

El ACV-S sigue aún en un estado preliminar si lo comparamos con el ACV.

Ambos comparten muchas características ya que los dos se basan en el análisis de los diferentes impactos de un producto o servicio desde su creación hasta su destrucción.

La diferencia más significativa entre los dos métodos, y que condiciona de forma importante los resultados obtenidos, es el hecho de que las inquietudes de carácter social son generalmente subjetivas y dependen de los diferentes contextos. Esto hace que los indicadores sociales, a diferencia de los ambientales, sean más difíciles de cuantificar y diferentes dependiendo del producto y de la empresa.

El ACV sirve para examinar de forma cuantitativa los impactos ambientales de un producto o servicio a lo largo de su existencia. Su principal objetivo es identificar aquellos impactos que sean un riesgo presente o potencial para el medioambiente, para así poder

estudiar alternativas y, posteriormente, implementar estrategias de cara a la creación de una economía circular y sostenible.

El ACV-S, por otro lado, se centra en la identificación de los impactos sociales y socioeconómicos de los productos.

Cabe destacar que en el ACV-S los agentes sociales juegan un papel mucho más importante que en su homólogo ambiental. Se recomienda involucrar a estos grupos de interés, ya que los diferentes impactos sociales tienen mucho que ver con a quién afectan, y pueden variar entre distintas personas.

3.5 METODOLOGÍA

A la hora de planear un análisis de Ciclo de Vida social resulta fundamental tomar en un primer momento varias decisiones, mostradas en la figura 7.

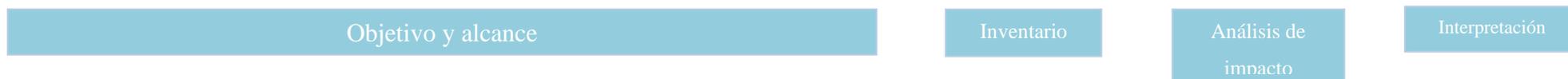


Figura 7. Árbol de toma de decisiones de ACV-S

Existen dos formas de realizar el análisis de impacto, el enfoque de Escala de Referencia (también conocido como Tipo I) y el enfoque de la Vía de Impacto (también conocido como Tipo II), dependiendo de cuáles sean los objetivos del análisis:

1. Si el principal objetivo es describir el sistema de producción centrándose en su desarrollo o riesgo sociales, es recomendable usar el *enfoque de Escala de Referencia*.
2. Si lo que se busca es predecir las consecuencias del sistema de producción, con un énfasis en la caracterización de los impactos sociales potenciales, el *enfoque de la Vía del Impacto* es preferible.

El ACV-S de Escala de Referencia analiza el desempeño social de un producto. Es decir, busca analizar las diferentes actividades que las organizaciones llevan a cabo a lo largo de la vida de un producto, basándose en puntos de referencia específicos de lo que se espera de dichas actividades. Cabe destacar que este método no suele establecer relaciones entre las actividades llevadas a cabo y los impactos que dicho proceso pueda tener en el largo plazo, sino que más bien busca estimar la magnitud y la relevancia de los impactos sociales potenciales que puedan darse a lo largo de la vida del producto.

Un ejemplo que emplea esta metodología es el análisis realizado al biodiesel de aceite de palma en la provincia de Jambi, en Indonesia. Se trata de un producto cuya demanda está en auge al tratarse de un sustituto del diésel considerado más sostenible (Lucchetti *et al.*, 2018). Sin embargo, esto no significa que esté exento de impactos tanto a nivel local como global. El objetivo principal de este estudio es investigar los impactos sociales actuales de esta materia prima en todos los agentes sociales presentes en las diferentes fases de su ciclo de vida (Manik *et al.*, 2013).

Por otro lado, el ACV-S de la Vía de Impacto analiza los impactos sociales tanto actuales como potenciales empleando relaciones direccionales causales o basadas en una correlación/regresión entre las actividades del sistema/organización del producto y los posibles efectos sociales resultantes, un proceso que se denomina "caracterización". Los analistas se centran en identificar las consecuencias que dichas acciones puedan tener en las

implicaciones a más largo plazo a lo largo de una vía de impacto. Este enfoque está más alineado con el ACV clásico en el que se intenta buscar un vínculo entre la información recopilada y los problemas medioambientales experimentados. Suele ser el escogido por las empresas como apoyo a la hora de tomar decisiones con consecuencias en el largo plazo, y más aun teniendo en cuenta que la imagen de las compañías empieza a estar muy relacionada con su impacto ambiental y social.

El ACV-S llevado a cabo por Bonilla-Alicea & Fu (2022) emplea una evaluación por la Vía de Impacto para evaluar los potenciales impactos sociales de la instalación de placas solares en un edificio residencial en Estados Unidos, analizando tanto el estado de preinstalación como el posterior. En este trabajo se pretende hallar qué agente social es el que más afectado se encuentra y justificar la necesidad de una mayor regulación con respecto a este medio energético.

Como, en este caso, lo que se busca es indagar en los aspectos sociales relativos a la producción del tomate, concretamente en aquellos que afectan a los trabajadores durante la fase de cultivo; para valorar en tamaño e importancia los impactos sociales presentes; se ha considerado apropiado emplear el enfoque de la Escala de Referencia.

El ACV-S puede dividirse en seis fases:

- 1. Definición del objetivo y alcance.**
- 2. Recopilación de inventario.**
- 3. Conexión entre la información recopilada e impactos sociales.**
- 4. Interpretación de los resultados e identificación de áreas de mejora.**
- 5. Comunicación de los resultados.**
- 6. Consideración de limitaciones y futura investigación.**

3.5.1 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y ALCANCE

En un primer paso resulta esencial establecer las preguntas que se desean contestar con este análisis, junto con los objetivos de este. Deben identificarse también a los agentes sociales, es decir, a todas las personas que puedan verse interesadas o afectadas por dicho estudio

Tanto el objetivo como el alcance permanecerán presentes y servirán de guía a lo largo de todo el proceso de análisis, ya que el resto de las fases deben de estar alienadas con ambos.

Esta información determina qué procesos serán analizados y qué tipo de método de ACV-S es más adecuado (enfoque de Escala de Referencia o enfoque de la Vía de Impacto).

En esta primera fase debe definirse también lo que se conoce como la unidad funcional. Esta debe estar ligada a la función del producto, por lo que debe ser conocida con claridad. Resultará imprescindible, como podrá apreciarse más adelante, para poder construir y modelar todo el ciclo de vida del producto en cuestión.

3.5.2 RECOPIACIÓN DE INVENTARIO

Los datos resultan vitales para poder describir los impactos sociales derivados de todo el sistema del producto. Estos deben ser de calidad, pues solo así podrá garantizarse su fiabilidad y validez, y con ello la del análisis. Este concepto puede resultar ambiguo, ya que depende de las prioridades y de la percepción de cada persona. A pesar de que a día de hoy aún no se han establecido unas normas claras en relación a la calidad de los datos de un ACV-S, sí que en las Directrices del PNUMA se establecen tres criterios por los que guiarse (Benoît & Mazijn, 2009). Estos son:

1. Fiabilidad
2. Validez
3. Objetividad

El inventario puede ser recopilado de distintas fuentes, y a su vez estas pueden estar directamente relacionadas con los procesos del sistema o bien proceder de fuentes externas como pueden ser bases de datos.

Esta seguramente sea la fase más tediosa de todo el ACV-S, pero también una de suma importancia. Cuanta mayor sea la variedad de las fuentes, más se podrá asegurar que todos los impactos sociales relacionados con el producto han sido registrados.

Los datos pueden ser clasificados en distintas categorías:

- **Datos principales o primarios.** “Información que los investigadores reúnen de primera mano” (UNEP/SETAC 2009, p. 99).
- **Datos Secundarios.** “Datos recogidos por otros investigadores o recopilados para otro propósito que el que está actualmente siendo considerado o, a menudo una mezcla de los dos” (UNEP/SETAC 2009, p. 100).
- **Datos Genéricos.** Aquellos que responden a fuentes externas, como pueden ser otra organización o estadísticas públicas.
- **Datos Específicos.** Datos específicos para el estudio concreto que se lleva a cabo.
- **Variables de Actividad.** Relacionan la importancia de cada proceso unitario respecto al sistema del producto.
- **Puntos Críticos Sociales.** “Son procesos unitarios ubicados en una región donde se produce una situación que puede ser considerada como un problema, un riesgo o una oportunidad, en función de un tema social de interés. (UNEP/SETAC 2009, p. 100).

Durante este proceso es conveniente prestar especial atención a la transparencia. Es recomendable aportar una descripción del proceso seguido para la recopilación de los datos, así como de los diferentes instrumentos empleados y métodos de medida. Las personas encargadas deben contar con alguna certificación que le acredite a ello, la cual debe constar también.

La calidad de los datos de inventario es la que dotará a todo el análisis de fiabilidad. Por esta razón, debe llevarse a cabo un seguimiento continuo de esta que quede luego bien reflejado en el análisis.

Por la naturaleza del proyecto y debido a los recursos disponibles, se ha decidido centrar el estudio en datos secundarios, datos genéricos y en puntos críticos sociales para así facilitar la obtención de una información relevante y de calidad.

3.5.3 CONEXIÓN ENTRE LA INFORMACIÓN RECOPIADA E IMPACTOS SOCIALES

En esta fase, existen dos posibles enfoques:

- Los indicadores de impactos pueden ser clasificados y comparados para proporcionar puntos calientes o resultados de desempeño social.
- Se puede intentar describir directamente la cadena real de causa-efecto.

En ambos casos, los diferentes impactos pueden agruparse en Categorías e incluso Subcategorías de Impacto que deben ser establecidas con anterioridad. Estas suelen estar relacionadas con los distintos grupos de interés identificados anteriormente. Además, puede establecerse un criterio de asignación de pesos para poder así ver de una forma más clara su importancia relativa y su relación con la unidad funcional del sistema.

DEFINICIÓN DE LA HERRAMIENTA

Grupo de interés	Subcategorías de UNEP-SETAC (2009)
Trabajador	Libertad de asociación, empleo infantil, salario justo, horas de trabajo, trabajo forzado, igualdad de oportunidades, discriminación, seguridad y salud, beneficios sociales/seguridad social
Consumidor	Seguridad y salud, respuesta, privacidad, transparencia, responsabilidad
Comunidad local	Acceso a recursos materiales, acceso a recursos inmateriales, deslocalización y migración, herencia cultural, condiciones de vida saludables, respeto por los derechos indígenas, empleo local, seguridad
Sociedad	Compromiso público con aspectos sostenibles, contribución al desarrollo económico, prevención y mitigación de conflictos armados, desarrollo tecnológico, corrupción
Cadena de valor (sin incluir a los consumidores)	Competencia justa, responsabilidad social, relaciones entre proveedores, respeto por los derechos de la propiedad intelectual

Tabla 2. Subcategorías principales atendiendo a distintos agentes sociales (Benoît Norris, 2020)

En el ejemplo mencionado anteriormente en relación al ACV-S del biodiesel de aceite de palma se escogen las siguientes categorías de impacto: Derechos Humanos, condiciones de trabajo, herencia cultural, repercusiones socioeconómicas y gobernanza (Manik *et al.*, 2013). En este estudio el peso de cada categoría para los distintos agentes sociales implicados se muestra en un gráfico de radar, algo muy común en este tipo de análisis y que se muestra a continuación. En él, la línea continua muestra una situación ideal en la que las condiciones de cada categoría están en línea con las expectativas de la misma. Por otro lado, la línea punteada se corresponde con la media de la percepción de los distintos grupos de interés estudiados en el análisis.

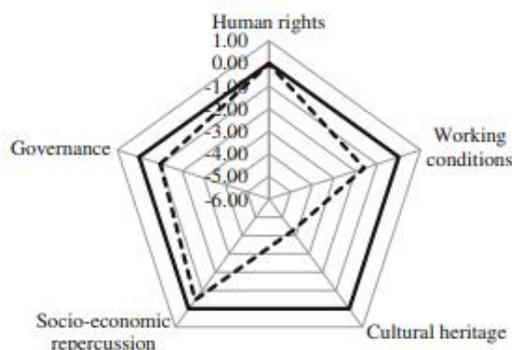


Figura 8. Perspectiva de los agentes sociales en un gráfico de radar (Manik et al., 2013)

3.5.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS E IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE MEJORA

Una vez se han determinado todos los impactos sociales derivados del ciclo de vida del producto, se pueden extraer conclusiones con respecto a las preguntas que se pretendían responder con este análisis.

En el caso de que se considere que la información recopilada no es suficiente, se podría tomar la decisión de recoger más datos primarios de forma personal. Al tratarse el ACV-S de un proceso iterativo, es probable que el impacto social completo del producto se halle tras varias iteraciones.

3.5.5 COMUNICACIÓN DE RESULTADOS Y CONSIDERACIÓN DE LIMITACIONES

Los resultados del análisis deben ser accesibles para todos los grupos de interés identificados en la primera fase de este. Resulta necesario prestar especial atención a la fiabilidad, relevancia y transparencia en todos los pasos llevados a cabo.

La UNEP/SETAC deja claro también que la participación e implicación de los grupos de interés debe quedar reflejada en el análisis.

Al tratarse de una metodología novedosa y aún poco empleada, resulta fundamental realizar una revisión crítica de todo el proceso y analizar cómo puede este mejorarse en términos de calidad y credibilidad.

A medida que se extienda el uso del ACV-S, colaboraciones entre la sociedad, la industria y la comunidad científica serán cruciales para poder alcanzar los objetivos deseados.

4. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

4.1 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

4.1.1 OBJETIVO

El objetivo de este estudio es indagar, desde diversas perspectivas, en los efectos que tiene el trabajo en los invernaderos almerienses en los empleados de estos.

4.1.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

Debido a la naturaleza del ACV-S, un estudio completo de todos los aspectos que atañen a los trabajadores del sector agrícola almeriense resultaría extremadamente extenso. Por ello, se ha decidido reducir el alcance y centrar el presente trabajo en los siguientes asuntos:

- Características generales del trabajo en la agricultura de invernadero
- Legislación y Sindicatos
- Uso de fertilizantes y pesticidas
- Trabajadores inmigrantes

Se ha considerado que, con ellos, es posible hacer un recorrido detallado por las cuestiones más importantes y polémicas relacionadas con este sector, para así poder analizar el impacto social de los procesos llevados a cabo en los invernaderos agrícolas.

4.1.2.1 Unidad Funcional

Como unidad funcional se van a escoger 10kg de tomate producido en invernadero. La razón principal de esta elección es que se estima que es la cantidad media que se puede obtener de

una planta en este entorno por cosecha, que suele durar unos 4 meses (Última Hora, 2016). Se ha considerado que esta cantidad mantiene el análisis sencillo y visual, a la vez que hace posible abarcar aquellas cuestiones que se desean estudiar.

Sin embargo, al tratarse de un estudio de carácter social, resulta complicado e insuficiente aportar todos los datos de forma cuantitativa. Por esta razón, se trabajará también con datos cualitativos que no se vincularán a la unidad funcional pero que igualmente han sido considerados interesantes para el caso de estudio.

4.1.2.2 Sistemas Estudiados y sus Límites

El sistema del presente proyecto está compuesto por la agricultura de invernadero en la provincia de Almería, en España. En concreto, se centra en la producción del tomate.

El impacto social de dicha producción se analizará desde tres perspectivas diferentes:

- i) Condiciones generales dentro de los invernaderos
- ii) Legislación y Sindicatos
- iii) Uso de fertilizantes

Además, se va a estudiar el caso concreto de los trabajadores inmigrantes, al estar estos muy presentes en el sector agrícola español, y en concreto en Almería.

Adicionalmente, deben tenerse en cuenta límites temporales. Al basarse el análisis exclusivamente en literatura previamente publicada, será esta la que determine la extensión temporal del caso de estudio. Por tanto, se establece que el estudio abarca todo lo relevante a los apartados previamente citados durante las dos últimas décadas (2003-2023).

4.1.2.3 Aspectos Excluidos

El contexto de la agricultura intensiva de invernadero en Almería es amplio y presenta diversos aspectos interesantes que podrían ser analizados. Sin embargo, dada la limitación temporal, el presente estudio se ha centrado en los tres grupos mencionados anteriormente.

Además, como se indicó al inicio de este trabajo, el PNUMA propone una amplia gama de categorías de impacto que pueden evaluarse mediante el ACV-S. No obstante, no todas estas

categorías son pertinentes para el caso de estudio en cuestión y, por lo tanto, se han seleccionado únicamente tres de ellas que se explicarán en secciones posteriores. A pesar de que existen otras categorías relevantes para el caso de estudio, se excluyeron del análisis debido a la falta de acceso a los datos necesarios, debido a limitaciones de tiempo o recursos.

4.2 RECOPIACIÓN DE INVENTARIO

Como ya se ha explicado en el anterior capítulo de este trabajo, existen diversas formas de obtener la información relevante al caso de estudio. Por la naturaleza del proyecto y debido a los recursos disponibles, se ha decidido centrar el estudio en datos secundarios, datos genéricos y en puntos críticos sociales para así facilitar la obtención de una información relevante y de calidad.

Se empleará literatura de distintas naturalezas; tal como artículos, informes o análisis de ciclo de vida. Estas procederán de diversos organismos, entre los que se encuentran las administraciones públicas, las ONGs, las universidades y los centros de investigación relevantes al caso de estudio. Además, se emplearán datos estadísticos de distinta índole con respecto a los trabajadores del sector agrario almeriense.

4.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO EN LA AGRICULTURA DE INVERNADERO

Respecto a otros métodos agrícolas, los invernaderos tienen la ventaja de que se pueden controlar casi todos los factores ambientales a los que están expuestas las plantas, tales como la temperatura y la humedad. Esto permite que se puedan cultivar plantas en épocas del año distintas a la suya habitual, así como obtener productos que en condiciones normales no podrían crecer en el sur de España por cuestiones climáticas.

Sin embargo, son estas condiciones que permiten cultivar productos de todo tipo y en distintas estaciones las mismas que suponen un riesgo para los trabajadores. La prioridad suele ser que las plantas puedan crecer correctamente, y no que los empleados trabajen en un ambiente seguro y saludable (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.).

En 2020, la *British Broadcasting Corporation* (BBC) nombró a Almería la zona con el sector agrario más duro para los trabajadores. Las razones para llegar a esta conclusión fueron múltiples, y a continuación se detallan algunas de ellas (Martínez Sammamed, 2021):

- Jornadas desde las 6 de la mañana hasta las 8 de la tarde sin ningún tipo de descanso
- Prohibición de la interacción entre trabajadores
- El trabajo se realiza a 50°C
- El salario no alcanza en muchos casos el mínimo establecido de 7,63€ a la hora, llegando en ocasiones a quedarse por debajo de la mitad de dicha cantidad¹
- La gran mayoría de los empleados, sobre todo de los inmigrantes, no cuentan con contrato. Esto implica que no cotizan en la Seguridad Social y no están protegidos en caso de accidente.
- Falta de unas condiciones mínimas de higiene y seguridad

Sorprende pensar que a pesar de las extremas condiciones en las que se trabaja en los invernaderos, la demanda para dichos empleos continúa siendo elevada. Esto impide en muchos casos poder exigir una mejora de la situación, y corresponde a dos factores, principalmente.

Por un lado, la extensa historia y cultura de carácter agrario que continua muy presente en la provincia de Almería provoca que la gran mayoría de los puestos de trabajo que se oferten sean de esta índole. Se han desarrollado pocas industrias más a lo largo de los años, y en la actualidad la agricultura otorga 78.000 puestos de trabajo solo en las provincias de Almería y Granada (Rubio, 2021). Como consecuencia, aquellas personas cualificadas deciden abandonar la región en busca de otras oportunidades.

Por otro lado, Almería es la provincia española donde más personas extranjeras residen (18,7%), especialmente por su posición geográfica con respecto a Marruecos (Martínez

¹ En el Real Decreto 99/2023, de 14 de febrero, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2023, el salario mínimo establecido se ha aumentado a 8,45 euros por hora.

Sammamed, 2021). Este perfil de trabajadores presenta dos características que resultan esenciales a la hora de entender cómo funciona el mercado labor en este sector: se trata de personas con una necesidad urgente de encontrar trabajo para poder subsistir y que en muchos casos se encuentra en una situación ilegal en España.

Los empresarios de la industria se han aprovechado de la ventaja que tenían con respecto a muchos de estos inmigrantes: al no contar con documentación legal, están dispuestos a aceptar condiciones de trabajo más duras y sueldos más bajos. El sector agrario tiene más facilidad que otros para contratar trabajadores ilegales. Esto se debe principalmente a la alta movilidad que existe de trabajadores, que dificulta los controles e inspecciones, así como la falta de regulación que sigue existiendo en la actualidad (Izcara Palacios, 2005).

4.2.2 LEGISLACIÓN Y SINDICATOS

El derecho a la libre sindicación está dentro de los Derechos Fundamentales recogidos en la Constitución Española. Según el mismo, todo trabajador es libre de crear o afiliarse a un sindicato que lo proteja y ayude en cuestiones referentes a su trabajo.

Sin embargo, dicho derecho está reservado para aquellas personas que trabajen de forma legal. Esto deja fuera a los inmigrantes ilegales (sin permiso de residencia o de trabajo) y a los trabajadores sin contrato, dos perfiles extremadamente comunes en los invernaderos almerienses. A todo esto, debe añadirse el hecho de que, al ser muchos los empleados extranjeros y no estar integrados en la sociedad española, tiende a haber un gran desconocimiento por parte de los mismos sobre los derechos que podrían tener. Esto no hace más que agravar la situación y provocar unos datos de sindicalización muy por debajo de la media española en comparación con otras regiones e industrias (Martínez Sammamed, 2021).

Los sindicatos empezaron a hacerse eco de toda esta situación cuando, a pesar de ser la industria agrícola almeriense una de las más grandes y de las que más beneficios se obtienen de España, la tasa de desempleo y las condiciones de vida de las personas de la zona eran mucho inferiores que en otros lugares.

En abril del 2021, en plena campaña hortofrutícola, el paro en Almería aumentó en un 3,12% mientras que bajó en el resto de España (Reviejo, 2021.). Esto sorprendió mucho a los grandes sindicatos y demostró el gran tamaño que tiene la economía sumergida en esta zona.

Un estudio realizado por el sindicato Comisiones Obreras (CCOO) reveló que en la campaña 2019-20 las empresas del sector abonaron un total de 45 millones de euros menos en cotizaciones a la Seguridad Social por contratos a empleados en comparación con campañas anteriores (Reviejo, 2021). Esto llevó a pensar que la contratación ilegal había experimentado grandes aumentos.

Además, es importante mencionar que el salario mínimo en España es de 36 euros al día, según estipula el Real Decreto 99/2023, de 14 de febrero, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2023. En base a los datos anteriores, puede concluirse que muchos de estos trabajadores cobran por debajo de lo estipulado por la ley, al estar la media entre los 30 y 35 euros el día.

Cabe destacar que la agricultura en la provincia de Almería lleva desde 2015 sin contar con un convenio laboral por el que regirse, principalmente a causa de la negativa a negociar por parte de los empresarios. En este tipo de casos, la ley establece que el sector debe regirse por el Estatuto de los Trabajadores. Dicho documento obliga a pagar, al menos, el Salario Mínimo Interprofesional a todos los trabajadores. Sin embargo, se tratan en este caso de leyes generales que muchas veces dejan vacíos legales que los empresarios aprovechan para no cumplir.

Llegados a este punto cabe preguntarse por qué no se persiguen todas estas prácticas claramente ilegales. A pesar de estar hablando en todo momento de España, las leyes y condiciones que gobiernan esta zona de la península bien podrían ser propias de otro país, o incluso de otra época.

Hace años, cada vez que veían a la policía a lo lejos, los inmigrantes afincados en asentamientos ilegales corrían impulsados por el miedo. Sin embargo, hace tiempo que esto

no ocurre. Saben que las autoridades no harán nada, y que la policía pasará de largo sin inmutarse (Carbajosa, 2016).

En la entrevista realizada en 2019 a M.C, un inmigrante de 22 años procedente de Guinea, se puede leer (Diallo, 2019):

“Nunca he visto a la policía allí, saben que la mayoría de las personas que trabajan allí no tienen papeles ni trabajan en buenas condiciones, pero nunca vienen, saben que, si no hacemos nosotros, los inmigrantes, este trabajo no lo harán otras personas y España necesita esos productos que nosotros cultivamos allí (tomates, pepinos...). Las condiciones de trabajo no son nada buenas y el dinero que nos pagan por el trabajo es muy poco para todas las horas que pasamos allí, se aprovechan de nuestra situación irregular.” (M.C., 2019).

Uno de los principales problemas es la abrumadora cantidad de invernaderos que se encuentran en la región. Miles de hectáreas que dificultan enormemente la correcta inspección; y trabajadores que son en la mayoría de los casos escondidos por los empresarios.

Sin embargo, de poco sirven las luchas de los sindicatos por unas condiciones legales y más dignas para los empleados. Antonio Valdivieso, secretario provincial de Almería de CCOO:

“Hay una economía sumergida bastante importante, pero este tema no se ha afrontado en serio. Nosotros hemos presentado nuestros estudios ante la Inspección de Trabajo, la Seguridad Social, la Junta... Están trabajando, pero hacen falta medios más avanzados para luchar contra esto.” (Reviejo, 2021).

En el pasado año 2022 numerosas organizaciones sindicales de múltiples países europeos (Suiza, Alemania, Gran Bretaña y España) denunciaron ante grandes cadenas de supermercados importadoras de hortalizas el trato que sufren los trabajadores en los invernaderos almerienses. Dicho escrito exigía a las patronales proporcionar a sus trabajadores derechos tales como las vacaciones que les corresponden o algunos tan simples como el de poder gozar de un descanso retribuido de veinte minutos entre el horario de mañana y tarde (Reviejo, 2022).

A pesar de que la empresa contra la que se arremetió negó todas las acusaciones e incluso llegó a amenazar a los empleados con despidos, este hecho sirve para mostrar como este tema está ganando cada vez más protagonismo ya no solo en España, sino en Europa. Muchos en España tienen la esperanza de que con la presión internacional lleguen al fin los cambios que este sector necesita de forma tan urgente.

4.2.3 USO DE FERTILIZANTES Y PESTICIDAS

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define a los plaguicidas o pesticidas como *cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos* (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1986).

Estos compuestos contienen diversos ingredientes, muchos de los cuales son considerados peligrosos para la salud. Por ejemplo, el tetracloruro de carbono y el cloroformo, sustancias tóxicas para el hígado y el sistema nervioso central, entre otros (Alonso Díaz, 1986).

Las normas con respecto a la fabricación, almacenamiento, comercialización, gestión de residuos y utilización de plaguicidas fueron actualizadas por última vez en el Real Decreto 443/1994. Sin embargo, el Real Decreto 1311/2012 del uso sostenible de los productos sanitarios completa esta última con requisitos esenciales para poder manejar estas sustancias. Esta legislación está sujeta a la normativa común establecida por la Unión Europea para todos los países miembros, y debe siempre adaptarse a ella. Sin embargo, como puede verse en la figura 9 a continuación, en España cada vez se invierte más dinero en los pesticidas.

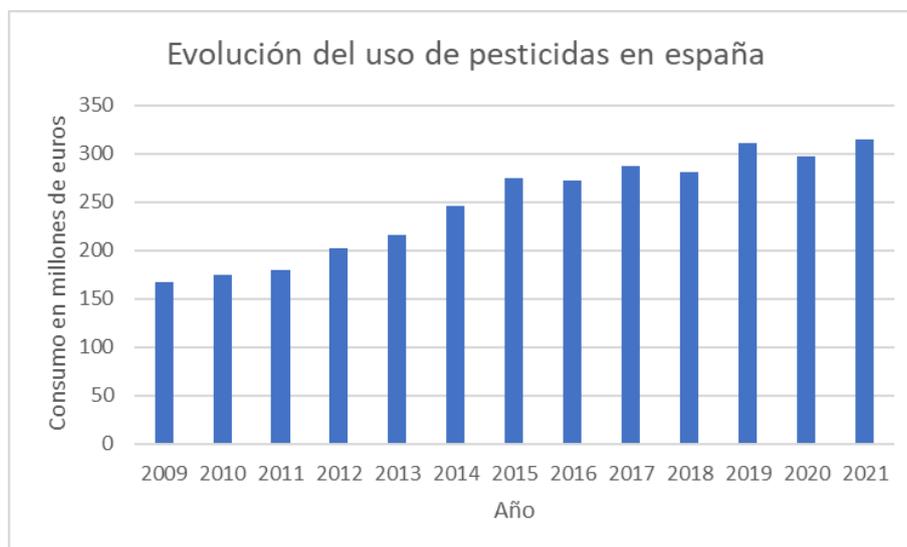


Figura 9. Evolución del uso de pesticidas en España (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021)

6.2.3.1 Intoxicaciones

Como ya se ha mencionado anteriormente, el cultivo bajo plásticos presenta numerosas ventajas que benefician al sector. Sin embargo, factores como las elevadas temperaturas, la alta humedad y la escasa circulación del aire también favorecen el desarrollo de parásitos. Esto implica, por tanto, que el uso de plaguicidas es mayor que en otros sistemas de cultivo. Además, potencian la toxicidad de las sustancias presentes en los pesticidas (Alarcón Rodríguez, 2004). Como consecuencia, los plaguicidas tienen consecuencias graves en la salud de los trabajadores de los invernaderos, así como en la de sus familiares y vecinos.

A pesar de existir un mayor control sobre el uso de plaguicidas en el sector agrícola, Almería es la provincia andaluza donde más intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) se dan. (Tabla 3). Esto está en línea con el hecho de que Almería es la región con más invernaderos de la Comunidad. Cabe destacar que, a la mayoría de los trabajadores en los invernaderos, sobre todo a los temporeros, no se les ha proporcionado ningún tipo de formación con respecto a cómo aplicar dichos productos de forma segura (Matkin, 2010). A esto debe añadirse el hecho de que es también habitual que falten equipos de protección adecuados tales como EPIs o incluso guantes, incumplándose así la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de forma sistemática. Abdelkader Cacha, portavoz del Sindicato

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

de Obreros del Campo (SOC), denuncia que los empleados “no tienen mascarillas ni ropa que los proteja”; y que, “el que la exige tiene que marcharse” (Leidel, 2007).

Aun así, se les obliga a llevar a cabo este tipo de actividades. El perfil medio de los intoxicados se corresponde con hombres de unos 40 años de edad (Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas y otras Intoxicaciones 2015-2017, 2018).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Almería	20	24	15	8	10	7	7	9	4	17	4	255
Cádiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
Córdoba	1	8	0	0	0	0	0	1	1	1	0	13
Granada	0	0	1	0	3	0	1	2	1	0	1	11
Huelva	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
Jaén	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6
Málaga	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Sevilla	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7
TOTAL	21	32	16	9	15	10	9	20	6	20	7	307

Tabla 3. Casos de IAP en Andalucía por provincia (Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía, 2018)

Los efectos de este tipo de envenenamiento son múltiples, y van desde dermatitis, diarrea y vómitos, hasta una disminución de la frecuencia cardíaca que puede llegar a causar la muerte (Ferrer, 2003).

Pese a que la mayoría de los casos duran tan solo unos días, muchos de ellos provocan secuelas que no terminan de desaparecer, tales como fatiga y dificultad respiratoria. Además, aún en la actualidad se dan casos de muertes, principalmente de inmigrantes que residen en las cercanías o en los mismos invernaderos (R.P, 2019).

Para poder fumigar la tierra, el encargado debe contar con una cierta formación, de acuerdo con el ya mencionado Real Decreto 1311/2012, entre otras medidas. Sin embargo, existen muchos casos en los que esto no se lleva a cabo correctamente en los invernaderos almerienses.

Por otro lado, el hecho de que no se conozca de forma exacta el número de trabajadores temporeros en dichas instalaciones hace que también sea muy complicado determinar la cantidad y los efectos de las exposiciones a estos químicos (Alarcón Rodríguez, 2004).

Caso de Estudio: las Criptorquidias

La criptorquidia es una condición que se da en los hombres cuando uno o ambos testículos no están en el escroto en el momento del nacimiento del bebé. Las causas son diversas. Algunas de ellas incluyen: parto prematuro, historia familiar de problemas de desarrollo genital, consumo de alcohol por la madre durante el embarazo, o la exposición de los padres a plaguicidas (Pinheiro, 2022).

La relación entre estas últimas sustancias mencionadas y la condición de criptorquidia se produce debido al efecto estrogénico que presentan dichos químicos. Una vez una persona se intoxica, esta condición puede comenzar a formar parte de su genética, transfiriéndosela así a su futura descendencia. Cabe destacar que alrededor de un 23% de los fitosanitarios más empleados en la agricultura almeriense presentan efectos estrogénicos (Alarcón Rodríguez, 2004).

A pesar de que la criptorquidia no tiene consecuencias graves para los bebés, es importante y muy recomendable corregirla cuanto antes a través de una cirugía. Esto se debe a que, en ocasiones, con el paso del tiempo puede resultar en secuelas tales como hernia inguinal, torsión testicular, problemas de fertilidad o incluso un mayor riesgo de padecer cáncer de testículo (Dr. Pinheiro, 2022). Es más, aproximadamente entre el 4 y el 11% de los casos de este tipo de tumor se corresponden a personas con historial de criptorquidia (Alarcón Rodríguez, 2004).

La siguiente tabla muestra los resultados de un estudio llevado a cabo en el 2004 (Alarcón Rodríguez, 2004). Puede identificarse una correlación positiva entre los municipios con mayor número de hectáreas invernadas, y por tanto un mayor uso de plaguicidas, y el número de casos de criptorquidias identificados.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

MUNICIPIOS	Ha invernadas	Nº de casos
El Ejido	11478,42	60
Níjar	3203,28	11
Vícar	2402,46	9
Roquetas de Mar	2135,52	33
Almería	1868,58	89
Berja	1868,58	11
Adra	1319	12
Dalias	419	3
Pulpí	176	2
Cuevas del Almanzora	65	4
Pechina	15	1
Carboneras	13	1
Fines	11	1
Alhama de Almería	10	2
Macael	9	4
Olula del Río	8	2
Huerca de Almería	8	6
Huerca Overa	7	7
Benalhadux	7	4
Gador	7	2
Vera	3	5
Canjajar	2	1
Cantoria	1	2
Tabernas	1	2
Laujar	1	3
Padules	1	1
Bacares	1	1
Arboleas	1	1
Velez Blanco	0	1
Paterna del Río	0	1
Velez Rubio	0	2
Albanchez	0	1
Ohanes	0	1
Albox	0	4
Abrucena	0	2
Garrucha	0	4
Fiñana	0	1
Mojácar	0	1
Turre	0	1
Zurgena	0	1

Tabla 4. Número de criptorquidias por hectáreas de invernadero (Alarcón Rodríguez, 2004)

4.2.4 TRABAJADORES INMIGRANTES

Desde hace varios años, y por razones que han sido expuestas en apartados anteriores, los inmigrantes juegan un papel sumamente importante en la agricultura almeriense. Por esta razón, el presente capítulo se centrará en este perfil de trabajadores, con el fin de analizar su situación y los impactos que las condiciones del sector tienen en ellos.

En 2019 el PIB per cápita de Marruecos fue de 2.832 dólares, mientras que el de España fue ese mismo año de 26.528 dólares (Pérez Mesa, 2019). En palabras de Juan Carlos Pérez Mesa, esto convierte a Almería en “la frontera más desigual del mundo”. Llega a superar la diferencia existente entre México y Estados Unidos.

Resulta difícil determinar de forma concreta el número de trabajadores extranjeros en los invernaderos ubicados en la provincia de Almería. Esto se debe, principalmente, a la situación ilegal en la que se encuentran muchas de estas personas, además de al hecho de que existe mucha falta de transparencia con respecto a la empleabilidad en los invernaderos en términos generales.

Según datos oficiales extraídos del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, en marzo del 2020 había, en Almería, 27.052 hombres y 8.784 mujeres afiliados en el régimen agrario (Moreno, 2021). Sin embargo, esto deja fuera a muchos que residen en España de forma indocumentada y, por tanto, no existen a ojos del Estado. Diversos informes han estimado que unas 4.000 personas viven en los invernaderos, mayoritariamente de origen subsahariano y marroquí (M.C, 2019).

Por lo general, los inmigrantes que trabajan en los invernaderos no habían trabajado nunca antes en este sector. Sin embargo, al tratarse de funciones que los españoles no quieren llevar a cabo, muchos acaban aquí por falta de alternativas para personas sin formación. España es para muchos el primer país europeo al que acceder desde África. Por esta razón, consideran que necesitan encontrar un empleo cuanto antes para poder regularizar su situación. A pesar de que la mayoría de ellos aspira a conseguir un trabajo con mejores condiciones tras un

período de tiempo en el país, problemas relacionados con el idioma, la falta de contrato o el permiso de residencia lo suelen impedir (Matkin, 2010).

Sin embargo, desde inicios del siglo XXI han comenzado a llegar a la provincia cada vez más inmigrantes de otras partes del mundo. Estos incluyen a los procedentes de Europa del Este; promovido por políticas de contratación promovidas desde el propio sector agrícola. Se tratan, en su mayoría, de perfiles masculinos y jóvenes (Reigada Olaizola *et al.*, 2017).

4.2.4.1 Condiciones de Trabajo

A pesar de realizar funciones que, hasta hace pocos años, eran realizadas por personal español, las condiciones de este tipo de trabajadores son consideradas inferiores.

Por lo general, sus contratos son más precarios. Los empresarios tienden a preferir contratar mano de obra nacional para puestos estables y a inmigrantes para trabajos temporales. En el año 2020, el 95% de los contratos de estos últimos fueron temporales, mientras que el 5% indefinidos (Moreno, 2021). Sin embargo, esa pequeña proporción suele corresponder a mujeres extranjeras que realizan tareas ajenas a los invernaderos.

Para los que no tienen contrato, es decir, todos aquellos que no cuentan con papeles, la situación es aún más desfavorable. Cada día de madrugada, deben presentarse todos en el punto de encuentro para que los jefes vengán y seleccionen al número de trabajadores que cada uno precise ese día. Los sueldos suelen rondar los 2,5€ la hora. Esto significa que en una jornada - suele durar alrededor de 14 horas - la retribución total es de 35€ (M.C, 2019). Sin embargo, ninguno sabe cuántos días de la temporada va a trabajar, ya que depende de cuántos días se les necesite.

Testimonios de los trabajadores en invernaderos definen las circunstancias a las que se ven obligados a trabajar como de semi-esclavitud. El testimonio de M.C, un inmigrante guineano de 22 años entrevistado en 2019 relata lo siguiente:

“Trabajamos muchísimas horas, no nos dejan hablar, el trabajo es muy duro, acabamos con fuertes dolores en el cuerpo especialmente en el cuello y en la espalda, además dentro de los

invernaderos hace mucho calor, hay veces que he visto a chicos caer desmayados de un golpe de calor sin que los encargados hagan nada. Si uno se cae les da igual, si estas malo cogen a otro.

Queremos trabajar, sí, pero que sea un trabajo digno, en el que se respeten nuestros derechos laborales y se nos trate como personas.”

4.2.4.2 Asentamientos y Residencias

Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios (ONU, 1948, artículo 25).

El alto número de extranjeros en una situación irregular en Almería genera una gran presión con graves efectos. Uno de los principales problemas es la residencia de todas estas personas. El 90% de los trabajadores agrícolas extranjeros viven en asentamientos situados cerca o incluso en los propios invernaderos (Reviejo S. F., 2023).

En la localidad almeriense de Níjar, una de las principales productoras bajo plástico, se reconocen 24 asentamientos de inmigrantes de los 39 que existen en el total de la provincia andaluza (Bonilla, 2023).

Al estar pegados a los cultivos, algunos de estos ‘poblados’ ilegales están rodeados de vallas metálicas instaladas por los propietarios para evitar robos (Mas, 2014). Como consecuencia, sus residentes no pueden entrar y salir libremente, quedando completamente encerrados por las noches.



Figura 10. Asentamiento de migrantes agricultores Almería (Ignacio Marín, 2020)

Las condiciones en el interior de los asentamientos también son fuente de debate. Ya no solo los materiales con las que están construidas las chabolas - cartones, plásticos y deshechos de obras – sino la falta de electricidad y agua limpia (Mas, 2014). La luz la obtienen de forma clandestina, y el agua la suelen obtener de balsas agrícolas, lo que puede generar graves enfermedades y epidemias.

Los hay con peor suerte. Algunos se ven obligados a dormir en sitios abandonados y en ruinas, o incluso en la calle (Leidel, 2007). Sin electricidad ni agua corriente, las condiciones de vida de estas personas son tremendamente duras.

La mayoría de todas estas personas, y sobre todo durante los meses del año en los que la demanda de trabajadores en los invernaderos es menor, sobreviven gracias a la solidaridad de voluntarios y residentes de los pueblos cercanos. Estos les suministran abrigo, comida y otros esenciales prácticamente a diario.

Organizaciones tales como Cruz Roja o Almería Acoge realizan una labor indispensable en la zona, proporcionando a la población extranjera almeriense servicios tales como:

- Información y orientación
- clases de lengua y cultura española
- educación/formación
- reagrupación familiar
- apoyo psicosocial
- acogida de emergencia
- asesoramiento jurídico-documental
- intervenciones en asentamientos

Debido a su falta de papeles, aun en el caso de que encontraran una vivienda que pudieran alquilar, no podría hacerlo de forma legal. Esto implica la entrada en un incesante círculo vicioso: si no tienen contrato, no podrán regularizar su situación; y si no regularizan su situación, no podrán exigir un contrato de trabajo legal.

Caso de estudio: las mujeres

Los hombres no son los únicos que sufren las consecuencias de la gestión y de las condiciones de este sector.

Con la creciente llegada de trabajadores inmigrantes, la prostitución en la región también comenzó a crecer. Las condiciones de vida de estas mujeres, la gran mayoría de ellas extranjeras y ejerciendo en contra de su voluntad, no son mejores que las de los trabajadores agrícolas. Manuel Rubio, miembro de la ONG Acciones Comunitarias Almerienses, alega que "están en clubes, pisos, cortijos, en la calle... muy dispersas" (Hierro, 2014). Sus ingresos están muy ligados con los de los temporeros, ya que, si estos no trabajan y ganan dinero, ellas tampoco.

Por otro lado se encuentran las mujeres que viven en los asentamientos junto a los trabajadores masculinos. A pesar de tratarse de una minoría, son cada vez más las habitantes de estas comunidades. Su origen, en la mayoría de los casos, es parecido: vienen a España buscando un trabajo y una vida mejor.

Debido a las características de las labores en los invernaderos, los empresarios tienden a preferir emplear a los hombres. Algunas de ellas consiguen empleos limpiando y similares, pero son pocas las afortunadas. Por esta razón, las mujeres acaban quedándose en los asentamientos cuidando de los *hogares* y de los niños, que, aunque resulte sorprendente, algunos residen en estos lugares. Sin embargo, esto no significa que su vida sea más sencilla.

“Vivir en un asentamiento chabolista es muy duro. Llevo cuatro días sin luz, y aunque compras comida se te pone mala, tenemos que traer agua de muy lejos y no se puede beber”. Testimonio de mujer inmigrante (Dosil-Santamaría *et al.*, 2023).

Algunas de ellas se ven incluso obligadas a recurrir a la prostitución para poder sobrevivir:

“Te prostituyes porque no te queda otra. Yo me he encontrado sin poder comer; yo misma vendo mi respiración, es duro” Testimonio de mujer inmigrante (Dosil-Santamaría *et al.*, 2023).

Un reciente estudio de la organización Almería Acoge ha concluido que estas mujeres:

“son consideradas un mero objeto sexual, sin voz, sin libertad, condicionadas por una figura patriarcal que las maneja a su antojo, reforzada esta idea por el perfil que presentan: barrera idiomática, la situación administrativa irregular y el bajo nivel educativo, son el caldo de cultivo perfecto para ser manipuladas” (Redacción, 2023)

4.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO

4.3.1 SELECCIÓN DE CATEGORÍAS DE IMPACTO

Para la elección de las categorías de impacto, se ha seguido la propuesta realizada por las directrices del PNUMA (Benoît Norris, 2020), que establece que estas deben basarse en los

distintos grupos de impacto identificados. Esto se explica en el capítulo anterior, titulado Metodología.

En vista de estar el foco de este proyecto en el grupo de impacto de los trabajadores, y teniendo en cuenta todo lo analizado, se han escogido las siguientes categorías de impacto (Benoît Norris *et al.*, 2013):

- Salario Justo.

Hace referencia a un salario acorde con el trabajo realizado y con la cantidad de tiempo empleado, así como dentro de los mínimos estipulados por la Ley.

- Seguridad y Salud.

Este concepto ha sido definido por diversas organizaciones en múltiples ocasiones. Sin embargo, todas ellas coinciden en que todo trabajador tiene derecho a unas mínimas condiciones de seguridad y salud en su lugar de trabajo.

Esta categoría busca identificar tanto la cantidad de incidentes que se dan con respecto a la misma, como el nivel de prevención y gestión de los mismos.

- Libre asociación

Todo empleado tiene derecho a crear o unirse a organizaciones que promuevan y defiendan sus intereses relativas a su trabajo, sin necesitar ningún tipo de permiso previo por parte de su empresa.

El análisis de esta categoría busca determinar la libertad otorgada por las organizaciones a sus empleados para asociarse, así como la importancia que se le dan a dichas asociaciones

4.3.2 RELACIÓN DE LOS DATOS CON LA UNIDAD FUNCIONAL

Con el fin de conectar de una manera más precisa los datos obtenidos con las categorías de impacto seleccionadas, este apartado busca, en aquellas secciones en las que sea posible, ligar el inventario directamente con la unidad funcional determinada anteriormente.

Las plantas de tomate exigen una gran cantidad de trabajo que debe realizarse de forma continua. Algunas de las actividades incluyen la poda, la polinización o las pulverizaciones de aquellas sustancias que sean requeridas. Todo ello implica que la cantidad de tiempo que debe dedicarse a cada planta es elevada, alcanzando una media de 20 horas por semana, por cada planta (G. Snyder, 2016).

Cabe destacar que este tiempo varía en función de la época del año, siendo mayor en época de trasplante y cosecha, y menor en aquellos periodos en los que las plantas se dejan crecer.

La mayoría de los invernaderos entran dentro de uno de estos dos grupos (G. Snyder, 2016):

- Invernadero de 24x96 pies (7x29 m) → 460-576 plantas
- Invernadero de 30x96 pies (9x29 m) → 576-720 plantas

Como ya se ha mencionado anteriormente, la mayor parte de las cooperativas en la región de Almería se clasifican como microcooperativas. Estas cuentan con invernaderos pequeños, (9x29m aproximadamente), por lo que se puede estimar que tengan alrededor de 600 plantas. Esto implica que en total producen unos 6000kg de tomate en total en un invernadero de estas dimensiones.

$$600 \text{ plantas} * 20 \frac{\text{horas}}{\text{planta}} = 12.000 \text{ horas}$$

Para poder hacerse cargo de 600 plantas de tomate, se precisa una media de 12.000 horas semanales en total.

Cada jornada de los trabajadores de los invernaderos tiene una duración variable, aunque suele desarrollarse entre las 6 de la mañana y las 8 de la tarde, lo que implica un total de 14 horas (Martínez Sammamed, 2021)., La retribución por la misma se sitúa entre 30 y 35 euros. Esto implica que, para trabajar el equivalente a 10kg de tomate en una semana (una planta), un empleado tendría que dedicar 20 horas, el equivalente a casi 1 jornada y media. Esto ocurre solo en algunas ocasiones, ya que no todos los trabajadores son escogidos para

trabajar todos los días, sino que el número de contrataciones varía de forma diaria y en función de las necesidades y del capital del que dispongan los empresarios.

Los cálculos realizados se muestran a continuación

Horas necesarias para 10kg tomate (~1 planta) = 20 horas

$$\frac{20}{14} \left[\frac{\text{horas producción 10kg tomate}}{\text{horas jornada}} \right] = 1,4 \left[\frac{\text{jornadas}}{\text{producción 10kg tomate}} \right]$$

$$6.000 \left[\frac{\text{kg tomate}}{\text{invernadero}} \right] * \frac{1}{8} \left[\frac{\text{temporada}}{\text{semanas}} \right] * \frac{1}{20} \left[\frac{\text{semana}}{\text{horas}} \right] * \frac{14}{33} \left[\frac{\text{horas}}{\text{€}} \right]$$

$$= 15,9 \left[\frac{\text{kg}}{\text{€}} \right] \rightarrow 0,063 \left[\frac{\text{€}}{\text{kg}} \right]$$

Estos datos indican que el coste únicamente de la mano de obra dentro de los invernaderos de tomate es de 0,063 € por kg de producto. En España el precio de 1kg de tomate varía entre distintas variedades y establecimientos. En la actualidad, el tipo de tomate más barato tiene un precio de entre 1,5 y 2€ el kilogramo.

$$\frac{0,063}{1,75} * 100 = 3,6\%$$

Esto implica que el coste de la mano de obra supone tan solo un 3,6% del precio total del tomate en el mercado.

Según el artículo 1 del Real Decreto 99/2023 (14 de febrero) el salario mínimo se corresponde con 36€ por día por una jornada de trabajo de 8 horas. El artículo 4 del mismo documento establece que el salario mínimo de trabajadores eventuales y temporeros es de 8,45 euros la hora. La retribución por hora de los trabajadores en los invernaderos varía ya que no todas las personas reciben la misma, pero sí que puede calcularse una aproximación:

$$\frac{33\text{€}}{14\text{horas}} = 2,35 \frac{\text{€}}{\text{hora}}$$

Este valor se sitúa muy por debajo del mínimo legal, al igual que la cantidad de tiempo que se les obliga a trabajar a los temporeros cada día. El análisis pone de manifiesto la gravedad de las condiciones que se dan con respecto a los salarios en los invernaderos almerienses.

4.3.3 ANÁLISIS CONJUNTO

Con el propósito de permitir la visualización conjunta de las tres categorías de impacto seleccionadas, se ha desarrollado un gráfico radial. Para tal fin, se han establecido cinco niveles, que se detallan a continuación:

- El nivel 1 representa una categoría que no solo se encuentra desalineada con el trabajo realizado y el tiempo dedicado al mismo, sino que también incumple los estándares legales mínimos significativamente.
- El nivel 5 corresponde a una categoría que se ajusta adecuadamente al trabajo realizado y al tiempo empleado, cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos por la legislación vigente.

Para poder situar el salario en un nivel adecuado, se ha creado la siguiente escala:

Nivel	Proporción respecto al salario mínimo legal	Salario correspondiente por hora
1	25%	2,11€
2	45%	3,80€
3	65%	5,49€
4	85%	7,18€
5	100%	8,45€

Tabla 5. Escala numérica de salarios.

Los trabajadores en los invernaderos reciben, tal y como ha sido calculado en el punto anterior, un salario de 2,35 €/hora. Este valor se sitúa entre el nivel 1 y el 2:

$$\frac{2,35 - 2,11}{2,11} * 100 = 11,4\%$$

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

$$\frac{3,8 - 2,11}{3,8} * 100 = 44,5\%$$

En base a estos valores, se establece que el presente salario se encuentra en el nivel 1 de la escala establecida.

A partir de la información recopilada previamente, se ha asignado un valor en dicha escala a cada categoría de impacto, acompañado de su respectiva justificación.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SOCIAL DE LA AGRICULTURA INTENSIVA DE INVERNADERO

Categoría de Impacto	Valor	Justificación
Salario Justo	1	Los trabajadores reciben un salario muy inferior al mínimo legal (cálculos anteriores). Además, se les exige trabajar durante, en muchos casos, 14 horas consecutivas, lo cual resulta problemático, especialmente en empleos que involucran tareas manuales, como las labores realizadas en los invernaderos.
Seguridad y Salud	1	Los trabajadores no reciben información alguna acerca de la seguridad en su lugar de trabajo, el cual se considera altamente peligroso debido a las condiciones físicas presentes en los invernaderos y al uso de sustancias tóxicas. En muchos casos, no se les proporciona el equipo de protección adecuado, lo cual ha resultado en numerosos accidentes y enfermedades tanto para los trabajadores como para sus familiares. Incluso se han registrado casos de muertes derivadas de estas negligencias.
Libre Asociación	2	En este sector, no se respeta el derecho fundamental español de libre asociación, debido al gran número de trabajadores en los invernaderos que carecen de contratos laborales. A estos empleados no se les brinda ninguna información sobre sus derechos, lo cual también impide que puedan reivindicarlos, ya que desconocen su existencia. Tal como se mencionó anteriormente, desde 2015, la provincia de Almería carece de un convenio laboral que sirva de marco regulador en esta área. Se destaca también que el 95% de los contratos del 2020 fueron temporales, mientras que el 5% indefinidos.

Tabla 6. Asignación de un valor numérico a cada categoría de impacto analizada.

En base a estos datos, el gráfico radial correspondiente se muestra a continuación.



Figura 11. Perspectiva de las categorías de impacto en un gráfico de radar

Resulta fundamental destacar que, al tratarse de un análisis fundamentalmente cualitativo, estos resultados pueden quedar abiertos a la interpretación. Para poder realizar unas conclusiones más precisas sería preciso llevar a cabo un análisis cuantitativo complementario, tal y como se concretará en el último capítulo de este proyecto.

4.4 INTERPRETACIÓN

Debido a la extensión e importancia de la interpretación de la información recogida y su relación con las categorías de impacto seleccionadas, se ha decidido recoger esta última parte del análisis en un capítulo aparte.

5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 INTERPRETACIONES

A diferencia del Análisis del Ciclo de Vida tradicional, en un ACV-S no se pueden extraer conclusiones de forma tan directa y precisa. A pesar de haberse intentado y de existir investigación presente al respecto, aún no se ha dado con un método que pueda emplearse de forma común para analizar los resultados de este tipo de trabajos.

Al tratarse de un inventario basado fundamentalmente en factores sociales y humanos, la información, en muchos casos, no puede cuantificarse y queda abierta a la interpretación de cada persona que la consulte. Sin embargo, sí hay ciertos aspectos que pueden concluirse a partir del inventario recopilado en el capítulo anterior.

Tal y como ha sido expuesto previamente, el objetivo del presente análisis era relacionar toda la información recopilada con las categorías de impacto de salario justo, libre asociación y seguridad y salud.

Tras la realización de los cálculos adecuados y de la comparación con la norma española, se llega a la conclusión de que los trabajadores temporeros de los invernaderos almerienses no cuentan con un salario justo, ni tampoco con ningún tipo de garantías laborales. Este hecho plantea la preocupación sobre la justicia y equidad salarial en la industria de los invernaderos de tomate, y sugiere la necesidad de examinar y abordar esta cuestión desde la perspectiva del salario justo.

Desde hace varios años, los inmigrantes desempeñan un papel fundamental en la economía agrícola de Almería. A pesar de que estos trabajadores realizan funciones que anteriormente eran desempeñadas por españoles, sus condiciones laborales suelen ser inferiores. Por lo general, los inmigrantes son contratados para trabajos temporales, mientras que los empleos estables quedan reservados para los trabajadores españoles.

Además de salarios inferiores al mínimo legal establecido, los inmigrantes, la gran mayoría en situación ilegal, deben enfrentarse jornadas interminables de trabajo, al abuso físico y psicológico y a vivir en los propios invernaderos sin acceso a servicios básicos como agua potable o electricidad.

Las características físicas que se dan en los invernaderos permiten cultivar productos durante todo el año de forma eficiente. Sin embargo, estas disposiciones tan favorables para las plantas ponen en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores que laboran en dichos invernaderos.

La información reunida muestra que las condiciones en las que se ven obligados a trabajar en los invernaderos son verdaderamente extremas. Tanto las largas jornadas de trabajo con escaso o nulo descanso como las altas temperaturas y la falta de higiene y protección ponen en riesgo la salud y seguridad de estos trabajadores.

A esto debe sumarse el erróneo uso de plaguicidas que supone un gran riesgo ya no solo para los propios trabajadores, sino también para sus familias y personas que residen en las inmediaciones de los invernaderos. En el caso concreto de los trabajadores inmigrantes, la falta de acceso a servicios básicos de salud debido a su irregular situación los deja en una situación de vulnerabilidad extrema ante estos problemas.

Cabe destacar que, a pesar de las crecientes regulaciones existentes en España y la Unión Europea con respecto al uso de pesticidas y sus derivados, este sigue siendo muy elevado en la región de Almería, que recordamos es la provincia con más invernaderos de Andalucía. Esto supone un grave problema para la salud de los trabajadores ya que existe una falta de formación sobre los mismos, así como de equipos de protección adecuados.

Tras el análisis realizado, se ha descubierto que existe una urgente necesidad de que se tomen medidas para proteger la salud de los trabajadores agrícolas y sus comunidades cercanas. Esto incluye proporcionar formación adecuada sobre el uso seguro de pesticidas y proporcionar los equipos necesarios para la seguridad de todas las personas que los utilicen.

Además, se debe controlar y hacer cumplir las regulaciones existentes para garantizar que se estén empleando los productos químicos de manera segura y responsable.

Asimismo, es importante recalcar que el uso de estas sustancias no solo tiene impactos negativos en la salud humana, sino también en el medio ambiente y la biodiversidad. Por lo tanto, es necesario encontrar un equilibrio entre la producción agrícola y la protección del medio ambiente y la salud pública. Esto es algo que ya se está empezando a tener en cuenta en muchos procesos de producción en todo el mundo, pero que en el sector de la agricultura intensiva de invernadero almeriense todavía hace falta implementar.

Con respecto a la libre asociación, un derecho fundamental en España en todos los sectores, de este análisis se extrae que su aplicación en la industria agrícola, en concreto en la región de Almería, se ve limitado mayoritariamente por dos factores: la presencia de trabajadores inmigrantes ilegales y la economía sumergida. El principal atenuante de esta situación es la falta de conocimiento por parte de los trabajadores sobre sus derechos, así como la falta de convenios laborales específicos para el sector agrícola.

Se puede concluir que la falta de acción por parte de las autoridades y la negativa de los empresarios a negociar un convenio colectivo contribuye a mantener las condiciones laborales precarias. Resulta primordial que se adopten medidas para proteger a los trabajadores agrícolas y garantizar que se respeten sus derechos laborales y que se les paguen salarios justos.

Lo que más puede llamar la atención de este estudio es que a pesar de todas estas condiciones desfavorables, la demanda de trabajo sigue siendo alta, sobre todo por parte de los extranjeros. Esto se debe a la falta de oportunidades de empleo y a la elevada necesidad que tienen estas personas por encontrar trabajo los lleva a aceptar unas condiciones extremadamente precarias. España es a menudo el primer país europeo al que acceden los inmigrantes africanos, y muchos de ellos buscan empleo en la agricultura para poder regularizar su situación migratoria.

Para terminar, de todo el análisis llevado a cabo puede concluirse que los trabajadores en los invernaderos de Almería enfrentan unas condiciones laborales extremas que se dan en muy pocos sectores en el mundo desarrollado. Estas incluyen bajos salarios, falta de seguridad y riesgos para la salud, además de dificultades para ejercer su derecho a la libre asociación sindical.

Resulta de vital importancia tomar medidas urgentes para mejorar las condiciones laborales de estas personas, proteger sus derechos como trabajadores y garantizar salarios justos, seguridad, salud y la libre asociación en el sector agrario.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE MEJORA

Existen diversas políticas que pueden implementarse con el fin de mejorar las condiciones laborales y de vida de los trabajadores temporeros que desempeñan sus labores en los invernaderos. Estas acciones pueden ser llevadas a cabo tanto por parte del Gobierno y la Administración Pública, como por los empresarios del sector agrícola, e incluso por los residentes de los municipios adyacentes a los invernaderos.

El gobierno y la administración pública tienen un papel crucial en la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores en los invernaderos de Almería. Lo principal y fundamental es la implementación de leyes laborales, así como el control de su cumplimiento. Deben establecerse normas claras y robustas enfocadas a la protección de los derechos de los trabajadores, tales como salarios justos y garantías de seguridad y salud en el trabajo. El acatamiento de las mismas debe garantizarse mediante inspecciones laborales regulares y sanciones en caso de su incumplimiento. Para esto último es necesario aumentar los recursos y el personal dedicado a ellas.

Además, resulta importante promover convenios colectivos específicos para el sector agrícola. Esto implica que el gobierno fomente la negociación entre los empleadores y los sindicatos agrarios para establecer condiciones laborales justas y equitativas en el sector de los invernaderos.

A su vez, y debido a que uno de los principales problemas que existen es el hecho de que muchos trabajadores no conocen sus derechos y por ello no los reivindican, los programas de formación y concienciación pueden ser muy útiles para asegurar un correcto desempeño colectivo por parte de estas personas. Se les deben brindar conocimientos sobre sus derechos laborales, la seguridad en el trabajo y el uso seguro de productos químicos. Asimismo, se pueden realizar campañas de concienciación sobre las condiciones laborales y los riesgos en los invernaderos, tanto para los trabajadores como para la comunidad en general.

Al ser una alta proporción de los trabajadores de los invernaderos inmigrantes, para poder llevar a cabo todas las anteriores medidas correctamente se debe fomentar y facilitar la regularización de los mismos mediante una revisión a los mecanismos existentes para ello. Esto les brindaría protección legal y garantías laborales, contribuyendo a mejorar sus condiciones de trabajo.

Por último, y como es el caso en los demás sectores de producción, el gobierno puede promover la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en los invernaderos. Esto puede incluir incentivos y programas de apoyo para la implementación de métodos de producción sostenibles, el uso responsable de productos químicos y la reducción de impactos ambientales.

Con respecto a esto, la comunidad, tanto vecina como lejana, puede ayudar promoviendo el consumo ético y responsable. Optando por consumir productos agrícolas que provengan de fuentes que garanticen condiciones laborales justas y buscando certificaciones como Comercio Justo o agricultura sostenible pueden respaldar a los productores que valoran y respetan los derechos laborales de sus trabajadores.

Por otro lado, los habitantes próximos a los invernaderos también pueden desempeñar un papel importante en la mejora de las condiciones laborales y de vida de los trabajadores. Un primer paso sería la creación de conciencia y la sensibilización. Esto se consigue a través de la información y la educación, así como la difusión de la información. Esto puede incluir compartir historias y testimonios de los trabajadores, organizar charlas o talleres sobre los derechos laborales y la importancia de la dignidad laboral. A su vez, el apoyo a las

organizaciones y movimientos laborales mediante la firma de peticiones, el voluntariado o incluso la ayuda económica puede contribuir positivamente al cambio.

También es sumamente importante la denuncia de los abusos y violaciones de los derechos laborales que se dan en los invernaderos y asentamientos, que muchas veces son vistos por terceros. En vez de mirar para otro lado, estos deben denunciarse a las autoridades competentes, como el Ministerio de Trabajo o los organismos encargados de la inspección laboral. Proporcionar pruebas o testimonios puede ser crucial para llevar a cabo investigaciones y tomar medidas adecuadas.

5.3 CONSIDERACIÓN DE LIMITACIONES

Tal y como se comentó al inicio del proyecto, una de las principales limitaciones de esta metodología es el hecho de que sea tan novedosa. La falta de criterios unificados de trabajo, así como de ejemplos para guiarse, implica que el autor debe guiarse muchas veces por su instinto y decidir basándose en su propio juicio cómo llevar a cabo el análisis.

Por otro lado, en el presente trabajo se optó por no emplear datos primarios, debido al consumo de tiempo y recursos que su recopilación conlleva. Como consecuencia, el análisis se ha desarrollado exclusivamente en base a información extraída y redactada por terceros. Esto puede resultar en unos datos, en ocasiones, de peor calidad. En el caso de los artículos periodísticos, que han sido empleados en varias ocasiones, puede existir también cierto sesgo por parte del informante.

Además, el origen de las diferentes fuentes es extremadamente diverso. La metodología de obtención de dichas fuentes es variable entre las mismas, lo que puede conllevar un cierto grado de incertidumbre que es necesario considerar a la hora de interpretar la información recopilada.

Por último, resulta importante destacar que los temas tratados son muy polémicos y de carácter puramente social. Por esta razón, suelen vincularse en muchas ocasiones con movimientos y grupos políticos, así como de propaganda de diferente índole. Hay que tener

en cuenta que parte de la literatura consultada puede estar influenciada por alguno de estos, y por tanto puede no ser completamente objetiva.

6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El análisis realizado revela que los trabajadores en los invernaderos de Almería se enfrentan a condiciones laborales extremas y precarias.

Se puede concluir que es esencial tomar medidas urgentes para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en los invernaderos de Almería, proteger sus derechos y garantizar salarios justos, seguridad, salud y libre asociación. Esto requerirá la implementación de regulaciones efectivas, formación adecuada, el uso responsable de productos químicos y el fomento de la participación sindical para lograr un equilibrio entre la producción agrícola, la protección del medio ambiente y la salud pública.

La información recopilada en el inventario se basa principalmente en factores sociales y humanos, lo que dificulta su cuantificación y deja margen para la interpretación individual. El presente estudio resulta muy útil e interesante como análisis preliminar de un ACV-S sobre la agricultura intensiva de invernadero. Tal y como se ha mencionado anteriormente, para su completa realización sería necesario realizar un trabajo de campo en primera persona para poder acceder a las personas implicadas de forma más profunda.

De cara a una continuación de lo que se ha iniciado en este proyecto, se ha propuesto un modelo de guion para una futura entrevista semiestructurada que se podría llevar a cabo con los trabajadores de los invernaderos en Almería de cara a enriquecer el presente estudio y elaborar un ACV-S de forma adecuada y completa. Dicha propuesta está incluida en el Anexo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Argonews Castilla y León. (6 de Junio de 2021). ¿Conoces las 20 cooperativas agrarias que más facturan en España? Recuperado de <https://www.agronewscastillayleon.com/conoces-las-20-cooperativas-agrarias-que-mas-facturan-en-espana> el 12 de febrero de 2023.
- Alarcón Rodríguez, R. (2004). Criptorquidias y xenoestrogenicidas por pesticidas en la provincia de Almería. (Tesis doctoral). *Universidad de Granada, Facultad de Farmacia*, Granada.
- Alfonso, C. (2016). Sostenibilidad en España 2016. Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ODS). Recuperado de Observatorio de la Sostenibilidad: <https://www.observatoriosostenibilidad.com/2019/04/07/sostenibilidad-en-espana-objetivos-de-desarrollo-sostenible-agenda-20-30/> el 5 de noviembre de 2022.
- Alonso Díaz, A. (1986). *Legislación Internacional sobre Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales*. Madrid: Soivre.
- Andalucía, Instituto de Desarrollo. (19 de diciembre de 2022). Andalucía pueblo a pueblo - Fichas Municipales - Almería.
- Anuario de Estadística 2020. (2021). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Benoît Norris, C. T. (2020). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020. *UNEP. United Nations Environment Programme*.
- Benoît, C., & Mazijn, B. (2009). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. *UNEP/SETAC. Life Cycle Initiative*, Durk in de weer, Belgium.
- Bonilla, P. (30 de enero de 2023). Qué es el asentamiento de 'El Walili' de Almería, recientemente desalojado. *Newtral*. Recuperado de <https://www.newtral.es/que-es-asentamiento-el-walili-almeria/20230130/>
- Bonilla-Alicea, R. J., & Fu, K. (2022). Social life-cycle assessment (S-LCA) of residential rooftop solar panels using challenge-derived framework. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00332-w>
- Brunat, D. (2020, 9 de febrero). De 0,55 a 1,99 euros: quién se queda con el dinero que pagas por un kilo de tomates. *El Confidencial*. Recuperado de https://www.elconfidencial.com/espana/cataluna/2020-02-09/aumento-precio-supermercados-agricultores-tomate-332_2446759/
- Carbajosa, A. (09 de marzo de 2016). El cortijo de los desposeídos. *El País*.

- Criado, A. & López, P. (2022, 28 de marzo). Récord en superficie de invernaderos de Almería, 31.614 hectáreas, mayor concentración mundial. Recuperado de <https://criadoylopez.com/record-en-superficie-de-invernaderos-de-almeria-31-614-hectareas-mayor-concentracion-mundial/>
- Definiciones para los fines del Codex Alimentarius. (1986). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
- Domínguez, J. A., & Boelpaep, B. (24 de 4 de 200). Explotación en invernaderos de Almería: las duras acusaciones de los trabajadores que recogen frutas y verduras en el sur de España. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52398770>
- Dosil-Santamaría, M., Eiguren Munitis, A., Aguirre Larreta, A., Plaza del Pino, F. J., Fernandez-Astobiza, I., Miguelena Torrado, J., Ozamiz Etxebarria, N. (31 de enero de 2023). Mujeres migrantes, nuestras vecinas invisibles. *Ideal*.
- Dreyer, L. C., Hauschild, M. Z., & Schierbeck, J. (2006). A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(2).
- Estadísticas sobre la agricultura de la UE. (2 de 12 de 2021). Recuperado de Centro de Documentación Europea de Almería: <https://www.cde.ual.es/estadisticas-sobre-la-agricultura-de-la-ue/>
- Ferrer, A. (2003). Intoxicaciones por plaguicidas. *Unidad de Toxicología Clínica, Hospital Clínico Universitario, Zaragoza*, vol. 26, supl, 1, págs. 155-171.
- González Felipe, R. (2021). Evaluación del impacto energético-ambiental asociado a la pérdida y el desperdicio de alimentos en España. Trabajo Fin de Grado, *Universidad Pontificia de Comillas*, Madrid.
- Herrera Almanza, A. M., & Corona, B. (2020). *Using Social Life Cycle Assessment to analyze the contribution of products to the Sustainable Development Goals: a case study in the textile sector*. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25, 1833-1845.
- Hierro, L. (21 de abril de 2014). *Las olvidadas de los invernaderos*. El País.
- Huertas-Valvidia, I., Ferrari, A. M., & Settembre-Blundo, D. (2020). *Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis*. *Journal of Sustainability*.
- Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas y otras Intoxicaciones 2015-2017. (10 de agosto de 2018). *Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía*, vol. 23, nº32.
- Invernadero: Obtienen hasta 10 kilos de tomate por planta. (8 de marzo de 2016). Última Hora. Recuperado de <https://www.ultimahora.com/invernadero-obtienen-10-kilos-tomate-planta-n972640.html>

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). Invernaderos. Recuperado de <https://www.insst.es/materias/sectores-de-actividad/agrario/actividades/invernaderos> el 14 de enero de 2023.
- Izcara Palacios, S. P. (2005). Inmigrantes marroquíes en el sector agrario andaluz. *Estudios Fronterizos*, 6(12), 9-38
- Larsen, V. G., Tollin, N., Peter Andreas, S. B., & Holmboem, T. (2022, 1 de junio). What are the challenges in assessing circular economy for the built environment? A literature review on integrating LCA, LCC and S-LCA in life cycle sustainability assessment, LCSA. *Journal of Building Engineering*, 50. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104203>
- Las grandes cifras en la campaña 2021/2022 de los invernaderos en Almería.* (7 de diciembre de 2022). Hortoinfo. Recuperado de <https://hortoinfo.es/grandes-cifras-resumen-campana-invernaderos-almeria/>
- Leidel, S. (12 de abril de 2007). Ilegales en España: esperanzas ahogadas en un mar de plástico. DW. Recuperado de <https://www.dw.com/es/ilegales-en-espa%C3%B1a-esperanzas-ahogadas-en-un-mar-de-pl%C3%A1stico/a-2440937-0>
- López Alonso, S. (2017). *Análisis de ciclo de vida social. Propuesta metodológica para su aplicación en edificios*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Lucchetti, M.C., Arcese, G., Traverso, M., y Montauti, C. (2018). S-LCA applications: a case study analysis. E3S Web Conf, Vol. 74. Obtenido de <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187410009>
- M.C. (07 de Noviembre de 2019). Inmigración en Almería; el trabajo en los invernaderos [Entrevista realizada por H. Diallo]. Proyecto Boza Sur. Obtenido de <https://bozasur.webnode.es/1/testimonio-invernaderos-de-almeria/#:~:text=Inmigraci%C3%B3n%20en%20Almer%C3%ADa%3B%20el%20trabajo%20en%20los%20invernaderos.,en%20su%20mayor%C3%ADa%20de%20origen%20subsahariano%20y%20marroqu%C3%AD.>
- Manik, Y., Leahy, J., & Halog, A. (2013). Social life cycle assessment of palm oil biodiesel: a case study in Jambi Province of Indonesia. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18, 1386-1392.
- Martínez Sammamed, M. (2021). Problemas laborales en la agricultura almeriense: el caso de la inmigración (Trabajo Fin de Grado). Segovia: *Universidad de Valladolid, Facultad de ciencias sociales, jurídicas y de la comunicación*.
- Más de 70 cooperativas facturan casi 1.300 millones de euros en Almería. (20 de 07 de 2015). *La Voz de Almería*. Recuperado de

- <https://www.lavozdealmeria.com/agricultura2000/noticia/8/agricultura/86958/mas-de-70-cooperativas-facturan-casi-1-300-millones-de-euros-en-almeria>
- Mas, Í. (17 de marzo de 2014). Cientos de inmigrantes viven en chabolas encerrados tras las vallas de fincas agrícolas de Almería. *El Diario*.
- Matkin, E. (2010). Invernaderos: la Búsqueda por el Trabajo Estable y Seguro y un Medioambiente en Peligro. Independent Study Project (ISP) Collection, 1230.
- Miguez, H., & Añó, C. (2001). Almería. El final de la gran cosecha.
- Moreno, S. (11 de Septiembre de 2021). Inmigración y empleo, la otra brecha salarial. Recuperado de *El Mundo*: <https://www.elmundo.es/andalucia/2021/09/11/611a533321efa0e2498b45c1.html>
- Observatorio Tecnológico del tomate para Industria. (25 de 05 de 2022). Recuperado de <https://observatoriotomate.com/produccion>
- ONU, A. G. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. 217 A(III), París.
- Orús, A. (17 de Enero de 2022). *Statista*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/510892/produccion-de-tomates-en-espana-por-comunidad-autonoma/>
- Payán López, I. C. (2013). Revisión bibliográfica de las cooperativas agrarias en Almería. Tesis de maestría. *Universidad de Almería*.
- Pérez Mesa, J. C. (2019). La inmigración y el invernadero. *A en verde*.
- Pérez Mesa, J. C., de Pablo Valenciano, J., & Escudero Montero, M. C. (2003). Costes de producción y utilización de la mano de obra en tomate: un estudio empírico para el cultivo bajo plástico en Almería. Parte del trabajo de investigación de título: Sostenibilidad del sistema productivo de las empresas almerienses de economía social dedicadas a la comercialización agraria [Documento no publicado]. *Universidad de Almería*.
- Petti, L., Sanchez Ramirez, P. K., Traverso, M., & Ugaya, C. M. (2016). An Italian tomato "Cuore di Bue" case study: challenges and benefits using subcategory assessment method for social life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 701-718. <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0982-2>
- Petti, L., Serreli, M., & Di Cesare, S. (2016). Systematic literature review in social life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(3), 422-431. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1359-6>
- Pinheiro, P. (23 de junio de 2022). Criptorquidia: qué es, síntomas y tratamiento. MD SAÚDE. Recuperado de [https://www.mdsaude.com/es/urologia-es/que-es-criptorquidia/#Que es la criptorquidia](https://www.mdsaude.com/es/urologia-es/que-es-criptorquidia/#Que%20es%20la%20criptorquidia)

- Pulido, J. A. (2015). Aproximación al Análisis de Ciclo de Vida Social (ASCV) para la fase de producción de Café en el municipio de Cundinamarca (Colombia). Tesis de maestría. *Universidad Piloto de Colombia*. Bogotá.
- R.P. (2019, 29 de enero). Investigan la muerte por intoxicación de un trabajador en un invernadero de Almería. *ABC Almería*. Recuperado de https://sevilla.abc.es/andalucia/almeria/sevi-investigacion-muerte-intoxicacion-inmigrante-invernadero-almeria-201901291543_noticia.html
- Ramos Huarachi, D. A., Moro Piekarski, C., Neves Puglieri, F., & de Franciso, A. C. (2020). Past and Future of Social Life Cycle Assessment: Historical evolution and research trends. *Journal of Cleaner Production*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121536>
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. (s.f.). Boletín Oficial del Estado, núm. 223, de 15 septiembre 2012.
- Real Decreto 443/1994, de 11 de marzo, por el que se modifica la reglamentación técnico-sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de los plaguicidas. (s.f.). Boletín Oficial del Estado, núm. 76, de 30 marzo de 1994, pp. 10135-10136.
- Real Decreto-ley 32/2021. (de 28 de diciembre). BOE-A-2021-21788.
- Real Decreto 99/2023, de 14 de febrero, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2023.
- Redacción. (2023, 25 de marzo). Un informe cifra en 44 los asentamientos en Níjar con 1.200 personas en "extrema exclusión", entre ellas niños. *NoticiasDe*.
- Reigada Olaizola, A., Delgado Cabeza, M., Pérez Neira, D., & Soler Montiel, M. M. (2017). La sostenibilidad social de la agricultura intensiva almeriense: una mirada desde la organización social del trabajo. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 1-26.
- Reviejo, S. F. (2021, 29 de mayo). La paradoja de Almería: la agricultura de invernadero más potente en los pueblos con la renta más baja de España. *Público*. Sevilla.
- Reviejo, S. F. (2022, 18 de abril). Sindicatos europeos denuncian ante grandes distribuidoras a una empresa agrícola de Almería por sus condiciones laborales. *Público*. Madrid.
- Reviejo, S. F. (2023, 29 de marzo). El 90% de la población de los asentamientos de Huelva y Almería no puede acceder a una vivienda ni empadronarse. *Público*.
- Rubio, A. (2021, 25 de septiembre). 110.000 puestos de trabajo genera el invernadero en Almería y Granada. *Agroauténtico*. Recuperado de <https://agroautentico.com/2021/09/trabajo-en-invernaderos-almeria-y-granada/>

- Sala, S., Vasta, A., Mancini, L., Dewulf, J., & Rosendaum, E. (2015). Social Life Cycle Assessment. State of the art and challenges for supporting product policies. European Commission: JRC Technical Reports.
- Snyder, G. D. (2016). Guía del Cultivo de Tomate en Invernaderos. *Mississippi State University*. Recuperado de <https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/P2419.pdf>
- Sotomayor Martínez, J. A. (2020, 23 de marzo). Invernaderos: agricultura bajo plástico en Almería. *Sembralia*. Recuperado de <https://sembralia.com/blogs/blog/invernadero-almeria-plastico-industria#:~:text=La%20agricultura%20de%20invernaderos%20es%20una%20agricultura%20familiar.,este%20porcentaje%20aumenta%20hasta%20un%2040%25%20del%20PIB.>
- UN. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future, Oslo. Recuperado de United Nations: [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland\(En](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollosostenible/Documentos/InformeBrundtland(En)
- UNE. EN-ISO 14040. (2006). *Norma Española. Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia*. Madrid, España.
- Unos 3.000 inmigrantes viven en asentamiento entre los invernaderos en Almería. (18 de Septiembre de 2015). Recuperado de Antena 3 Noticias: https://www.antena3.com/noticias/sociedad/3000-inmigrantes-viven-asentamientos-precarios-invernaderos-almeria_20150918571bf6406584a8abb580e821.html

ANEXO I

Propuesta de guion de una entrevista semiestructurada para los trabajadores de los invernaderos almerienses.

Se recomienda realizar la encuesta de manera oral y con entrevistadores que hablen francés y/o árabe. Resulta importante también destacar que el entrevistador debe ser del mismo género que la persona entrevistada. Al tratarse de preguntas personales y de carácter delicado por los temas que se desean estudiar, es determinante que la entrevista se lleve a cabo en un lugar tranquilo y en el que entrevistado se sienta cómodo.

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre las condiciones laborales en los invernaderos de Almería. Tu participación es voluntaria y tus respuestas serán tratadas de manera confidencial. Agradecemos tu honestidad al responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su género?
 - Femenino
 - Masculino
 - Otro

2. ¿Cuál es su edad?
 - Menor de 18 años
 - Entre 18 y 30 años
 - Entre 30 y 55 años
 - Mayor de 55 años

3. ¿Cuál es su nivel educativo?
 - Sin educación formal
 - Educación primaria incompleta
 - Educación primaria completa
 - Educación secundaria incompleta
 - Educación secundaria completa
 - Estudios universitarios incompletos
 - Estudios universitarios completos

-
4. ¿Tiene la nacionalidad española?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro/a

 5. ¿Tiene permiso de residencia español?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro/a

 6. ¿Trabaja en un invernadero en Almería?
 - Sí
 - No

 7. ¿Tiene contrato laboral?
 - Sí
 - No
 - No estoy seguro/a

 8. En caso de tener contrato laboral, ¿de qué tipo es este?
 - Temporal
 - Indefinido
 - No estoy seguro/a
 - Otro (especificar: _____)

 9. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la agricultura de invernaderos?
 - Menos de 1 año
 - Entre 1 y 4 años
 - Entre 5 y 9 años
 - Más de 9 años

 10. ¿Cuál es su puesto de trabajo actual? (Marque todas las que apliquen)
 - Cultivo
 - Cosecha
 - Riego
 - Mantenimiento
 - Otro (especificar: _____)

11. ¿Cuántas horas trabaja al día?
- Menos de 4 horas
 - Entre 4 y 6 horas
 - Entre 6 y 8 horas
 - Entre 8 y 10 horas
 - Más de 10 horas
12. ¿Alrededor de cuántos días trabaja al mes durante la temporada?
- Menos de 5 días
 - Entre 5 y 15 días
 - Entre 15 y 25 días
 - Más de 25 días
13. ¿Considera que recibe un salario justo por su trabajo en el invernadero?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
14. ¿Cuenta con garantías laborales adecuadas? (ejemplo: descansos, vacaciones, seguridad en el empleo)
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
15. ¿Le proporcionan a usted equipo de protección personal (EPP)?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
16. En caso de haber respondido de forma afirmativa la pregunta anterior, ¿qué equipos le proporcionan?
- _____
17. ¿Ha sufrido algún accidente laboral en el último año?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
18. En caso de haber respondido de forma afirmativa la pregunta anterior, ¿de qué tipo?
- _____

-
19. ¿Recibe capacitación sobre el uso seguro de productos químicos y plaguicidas?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
20. En caso de haber respondido de forma afirmativa la pregunta anterior, ¿de qué tipo de capacitación se trata?
- _____
21. ¿Considera que las condiciones de trabajo en los invernaderos ponen en riesgo su salud y seguridad?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
22. En caso de haber respondido de forma afirmativa la pregunta anterior, ¿por qué?
- _____
23. ¿Ha sufrido discriminación en el trabajo por su género, raza, origen étnico, orientación sexual u otra razón?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
24. ¿Se siente informado/a sobre sus derechos laborales como trabajador/a de un invernadero?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
25. ¿Ha tenido la oportunidad de ejercer su derecho a la libre asociación sindical?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a

-
26. ¿Cree que se deberían implementar medidas para mejorar las condiciones laborales en los invernaderos de Almería?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
27. ¿Le gustaría recibir apoyo en algún aspecto personal o laboral?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro/a
28. ¿Le gustaría agregar algún comentario adicional sobre su experiencia laboral en la agricultura de invernaderos?