

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)

JAMÓN DE TERUEL

JAMONES SIERRA PALOMERA





ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO.....	8
4. DENOMINACIÓN DE ORIGEN PROTEGIDA D.O.P. “JAMÓN DE TERUEL”/ “PALETA DE TERUEL”	9
5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL SECTOR.....	12
6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PRODUCTO	13
7. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.....	14
7.1. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)	14
7.2. ALCANCE DEL ACV	18
7.3. REQUISITOS DE CALIDAD DE DATOS	19
7.4. DISEÑO DEL INVENTARIO.....	22
8. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA.....	28
8.1. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA	29
8.1.1. SECADERO.....	29
8.1.2. OFICINAS	32
9. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA (EICV) ANÁLISIS DEL IMPACTO (AICV)	34
9.1. HUELLA AMBIENTAL	36
9.2. HUELLA DE CARBONO	39
9.3. HUELLA DEL AGUA.....	42
BIBLIOGRAFÍA	45



LISTADO DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....46



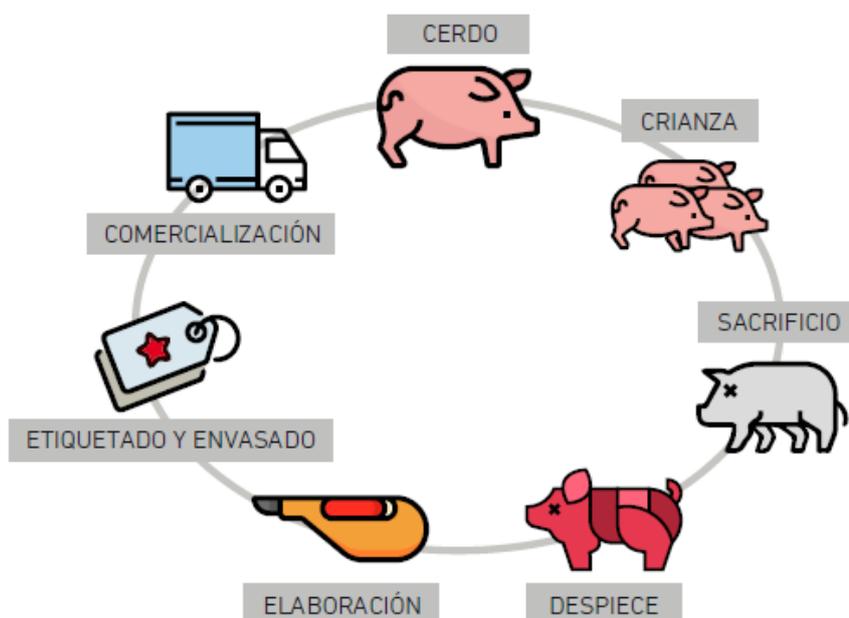
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)** es una metodología de trabajo analítico que permite analizar las cargas ambientales de un producto mediante la identificación y cuantificación de materia y energía, determinando así el impacto y las emisiones para establecer posteriormente estrategias de mejora. Con este análisis se analizan los elementos del sistema con el objetivo de lograr resultados que reflejen los impactos ambientales potenciales y para establecer estrategias que los reduzcan.

Estos elementos son:

- **Inputs/entradas.** Flujo de producto, de materia o de energía que entra en un proceso unitario. Es decir, la utilización de recursos, materias primas, transporte, electricidad, energía, productos... que se utilizan en cada uno de los procesos del sistema.
- **Outputs/salidas.** Flujo de producto, materia o de energía que sale de un proceso unitario. Emisiones al aire, agua y suelo, además de vertidos de residuos y subproductos durante la fase del sistema.

Por tanto, con el ACV se considera todo el ciclo completo de un producto, proceso o actividad, desde su origen como materia prima hasta su fin de vida como residuo.



Con respecto a la **Huella de Carbono**, esta trata de uno de los principales indicadores que miden el impacto o la marca que deja un individuo, organización, producto o evento sobre el planeta, como consecuencia de su actividad cotidiana. La Huella de Carbono se define como un recuento de la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI), emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto concreto, y expresados en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂ e).

La **Denominación de Origen Protegida “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”**, comprometido con la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, se convierte en la primera Denominación de Origen del sector cárnico español en analizar el ciclo de vida de sus productos de Denominación de Origen, al igual que la consecución de la huella de carbono cero.



A continuación, se identifican distintas estrategias, normativas y planes que se gestionan a nivel mundial, tales como:

- Nueva Agenda Urbana para el Desarrollo Sostenible.
- Objetivos para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.
- Estrategia Europea de Economía Circular.
- Estrategia Española de Bioeconomía 2030.
- Estrategia “Aragón Circular”.
- Pacto por el clima. Estrategia de descarbonización de la economía.

Así, la sostenibilidad se integra en la estrategia empresarial, convirtiéndose en una oportunidad de cambio y transición hacia una nueva forma de hacer negocios, al mismo tiempo que se protege al medio ambiente.

2. INTRODUCCIÓN

La Denominación de Origen Protegida “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”, reconocida como D.O.P desde 1983, trata de uno de los principales motores económicos de la provincia, convirtiéndose en un elemento vertebrador del territorio, favoreciendo el desarrollo del medio rural y el asentamiento de la población.



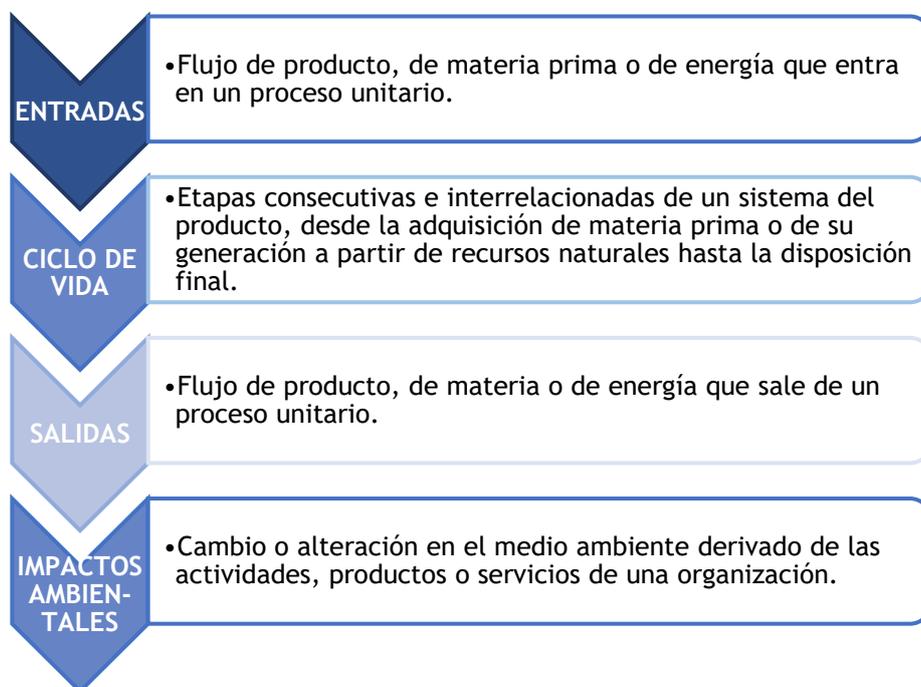
El principal objetivo del presente estudio es considerar todos los procesos que se llevan a cabo en la elaboración del jamón, valorando cada una de las entradas y salidas que se producen en todo el ciclo de vida del producto, desde su origen (materia prima) hasta su fin (producto) para, además, calcular la **Huella de Carbono**, **Huella del Agua** y **Huella Ambiental** que se han originado a lo largo del ciclo de vida del producto.



Para ello, se analiza el sistema de producto, siendo este el conjunto de etapas que componen el ciclo de vida del estudio. Es decir, el conjunto de procesos unitarios conectados que realizan una o más funciones. Asimismo, se establecen los límites del sistema, siendo aquellas fases que se consideran en el estudio, al igual que los criterios a los que se corresponden.

Las etapas que se cuantifican en el presente análisis son las que componen el **Ciclo de Vida** del producto:

1. **Adquisición de materia prima.** Etapa que comprende las actividades necesarias para la adquisición de materia prima y energías hasta la primera fase de manufactura o procesamiento del material.
2. **Manufactura, procesado y formulación.** Fase que agrupa aquellas etapas que van desde la introducción de la materia prima hasta la obtención del producto final.
3. **Distribución y transporte.** En la distribución se analiza el paso de los productos manufacturados desde su salida de fábrica hasta el usuario final. Con respecto al transporte, esta fase abarca el movimiento de materiales o de energía en cualquier etapa del ciclo de vida.
4. **Uso/Reutilización/Mantenimiento.** Los límites abordan la distribución de productos o materiales y finalizan cuando estos se convierten en residuos.
5. **Reciclado.** Contiene las actividades necesarias para almacenar el residuo y devolverlo al proceso de fabricación.
6. **Gestión de residuos.** Etapa donde se incluyen los mecanismos de tratamiento de los residuos.



Por tanto, el objetivo con el que se realiza el presente ACV es identificar las oportunidades de mejora y reducción de impactos en todas las actividades que agrupan los procesos de elaboración de jamón.



3. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

La Denominación de Origen Protegida “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”, consciente del cambio climático y de los efectos en el medio ambiente, tiene la intención de conocer su situación respecto a emisiones para poder implantar distintas medidas de actuación que las reduzcan.

A través del análisis del producto se pretende implantar una estrategia de sostenibilidad con la que se consigan distintos objetivos:

- Contribuir a las metas de Agenda 2030: Objetivos para el Desarrollo Sostenible.
- Adelantarse a los retos de la Bioeconomía en Aragón y en España.
- Aumentar la sostenibilidad mediante diferentes indicadores (huella de carbono, huella del agua y huella ambiental).
- Acrecentar la resiliencia de las empresas al cambio climático.
- Cambiar el paradigma del sector hacia la sostenibilidad.

Así, con el presente estudio se analizan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de la producción de jamón en la provincia de Teruel. Las fases/etapas de la producción de jamón/paleta son ganadería, matadero y secadero.



Ilustración 1: Etapas del Ciclo de Vida del Producto.
Fuente: Elaboración propia.

No obstante, en el caso de **Sierra Palomera**, exclusivamente se da la etapa de secadero, motivo por el que en el presente estudio únicamente se analiza la etapa mencionada.



4. DENOMINACIÓN DE ORIGEN PROTEGIDA D.O.P. “JAMÓN DE TERUEL”/ “PALETA DE TERUEL”

Los jamones y paletas de Denominación de Origen Protegida “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel” son productos cárnicos obtenidos tras someter las extremidades posteriores y anteriores del animal a distintos procesos de elaboración. A continuación, se mencionan las características principales del producto:

- **Características morfológicas.**
 - **Forma.** Alargada, perfilada y redondeada en sus bordes hasta la aparición del músculo, conservando la pata. Puede presentarse con toda la corteza o perfilado en corte en “V” cuyo vértice quede alineado con el eje de la pata del jamón o de la paleta curada.
 - **Peso.** Mayor o igual a 7 kg en los jamones y a 4,5 kg en paletas curadas, al cumplir el tiempo mínimo de elaboración establecido.
- **Características sensoriales.**
 - **Color.** Rojo y de aspecto brillante al corte, con grasa parcialmente infiltrada en la masa muscular.
 - **Carne.** Sabor delicado, poco salado.
 - **Grasa.** Consistencia untosa, brillante, coloración blanco amarillenta, aromática y agradable sabor.

Con respecto a la zona de producción, esta es la provincia de Teruel, constituyéndose la zona de elaboración y siempre que el secadero se encuentre a una altitud igual o superior a 800 metros sobre el nivel del mar.



El proceso de elaboración de la D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel” es el siguiente:

- **Salazón.** Incorporación de sales a la masa muscular, favoreciendo la deshidratación de las extremidades del cerdo y su perfecta conservación. La sal permanece en contacto con las piezas entre 0,65 y 1 día por Kilogramo de peso fresco de pernil o de paleta.
- **Lavado.** Fase en la que las piezas se lavan con agua para eliminar la sal adherida.
- **Asentamiento o postsalado.** Etapa en la que se produce la difusión de la sal hacia el interior de todas las piezas cárnicas, eliminándose lenta y paulatinamente el agua. El proceso se realiza en cámaras con temperaturas máximas de 6 °C y una humedad relativa igual o mayor del 70%. El tiempo de permanencia en las cámaras depende del peso de las piezas, teniendo que ser este un mínimo de 60 días para los jamones y de 30 días para las paletas.
- **Curado (secado y maduración).** Esta operación se lleva a cabo en secaderos naturales con condiciones ambientales propias de la zona, y cuyas características permitan el control de la ventilación y con ello las condiciones óptimas de humedad relativa y temperatura. Para homogeneizar y facilitar el mantenimiento de las citadas condiciones en la totalidad del secadero y que la aireación llegue por igual a todo el producto, independientemente de su ubicación en el mismo, los locales de secado pueden estar provistos de aparatos idóneos, para mantener el adecuado grado termohigrométrico, cuyas funciones de impulsión, extracción y recirculación o contención, faciliten la distribución del aire en su interior, por todas las zonas, manteniendo así las mismas condiciones para todo el producto.
- **Envejecimiento.** En esta fase se producen las reacciones bioquímicas responsables del aroma y sabor característico. La duración mínima de todo el proceso de elaboración es de 60 semanas para los jamones y de 36 semanas para las paletas.



La calidad de la D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”. se debe a distintas condiciones a las que se le somete al animal, durante y después del sacrificio, zona geográfica de crianza, sacrificio y zona de elaboración de jamones y paletas. Por tanto, las características del producto se deben especialmente a factores naturales como es la orografía, el clima o factores humanos.

En el carácter específico del producto destaca:

- La raza **Duroc**, la cual se caracteriza por su óptima velocidad de crecimiento, elevada rusticidad, buena prolificidad y notables rendimientos en cebo. La carne de esta raza tiene una gran infiltración de grasa, lo que permite obtener una carne de alta calidad.
- El **Landrace**, animal hipermétrico que, por su longitud y tamaño, hace un buen papel en la obtención de cerdos para la Denominación de Origen. Destaca de esta raza la excelente conformación, su elevado incremento diario de peso, alto índice de transformación y su espeso grasa dorsal.
- La raza **Large-White** es una raza de fácil adaptación y rusticidad, fecundidad y fertilidad altas, con unos índices técnicos de transformación y crecimiento correcto, y su carne de excelente calidad, definida fundamentalmente por la jugosidad, textura, conformación y color.



Imagen 1: Raza Duroc.
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Imagen 2: Raza Landrace.
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Imagen 3: Raza Large-White.
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

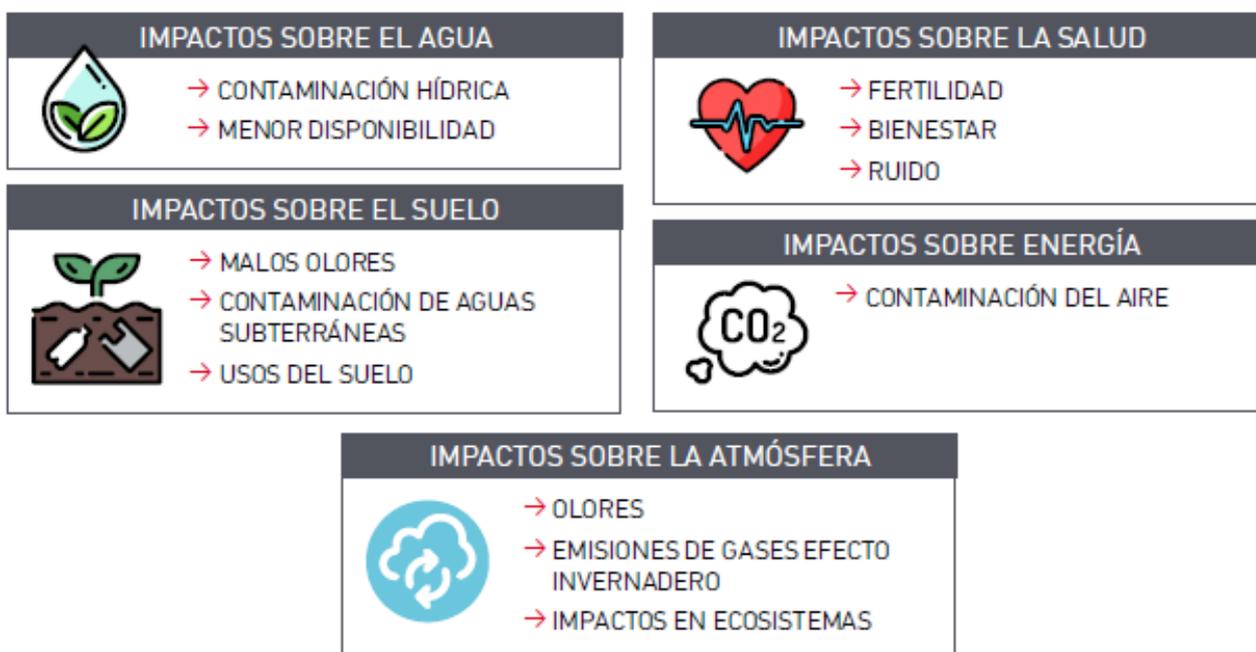


5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL SECTOR

Determinados los procesos que componen el sector, al igual que todas las entradas y salidas de cada una de las actividades realizadas, se señalan los impactos ambientales tanto directos como indirectos asociados a la adquisición de materias primas, el consumo de productos y los consumos energéticos.

De este modo, la identificación de impactos ambientales deriva del estudio de las interacciones entre las actividades realizadas.

A continuación, se identifican los principales impactos ambientales en el sector:





6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PRODUCTO

La **Estrella del Jamón** es el nombre que aglutina a las empresas Mariano Gómez, S.A. y Jamones Sierra Palomera, S.L., empresa familiar dedicada a la elaboración artesanal de la Denominación de Origen Protegida D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel” y jamones serranos curados en secaderos naturales. Elaborados de forma artesanal.

Bajo la denominación común La Estrella del Jamón, se agrupan tres marcas:

- Sierra Palomera.
- Sierra Lindón.
- Mariano Gómez.



Imagen 4: D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”.
Fuente: Página Web de la Estrella del Jamón.

El secadero se sitúa en Monreal del Campo, a 940 metros de altitud sobre el nivel del mar, lo que le otorga al producto unas características singulares. Su situación hace que el frío sea seco, favoreciendo así una curación natural, lenta y prolongada, sobrepasando los 18 meses.



7. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

7.1. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)

Tal como recoge la **Norma ISO 14040:2006** (Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia), el ciclo de vida concierne a las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final. De este modo, en el **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)** se recopilan y evalúan todas las entradas, salidas e impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida.

Por tanto, el ACV considera el ciclo de vida completo de un producto, desde la extracción y adquisición de la materia prima, pasando por la producción de energía y materia, y la fabricación, hasta el uso y tratamiento final de la vida útil y la disposición final. Mediante esta visión general y perspectiva sistemática, se puede identificar y, posiblemente evitar, el desplazamiento de una carga ambiental potencial entre las etapas del ciclo de vida o los procesos individuales.

Para ello, se analizan los elementos del sistema con la finalidad de obtener resultados que reflejen los impactos ambientales potenciales y poder determinar diferentes estrategias que los reduzcan.

Las normas de referencia para la realización del ACV son:

- **Norma UNE-EN ISO 14040: 2006.** Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.
- **Norma UNE-EN ISO 14044:2006.** Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.



El Ciclo de Vida de un producto puede tener distintos alcances, siendo los más comunes los que se definen a continuación:

De la puerta a la puerta-Gate to gate

- Considera las actividades (proceso productivo) de la empresa a la que se aplica.

De la cuna a la puerta-Cradle to gate

- Considera las actividades desde la extracción y acondicionamiento de materias primas hasta el proceso productivo de la empresa.

De la puerta a la tumba-Gate to grave

- Considera el proceso productivo de la empresa y abarca hasta la fase de gestión de los residuos a los que da lugar el producto.

De la cuna a la tumba-Cradle to grave

- Se analiza desde el acondicionamiento de las materias primas hasta la gestión última de los residuos.

De la cuna a la cuna-Cradle to cradle

- Abarca todo el ciclo de vida del producto, desde el acondicionamiento de materias primas hasta que el producto es reintroducido en el mismo proceso productivo o en otro.



En este caso se podría decir que el alcance del presente ACV es de la **cuna a la puerta (Cradle to gate)**, tratándose de un análisis intermedio del ciclo de vida del producto, considerando las entradas, salidas e impactos. Por lo general, existen distintas fases en un ACV:

- **Fase de definición del Objetivo y Alcance**, incluyendo los límites del sistema y el nivel de detalle, dependiendo del tema y uso de estudio.
- **Fase de Análisis del Inventario del Ciclo de Vida (ICV)**. Segunda fase del ACV. Inventario de datos de entrada/salida en relación con el sistema bajo estudio. Implica la recopilación de datos necesarios para lograr los objetivos del estudio.
- **Fase Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida (EICV)**. Tercera fase del ACV. Evaluación de los resultados del inventario del ciclo de vida de un sistema del producto con el objetivo de entender su importancia ambiental.
- **Interpretación del ciclo de vida**. Fase final. Etapa en la que se resumen y discuten los resultados y se realizan conclusiones, recomendaciones y toma de decisiones.

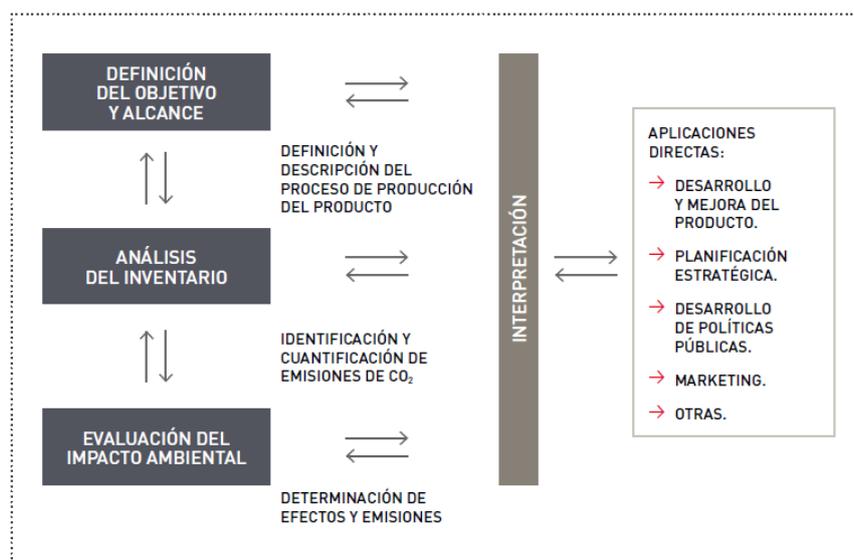


Ilustración 2: Etapas de un ACV.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en la Norma ISO 14040:2006.



De este modo, aunque todos los ACV incluyen las mismas etapas, el nivel de detalle depende del objetivo de estudio. Esto hace que existan tres tipos de ACV:

- **ACV Conceptual.** Estudio cualitativo cuyo objetivo principal es la identificación de los potenciales impactos más relevantes.
- **ACV Simplificado.** Con este ACV se realiza un análisis selectivo de los datos más genéricos que abarcan el Ciclo de Vida Superficial.
- **ACV Completo.** Análisis de detalle cualitativo y cuantitativo, tanto del inventario como de los impactos.

Para el análisis del Jamón de Teruel se realiza un **ACV Completo**, realizándose así un análisis en detalle del inventario e impactos, de manera tanto cualitativa como cuantitativa. Así, los datos de entradas y salidas son cuantificadas por las distintas empresas que participan en el proyecto mientras que, por otro lado, estos datos son analizados por un equipo multidisciplinar con el fin de valorar la magnitud de los impactos ambientales derivados de la elaboración del producto.

El ACV contribuye a:

- ✓ Identificar oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de productos en distintas etapas de su ciclo de vida.
- ✓ Aportar información a quienes toman decisiones en la industria, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales.
- ✓ Seleccionar indicadores de desempeño ambiental pertinentes, incluyendo técnicas de medición.
- ✓ Marketing.



7.2. ALCANCE DEL ACV

Como se ha comentado anteriormente, el ACV del “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel” se basa en una metodología de ACV Completo, con el fin de conocer todas las entradas y salidas de cada proceso que compone el ciclo de vida de una pieza de jamón. De este modo, el alcance es de la “Cuna a la Puerta” (Cradle to Gate), pues en el estudio se excluyen los procesos de comercialización, distribución y consumo del producto (fin de vida), así como los desplazamientos comerciales y de empleados.

Por tanto, el jamón pasa por distintas etapas. En primer lugar, se encuentra la etapa de ganadería, distinguiéndose por un lado nodriza y por otro cebo. Finalizada la fase de crianza del cerdo, este es transportado hasta matadero, donde se realizan distintos procesos como aturdimiento, desangrado, despiece... Realizada esta etapa, diferentes piezas del animal son trasladadas al secadero, donde destacan los procesos de salado, adición de manteca o post-salado. Además, en estas últimas etapas se ha tenido en cuenta la etapa de oficina/administración, pues de ella se derivan emisiones de CO₂ e que son asignadas a la pieza de jamón.

Determinada la tipología del presente ACV, se establecen los límites del sistema (conjunto de criterios que especifican cuáles de los procesos unitarios son parte de un sistema del producto), basándose en los procesos de producción de la D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”.

- **Fase ganadera y crianza del animal.** Etapa de manejo y explotación del cerdo con fines de producción y máximo rendimiento y peso para su posterior aprovechamiento en matadero.
- **Matadero.** Etapa de sacrificio del animal. Durante esta fase los animales son insensibilizados para, posteriormente, ser desangrados. Finalizado este proceso, pasan a ser escaldados, flameados y depilados. Además, previo a la evisceración, se retiran algunos tejidos y órganos del animal.



- **Secadero.** Recepción de materia prima y comienzo de los procesos de elaboración del producto. realizados todos los procesos (salado, lavado, post-salado, maduración...), comienza el proceso de embalaje y etiquetado para su posterior comercialización y consumo.

En este caso, **Sierra Palomera** ocupa los procesos de secadero, siendo esta la última etapa de elaboración del jamón. Con respecto a la **unidad funcional** (unidad de referencia en la que se expresan, desde un punto de vista matemático, los datos de entradas y salidas) esta es la **pieza de D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel” de Denominación de Origen Protegida (D.O.P.)**, con un peso medio de **9 kg**. De este modo, todos los flujos de los procesos unitarios se relacionan con el flujo de referencia.

7.3. REQUISITOS DE CALIDAD DE DATOS

En la calidad de los datos interviene:

- **Tiempo.** Antigüedad y periodo en el que los datos son recopilados.
Los datos que se recogen para la cuantificación de emisiones derivadas de la elaboración de jamón/paleta han sido recopilados en 2020 con el fin de que sean lo más actualizados posibles. De este modo, los datos pertenecen a los años 2017, 2018 y 2019, ya que el proceso del jamón tiene una duración de tres años, uno de ganadería y dos de curación de la pieza de jamón.
- **Geografía.** Área geográfica a la que se corresponden los datos.
Los datos se corresponden con distintos municipios de la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón. En el caso de los datos correspondientes a Sierra Palomera, estos se corresponden con Monreal del Campo, municipio ubicado en la Comarca del Jiloca, al noroeste de la provincia de Teruel.



- **Tecnología a la que corresponden.**

Software de Análisis de Ciclo de Vida Air.e LCA.
Base de datos de Ecoinvent.



- **Precisión.** Medida de la variabilidad de los valores para cada dato.

Los datos han sido recopilados por las empresas participativas en el proyecto para, posteriormente, ser analizados en gabinete. Asimismo, por parte de empresa externa a las organizaciones se han realizado visitas para la comprobación de los procesos e información aportada por las mismas.

- **Integridad.** Datos medidos o estimados.

En el caso del Jamón de Teruel, el presente informe comprende el 100% de los parámetros necesarios para evaluar el ACV, habiendo medido cada uno de los datos facilitados por las empresas. No obstante, en aquellos casos en los que la empresa desconocía algunos datos concretos, estos han sido estimados en base a su tamaño y tipo de material.

- **Representatividad.** Evaluación cualitativa de en qué medida los datos reflejan la situación real (cobertura geográfica, periodo de tiempo y cobertura tecnológica).

El informe representa la realidad actual tanto del producto como del sector cárnico en general, teniendo presente el estado del arte y el nivel tecnológico de cada empresa participante en el estudio.

- **Coherencia.** Evaluación cualitativa de si la metodología de estudio se aplica de manera uniforme en todo el análisis.

Los datos se aplican de forma coherente en todo el estudio, estando de acuerdo con la definición del objetivo y alcance.

- **Reproducibilidad.** Evaluación cualitativa de si el cálculo es reproducible a partir de un profesional independiente para reproducir los resultados mediante los datos y metodología empleada.

En este caso, la metodología y los valores de los datos pueden ser reproducidos por otros profesionales.

- **Fuentes de los datos.** Indicando la procedencia de estos.



Para la elaboración del presente ACV se han analizado diferentes fuentes de datos. Por un lado, la información ha sido recopilada de manera cuantitativa para, posteriormente, ser procesada. Por otro lado, se han realizado visitas a las empresas para la comprobación de datos y procesos llevados a cabo y, adicionalmente, se han estudiado distintas fuentes bibliográficas con el objetivo de analizar el ciclo de vida del “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”, además de mantener comunicación con todas las empresas a lo largo de todo el proyecto, tanto vía telefónica como por correo electrónico.

En cuanto a la incertidumbre de la información, procedimiento que determina la manera en la que la incertidumbre de los datos y suposiciones evolucionan y de qué manera afectan a los resultados, se ha contado con la formación académica y experiencia profesional por parte del personal involucrado en el proyecto. Sin embargo, puesto que en un estudio de esta tipología existen multitud de datos estimados y calculados, es primordial conocer la incertidumbre de los datos, por lo que a lo largo de todo el proyecto se tiene como objetivo reducir la incertidumbre en base a diferentes tipologías.

Por un lado, para reducir la incertidumbre, cada uno de los datos ha sido procesado por técnicos multidisciplinares con el fin de ser contabilizados, comprobar si existen errores o si falta algún dato o proceso de interés para el proyecto.

Por otro lado, para conocer la realidad de los datos, se ha analizado distinta bibliografía, además de verificar con las empresas cada uno de los datos y procesos.



7.4. DISEÑO DEL INVENTARIO

El presente análisis del inventario identifica y analiza el balance de materia y energía del sistema, es decir, todas las entradas y salidas que se producen durante el proceso de elaboración del jamón, comprendiendo así la recopilación de datos e información, además de la realización de cálculos para poder cuantificar las emisiones de cada actividad que engloba al sistema.

La recopilación de datos de cada proceso del sistema incluye:

- ✓ Entradas de energía, de materia prima, entradas auxiliares y otras entradas físicas.
- ✓ Productos, coproductos y residuos.
- ✓ Emisiones al aire y vertidos al agua y suelo.
- ✓ Otros aspectos ambientales.

De este modo, se cuantifican las emisiones procedentes de todos los materiales, consumos energéticos, combustibles y transportes, todos ellos contrastados con la empresa participante en el estudio.

La recopilación de datos medidos, calculados y estimados se ha realizado a través de distintas técnicas y herramientas:

- Observación. Visitas a las instalaciones.
- Reuniones, con distintos coordinadores del proyecto.
- Encuentro con empresarios y técnicos.
- Recopilación de datos cuantitativos y cualitativos.
- Diagramas de flujo.
- Investigación científica.



Las unidades utilizadas en la recopilación de datos son:

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO
Volumen	Litro o metro cúbico	l/m^3
Masa	Gramo, kilogramo o tonelada	g/kg/t
Potencia	Watio	W
Longitud	Metro, kilómetro	m/km

Los procedimientos de cálculo contienen:

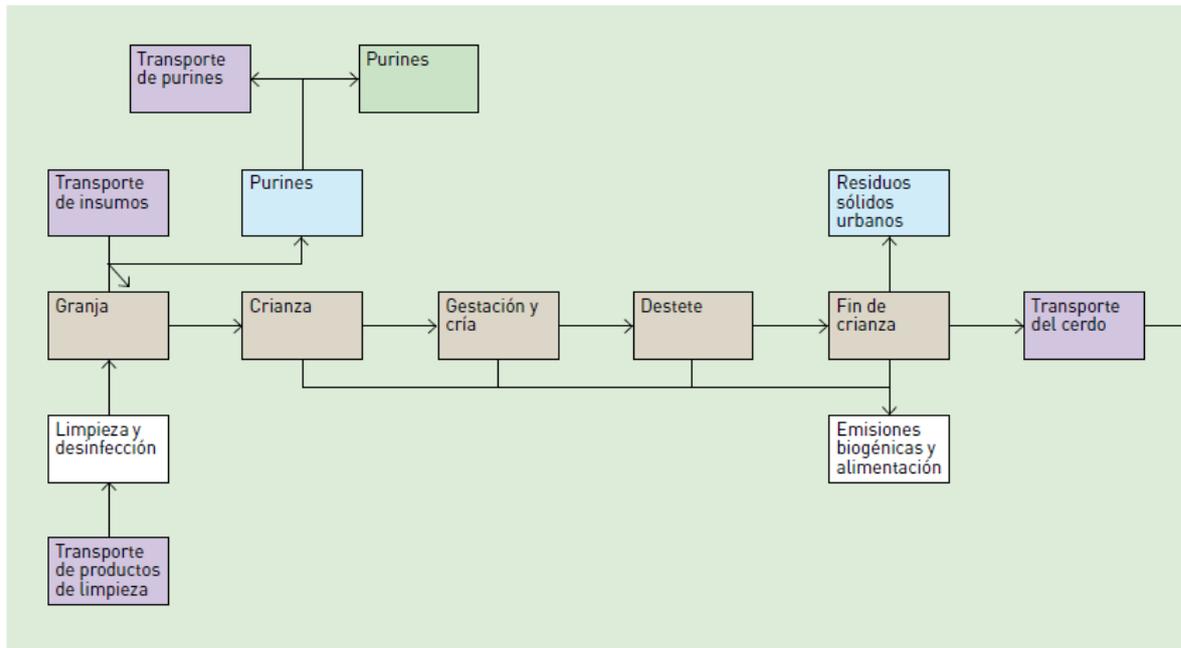
- Validación de datos recopilados.
- Relación de datos con los procesos unitarios.
- Relación de los datos con el flujo de referencia de la unidad funcional.

A continuación, se representa el esquema general de los procesos de elaboración de una pieza de jamón/paleta D.O.P. “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”, en los que se ha asignado un valor según la representatividad del producto en ese proceso.

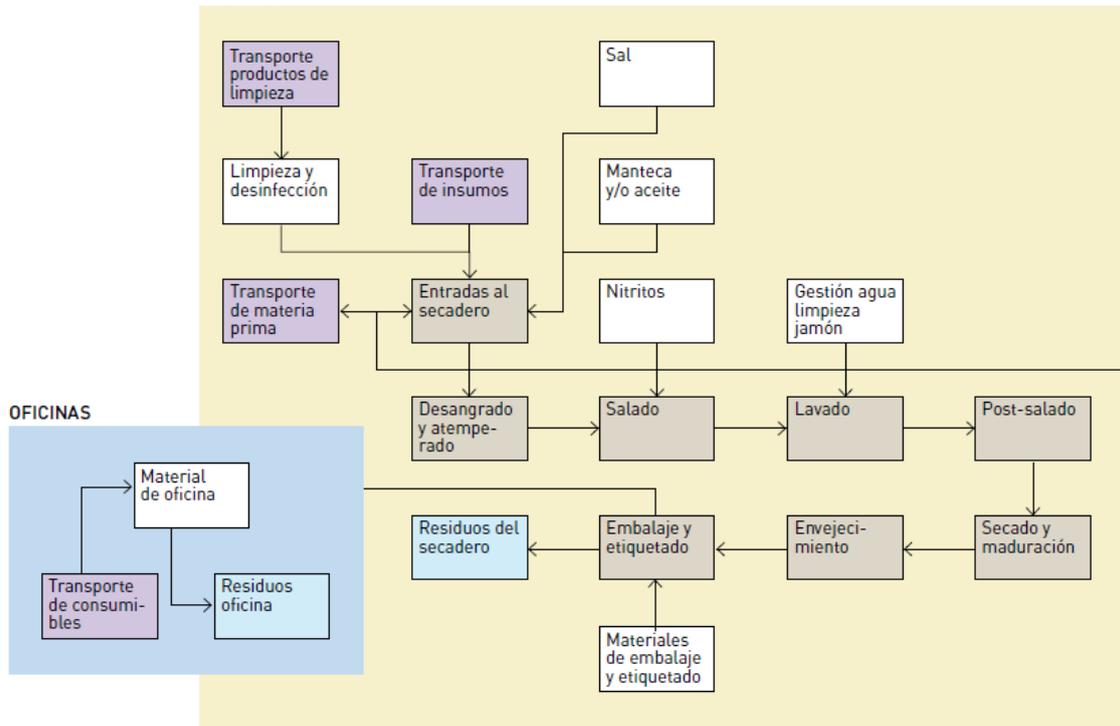
En virtud del anterior diagrama de flujo, se identifican distintos procesos y datos necesarios para la realización del ACV:



NODRIZA

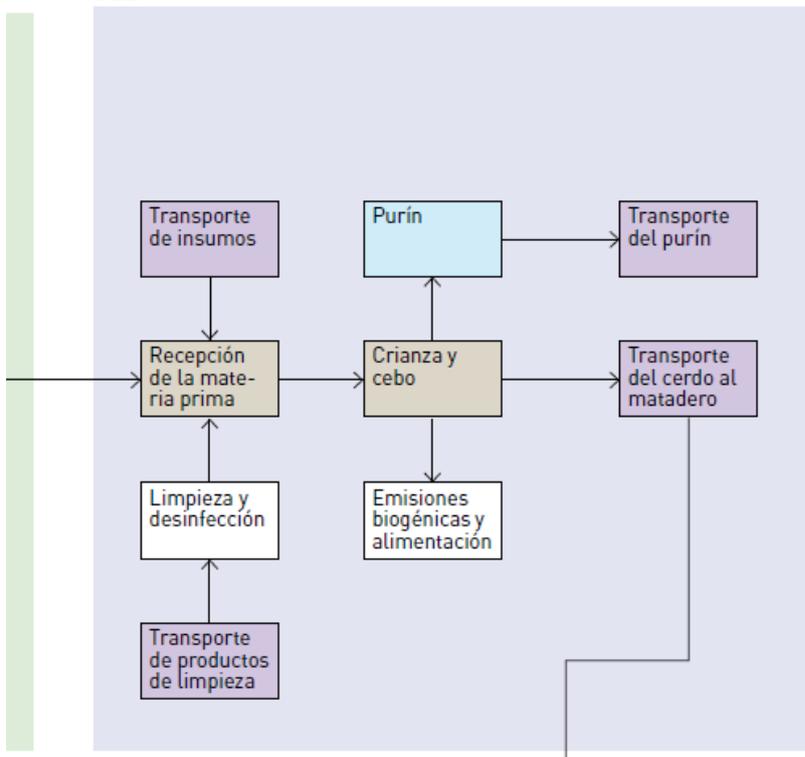


SECADERO

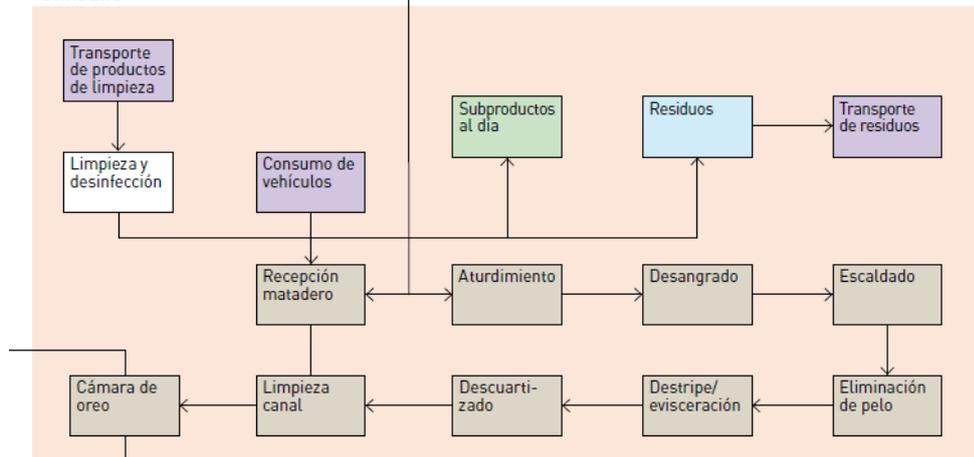




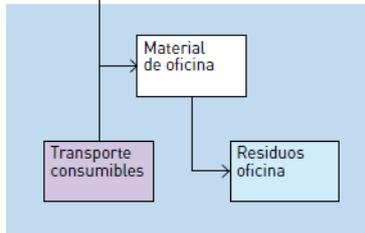
CEBO



MATADERO



OFICINAS





En **Sierra Palomera**, las actividades identificadas en cada una de las etapas del proceso de elaboración del jamón son:

- **Eta**pa de **secadero**. Periodo de deshidratación del producto y sudado de las partes grasas.
 - **Transporte de insumos**, según el origen de los materiales utilizados durante la etapa.
 - **Transporte de materia prima**. Se contabilizan las emisiones procedentes del transporte total de carne de jamón (D.O.P.).
 - **Entradas al secadero**. Cantidad de sal y manteca.
 - **Desangrado y atemperado**, teniendo en cuenta las características del proceso y los consumos energéticos.
 - **Salado**. Tipo de sal utilizada y cantidad por cada pieza de jamón. Además, durante este proceso se contabiliza la cantidad de nitritos empleados.
 - **Lavado**. Gestión de agua de limpieza. Transcurrido el proceso de salazón, se eliminan los residuos de sal que se extienden por el producto. Durante este proceso se consume agua, por lo que se tiene en cuenta el consumo hídrico durante el proceso y la gestión de esta.
 - **Post-salado**. Con el fin de eliminar distintos microbios que pueden aflorar en el producto, se distribuye la sal por el interior de la pieza. Tipo de ventilación, temperatura y humedad a la que se mantiene el producto. Duración del proceso y consumo eléctrico.
 - **Secado y maduración**. Deshidratación del producto con el objetivo de que mantenga un secado suficiente. Temperatura y humedad a la que se mantiene el producto. Tipo de cámara utilizada o sala de máquinas. Consumo eléctrico durante el proceso.
 - **Envejecimiento**, proceso en el que el producto se mantiene a una temperatura y humedad concreta durante un tiempo determinado. Tipo de ventilación, consumo eléctrico y duración del proceso.



- **Residuos del secadero y transporte de estos.** Como resultado de los distintos procesos llevados a cabo durante la etapa de secado, se origina una gran cantidad residuos (residuos sólidos, papel, plásticos, cajas, etiquetas...). Se contabiliza la cantidad de cada residuo.
- **Embalaje y etiquetado.** Duración del proceso y tipo y cantidad de material de embalaje y etiquetado utilizado para las piezas de jamón D.O.P.
- **Productos de limpieza y desinfección y transporte de estos.** Distinguiéndose los productos utilizados, cantidad usada y origen.

- **Oficinas**

Con el fin de contabilizar las emisiones procedentes de la etapa de oficina, se cuantifican las emisiones derivadas de la utilización de materiales, el transporte de estos y de los residuos generados.

No obstante, del presente análisis se han excluido algunos datos debido a su representatividad, complejidad o incertidumbre, así como por quedarse fuera del “control” de las empresas.

- Emisiones relacionadas con el transporte de los empleados al lugar de trabajo, al igual que los viajes de negocio.
- Desplazamientos por parte de personal externo a las empresas, como es el caso de empresas de mantenimiento de maquinaria, reparaciones, técnicos, limpieza, etc.
- Aquellas emisiones que suponen menos del 5% de las emisiones totales del proceso.
- Otros servicios asociados al producto como publicidad, captación o marketing.
- Distribución del producto para ser comercializado.



8. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA

En el presente apartado se cuantifica el consumo de materias primas y energía, al igual que las emisiones a la atmósfera, agua y residuos, a partir de la obtención de datos y del diagrama de flujo.

A continuación, se presentan las entradas y salidas de cada proceso de elaboración de la Denominación de Origen Protegida “Jamón de Teruel”/ “Paleta de Teruel”.





8.1. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA

Las etapas que comprende el ciclo de vida de una pieza de jamón son ganadería, matadero, secadero y distribución. No obstante, la etapa de distribución se excluye del ACV por la diferencia de datos entre las empresas. En matadero y secadero se tiene presente además la etapa de administración, cuantificando así el transporte de materiales, tipología, cantidades utilizadas y residuos generados. Asimismo, en cada una de las etapas se distinguen distintos procesos que provocan impactos medioambientales, consumen recursos y emiten sustancias al aire, motivo por el que cada uno de ellos es analizado en el presente ACV.

8.1.1. SECADERO

Fase en la que las piezas completan su curación y desecación en distintas y sucesivas condiciones de temperatura, humedad y aireación.

- **Transporte de insumos.** Se contabilizan las emisiones procedentes del transporte de materias primas y materiales para la elaboración del producto, contabilizando en este caso las emisiones procedentes del transporte de sal (Sales Altava-Castellón), vitolas (Zaragoza), manteca (Girona) y etiquetas (Zaragoza).
- **Transporte de materia prima.** Se contabilizan las emisiones procedentes del transporte total de carne de jamón desde Monreal del Campo.
- **Entradas al secadero.** Se cuantifica la cantidad de kg de carne de cerdo que entran al secadero y se atribuyen consumos energéticos derivados de la utilización de los vehículos de empresa (Volkswagen Transporter).
- **Salado.** Proceso en el que al jamón se aplica sal marina (1,85 Kg/jamón). Para ello es muy importante mantener las piezas de jamón a una temperatura adecuada, para que así la sal se difunda adecuadamente. En el análisis de emisiones derivadas del proceso, se asigna el consumo eléctrico para un día de secadero.



- **Lavado.** Lavado de piezas mediante lavadora. La duración del proceso es de 60 segundos por cada pieza de jamón. En cada proceso, se lavan 216 piezas (máximo 288). A este proceso se atribuyen los consumos hídricos correspondientes.
- **Post-salado.** Etapa en la que se logra un equilibrio salino a través de ventilación mecánica. La temperatura a la que las piezas quedan expuestas es a 2°C, siendo la humedad del 83%. La duración del proceso es de unos 100 días.
- **Secado y maduración.** Proceso en el que se produce pérdida de agua y en la que se desarrolla el aroma del producto, con una duración de unos sesenta días. Este proceso se realiza mediante ventilación mecánica, a una temperatura de 7,5°C y una humedad del 75%. La cantidad de jamones es de 4.350. Para la cuantificación de emisiones se tiene presente el consumo eléctrico durante los sesenta días que dura el proceso.
- **Envejecimiento,** proceso en el que el producto se mantiene a una temperatura y humedad concreta durante un tiempo determinado. Esto hace que se incremente la actividad enzimática proteolítica y lipolítica, complementando el aroma, sabor y textura del magro y de la grasa. Para ello se utiliza ventilación natural, con una temperatura de 3°C en invierno y de 20°C en verano. La duración del proceso es de 18 meses. Asimismo, a este proceso se atribuyen sus respectivos consumos eléctricos.
- **Residuos del secadero.** Como resultado de todas las actividades llevadas a cabo durante la elaboración del jamón, se generan distintos residuos. En este caso, se cuantifican las bolsas de plástico generadas mensualmente (28 bolsas).
- **Embalaje y etiquetado.** Fase en la que el producto se acondiciona antes de ser comercializado. Durante este proceso se utilizan etiquetas térmicas directas y vitolas. Cada pieza lleva consigo una etiqueta y una vitola, con un peso de 5 gramos la primera y de 10 gramos la segunda.



- **Productos de limpieza y desinfección y transporte de estos.** Se analiza el tipo de producto utilizado, cantidad, y origen de los productos. En el caso de Sierra Palomera, la limpieza de las instalaciones las realiza la propia empresa. Para el cálculo de las emisiones se contabiliza el consumo de los productos utilizados durante los catorce meses de elaboración. Los productos utilizados son Topaz MD 3 y Neomat I. asimismo, los consumos hídricos y la cantidad de aguas residuales se contabilizan en este proceso.

PROCESO	EMISIONES KgCO ₂ e
Transporte	0,01
Limpieza y desinfección	0,00
Procesos en secadero	0,53
Residuos del secadero	0,00
Sal	0,00
Manteca y/o aceite	0,00
Nitritos	0,00
Materiales de embalaje y etiquetado	0,00
Gestión de agua limpieza jamón	0,00

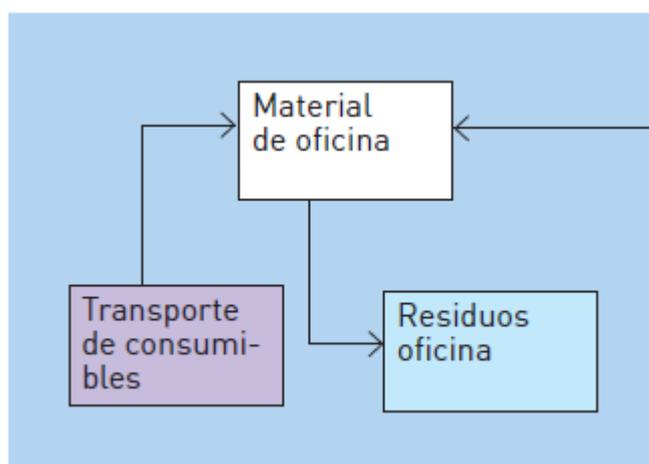
PROCESO	EMISIONES KgCO ₂ e
Transporte de consumibles	0,00
Material de oficina	0,00
Residuos de oficina	0,00



En la industria cárnica destacan las emisiones de los procesos llevados a cabo en el secadero, como es el despiece, desangrado, desalado, maduración, curación... debido a la duración de cada proceso y la electricidad consumida.

8.1.2. OFICINAS

Fase de administración, constante en cada proceso realizado.



- **Material.** Proceso en el que se cuantifica la cantidad de material utilizado, siendo en oficina papel universal A-A 80 g y dos tóneres mediante empresa de renting.
- **Transporte de consumibles.** Durante este proceso se contabilizan las emisiones procedentes del transporte de consumibles de oficina, procediendo estos desde Zaragoza.
- **Residuos de oficina.** Como resultado de la utilización de distintos materiales durante la etapa de oficina, se originan residuos de papel y tóner.

Aunque las emisiones de CO₂ e procedentes de la oficina son bajas, es importante tener en cuenta que estas también tienen efectos sobre el medio ambiente:



CAUSAS	EFFECTOS
No utilizar papel reciclado	Agotamiento de los recursos
Utilización de papel en grandes cantidades	
Consumo hídrico	
Consumo energético	
Uso de energía no renovable	Contaminación atmosférica
Utilización de materiales que contienen disolventes orgánicos.	
Uso de materiales que contienen CFC o HCFCs.	Reducción de la capa de ozono
Utilización de aire acondicionado.	
Empleo de rotuladores y/o bolígrafos que contienen compuestos nocivos.	Contaminación hídrica
Consumo de productos desechables.	Residuos
No realizando labores de reciclaje.	

Tabla 1: Efectos en el medioambiente derivados de los materiales utilizados durante la fase de oficina.

Fuente: Elaboración propia.

Los residuos generados deben ser gestionados, tal como se recoge legalmente:

- **Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009**, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre productos animales), establece normas en materia de salud pública y salud animal con el fin de prevenir y reducir al mínimo los riesgos para la salud pública y animal que entrañan dichos productos y, en particular, preservar la seguridad de la cadena alimentaria y animal. Así, dispone, entre otros aspectos, controles para la recogida, transporte, transformación, uso y eliminación de los subproductos animales, incluido los residuos de origen animal.



- **Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (Plan GIRA 2018-2022)**, por el que se presente minimizar la cantidad de residuos generados, su reutilización y reciclado, cuando no sea posible garantizar la correcta eliminación de los mismos.

9. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA (EICV) ANÁLISIS DEL IMPACTO (AICV)

La fase de evaluación de impacto del ACV tiene como propósito evaluar la relevancia de los impactos ambientales a través de los resultados del ICV. En general, este proceso implica la asociación de los datos de inventario con las categorías de impactos ambientales específicos e indicadores de las categorías, con el fin de comprender los impactos.

Por tanto, la Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida (EICV) determina la importancia de cada elemento del inventario, agregando cada elemento en una categoría de impacto. Asimismo, dentro de esta fase se asignan los resultados del ICV a estas categorías de impacto (clasificación), además de calcular los indicadores de categoría (caracterización), tal como se contempla en UNE-EN ISO 14044: 2006.

- **Selección de categorías o indicadores de impacto.** Fase en la que se identifican las distintas categorías de impactos potenciales a los que, posteriormente, se le asignan las actividades realizadas en cada una de las etapas que componen al producto.
- **Clasificación.** Asignación de resultados del ICV a las categorías de impacto seleccionadas, por lo que durante esta fase se distinguen los efectos del consumo de recursos y las emisiones de CO₂ e.
- **Caracterización.** Cálculo de los resultados de indicadores de categoría, en la que se identifican los factores de caracterización de cada sustancia.



- **Normalización, agrupación y ponderación.** La normalización relaciona la magnitud cuantificada para cada categoría de impacto respecto a un valor de referencia, ya sea a escala geográfica y/o temporal. En cuanto a la agrupación, con ella se clasifican y catalogan los indicadores. Por último, la ponderación establece factores que otorgan importancia relativa a las diferentes categorías de impactos.

CAUSAS	CATEGORÍA DE IMPACTO POTENCIAL	CATEGORÍA FINAL
Contaminación de suelos y acuíferos debido a la crianza de ganado y limpieza de instalaciones.	Eutrofización.	Ciclo hídrico.
Uso de combustibles fósiles. Emisiones de metano.	Calentamiento Global.	Cambio Climático.
Limpieza. Salazón.	Acidificación.	Fertilidad Edáfica. Cultivos.
Transformación del producto.	Formación de oxidantes fotoquímicos.	Cambio Climático.
Contaminación hídrica. Olores. Emisión de amoníaco.	Reducción de la capa de ozono.	Cambio Climático.
Matadero y secadero.	Consumo de recursos energéticos.	Cambio Climático. Utilización de recursos.
Consumo hídrico. Transformación del jamón en secadero.	Agotamiento de recursos bióticos.	Ciclo Hídrico.
Olores.	Toxicidad en humanos.	Vegetación. Salud humana.
Uso del suelo. Consumo hídrico.	Consumo de materia prima.	Vegetación. Fertilidad Edáfica.

Tabla 2: Categorías de impactos potenciales del sector cárnico.
Fuente: Elaboración propia.



9.1. HUELLA AMBIENTAL

La Huella Ambiental de un producto mide el impacto medioambiental que tiene este a lo largo de su ciclo de vida, ya sea de manera directa o indirecta. El objetivo de este indicador es minimizar el impacto ambiental de los bienes y servicios, teniendo presente las actividades realizadas durante toda la cadena de suministro (extracción de materia prima, producción, uso y gestión de residuos).

Para el cálculo de esta, se ha tenido en cuenta la normalización EF 3.0 (ILCD), con el fin de conocer las emisiones de cada categoría de impacto de la manera más completa posible y en base a las categorías de impacto.

Las categorías de impacto ¹de la Huella ambiental son:

- **Acidificación.** Consecuencia de la contaminación atmosférica por SO₂, NO₂, NH₃, NO y SO₃. Se debe a la alteración de la composición química y pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua.
- **Agotamiento de recursos.** Indica si la demanda del recurso es mayor que la oferta. Se analiza el agua, ozono, combustibles fósiles y reservas finales.
- **Cambio Climático.** Adopta los valores para los potenciales de calentamiento global con un horizonte temporal de 100 años (GWP-100), incluyendo las retroalimentaciones de carbono para distintas sustancias, conteniendo monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano de distintos orígenes (fósil, biogénico y uso del terreno).
- **Ecotoxicidad.** Representa el efecto tóxico en las especies acuáticas de agua dulce en la columna del agua.
- El objetivo de los **elementos respiratorios inorgánicos** es evaluar el daño a la salud humana por las emisiones al aire y bajo techo de PM 2.5. primario y secundario en áreas urbanas y rurales.

¹ Categoría de impacto. Clase que representa asuntos ambientales de interés a la cual se pueden asignar los resultados del análisis del inventario del ciclo de vida.



- Los efectos en la **salud humana** analizan posibles afecciones, cancerígenas o no, sobre la salud de las personas.
- **Eutrofización** (agua dulce, marina y terrestre). Estudia el efecto de la concentración de nitrógeno, como factor limitante para NH_3 y NO_2 emitidos al aire.
- **Formación de ozono fotoquímico**. Analiza el efecto tras la formación mediante la reacción con luz solar en presencia de NO_x y compuestos orgánicos volátiles.
- **Radiación ionizante**. Indica el grado de afectación de esta sobre la salud humana.
- **Uso del terreno**. Indica la calidad del suelo tras los procesos de actividad industrial.

El impacto ambiental de **Sierra Palomera** es el siguiente:

IMPACTO	VALOR	UNIDAD
Acidificación (AP)	0,0033	mol H+e
Agotamiento de recursos (agua) (WDP)	17,1572	m ³ W.ed
Agotamiento de ozono (ODP100)	0,01034	mg CFC-11e
Agotamiento recursos (comb.fósiles) (ADPff)	9,83988	MJ
Agotamiento recursos (reserva final) (ADPel, ur)	0,03617	mg Sbe
Cambio climático (biogénicas) (GW100bio)	0,06861	mg CO ₂ e
Cambio climático (fósiles) (GWP100f)	598,015	g CO ₂ e
Cambio climático (uso terreno) (GWP100lu)	0,07558	mg CO ₂ e
Cambio climático (GWP100)	598,015	g CO ₂ e
Ecotoxicidad agua dulce (inorgánico)	0,66475	CTUe
Ecotoxicidad agua dulce (metales)	1,4299	CTUe
Ecotoxicidad agua dulce (orgánico)	22,8719	CTUe
Eutrofización, agua dulce (FETP)	24,9665	CTUe
Eutrofización, agua dulce (FEP)	0,04878	mg Pe
Eutrofización, marina (MEP)	435,69	mg Ne
Eutrofización, terrestre (TEP)	0,01201	mol Ne



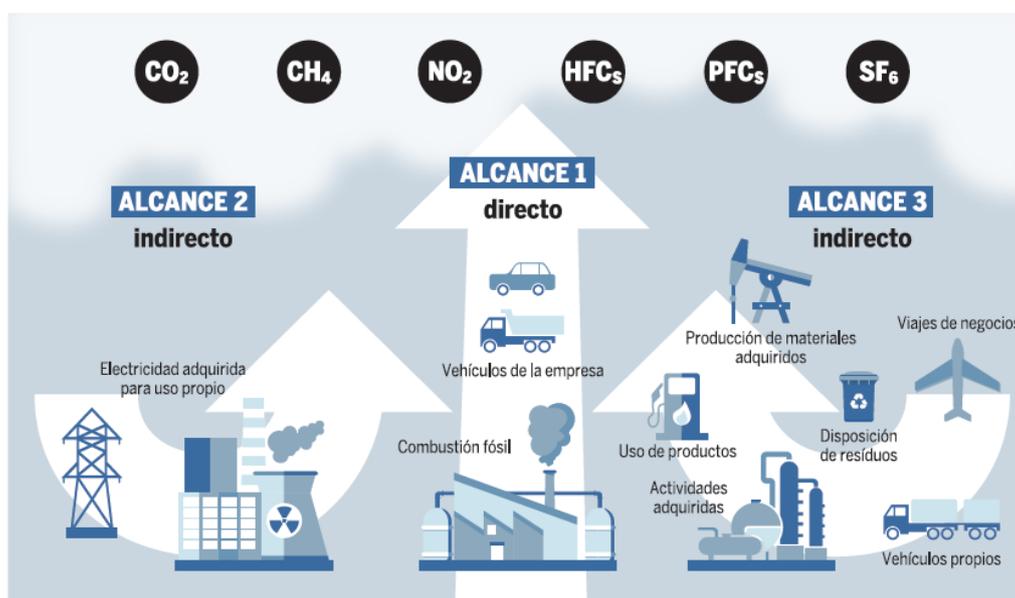
Formación de ozono fotoquímico (HOFP)	1,44094	g NMVOCe
Partículas en suspensión (PMFP)	3,4694E-08	D.I.
Radiación ionizante (humana) (IRP)	82,167	Bq U235e
Toxicidad humana, efectos cancerígenos (inorgánico) (HTPcio)	2,6849E-21	CTUh
Toxicidad humana, efectos cancerígenos (orgánico) (HTPcm)	4,36111E-11	CTUh
Toxicidad humana, efectos cancerígenos (orgánico) (HTPco)	2,48716E-11	CTUh
Toxicidad humana, efectos cancerígenos (HTPc)	6,84828E-11	CTUh
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos (inorgánico) (HTPncio)	8,86606E-10	CTUh
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos (metales) (HTPncm)	7,91651E-10	CTUh
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos (orgánico) (HTPnco)	5,20639E-09	CTUh
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos (HTPnc)	6,80853E-09	CTUh
Uso del terreno (LUP)	13,2522	pt

Por tanto, los mayores valores se sitúan en los impactos de ecotoxicidad, cambio climático, uso del terreno y formación de ozono fotoquímico, como resultado de los productos utilizados, consumos energéticos y el transporte de materiales e insumos, debido a la dependencia tecnológica del sector cárnico.



9.2. HUELLA DE CARBONO

La Huella de Carbono es uno de los principales indicadores que mide el impacto que deja un producto. Esta se define como un recuento de la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI), emitidos por efecto directo o indirecto por un producto, individuo, organización o evento, que se expresa en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_2 e), y abarcando todas las actividades del ciclo de vida.



En este caso, el producto analizado para el Cálculo de Huella de Carbono ha sido una pieza de jamón D.O.P. de Teruel, con un peso medio de 9 kg. Las emisiones de gases de efecto invernadero de una pieza de jamón son:

548,277 gCO_2 e/pieza de jamón



La norma ISO 14064 diferencia tres tipos de emisiones:

- **Emisiones directas.** Emisiones procedentes de la utilización de medios de transporte controlados u operados por las empresas, además del uso de maquinaria en los distintos procesos.
- **Emisiones indirectas.** Emisiones de GEI causadas por la generación eléctrica para el consumo de las instalaciones y combustibles de transportes y maquinaria.
- **Otras emisiones indirectas.** Emisiones procedentes de los medios de transporte utilizados por los empleados o desplazamientos laborales (viajes de negocio), además de la red de distribución. En este caso, este tipo de emisiones se excluyen del presente cálculo debido a la complejidad de datos y quedar fuera del control operacional de las empresas.

En el caso de Sierra Palomera las emisiones indirectas (94,16%) son superiores a las directas (5,84%) como resultado de los consumos energéticos de la instalación y el transporte de materiales.

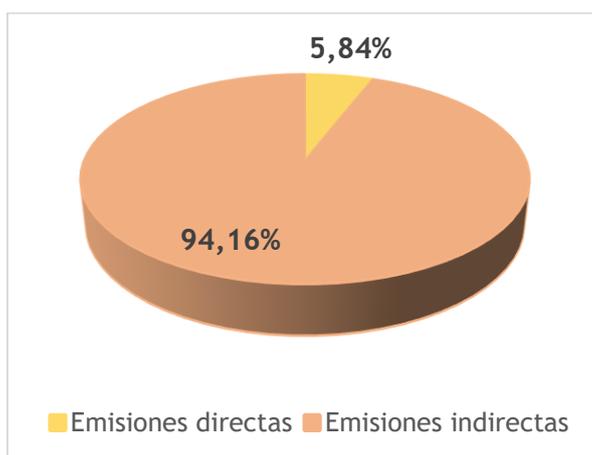


Gráfico 1: Emisiones directas e indirectas del secadero de Sierra Palomera (%).
Fuente: Elaboración propia.

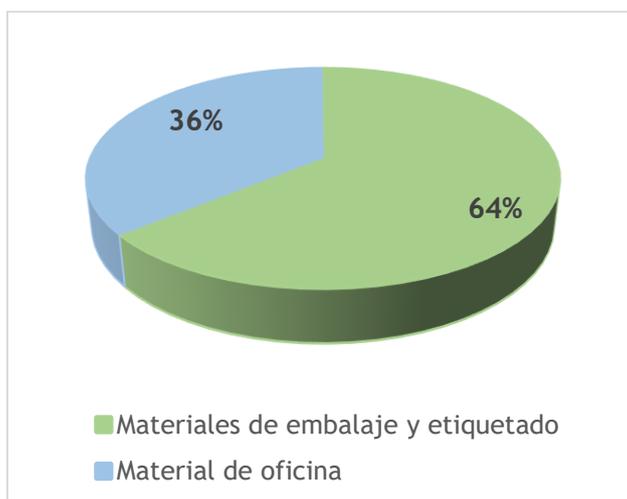


Gráfico 2: Emisiones derivadas de la utilización de materiales durante la etapa de secadero en Sierra Palomera (%).
Fuente: Elaboración propia.

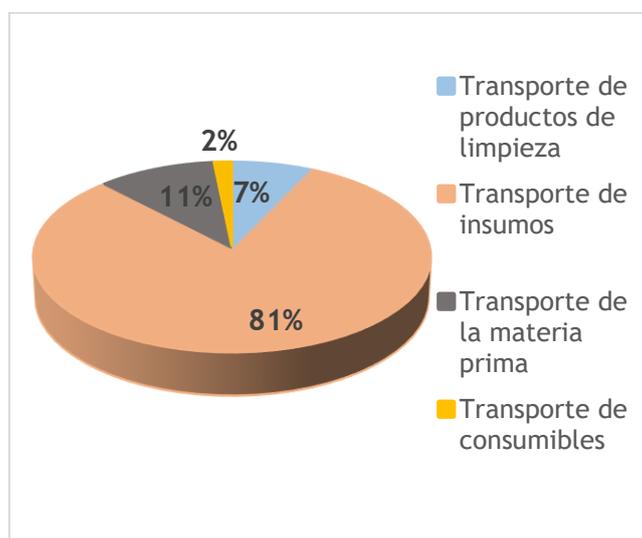


Gráfico 3: Emisiones derivadas del transporte durante la etapa de secadero en Sierra Palomera (%).
Fuente: Elaboración propia.



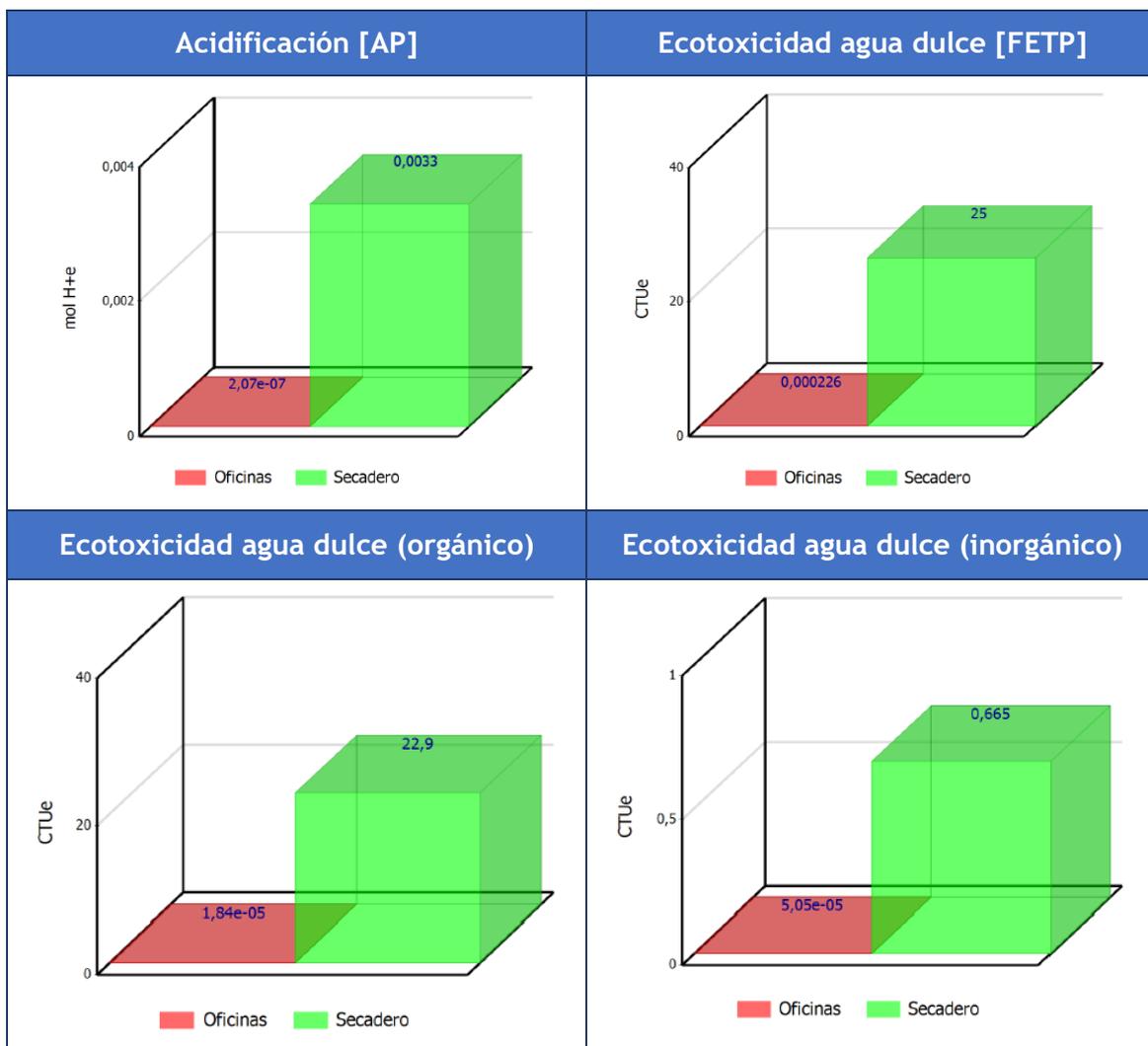
9.3. HUELLA DEL AGUA

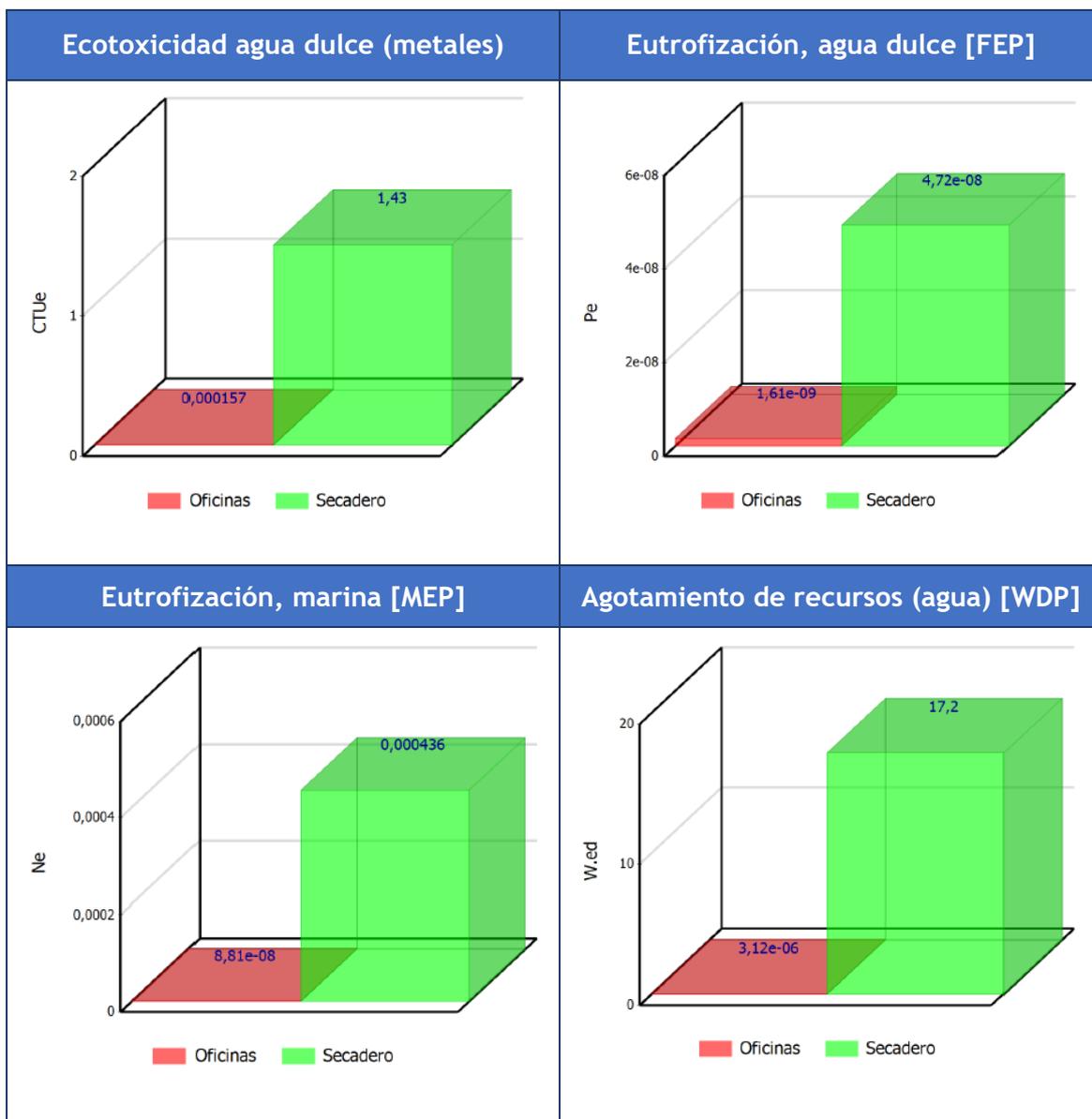
La Huella del Agua cuantifica el consumo hídrico de todo el ciclo del producto. En el caso de Water Footprint Network (WFN), esta puede formar parte de la huella del agua pero por sí sola no es la huella del agua definida por la **Norma ISO 14066**. De este modo, con la huella del agua se obtiene un análisis más completo del ciclo del producto.

Las repercusiones en la huella del agua del presente ACV proceden de todas las actividades realizadas en cada una de las etapas que componen la elaboración del producto, desde el salazón, lavado, maduración del producto... hasta la etapa de embalaje y etiquetado, junto con la limpieza de las instalaciones.

Partiendo de los datos del análisis, se obtienen los siguientes resultados de la huella del agua de Sierra Palomera:

IMPACTO	VALOR	UNIDAD
Acidificación	0,0033	mol H+e
Agotamiento de recursos (agua) [WDP]	17,1572	W.ed
Ecotoxicidad agua dulce (inorgánico)	0,6647	CTUe
Ecotoxicidad agua dulce (metales)	1,4299	CTUe
Ecotoxicidad agua dulce (orgánico)	22,8719	CTUe
Ecotoxicidad agua dulce [FETP]	24,9665	CTUed
Eutrofización, agua dulce [FEP]	0,0000	Pe
Eutrofización, marina [MEP]	0,0004	Ne







BIBLIOGRAFÍA

- Pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida <Jamón de Teruel>/<Paleta de Teruel>.
- UNE-EN ISO 14044:2006. Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida, Requisitos y Directrices. AENOR.
- UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión Ambiental, Análisis de Ciclo de Vida, Principios y Marco de Referencia.
- Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14044-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Junio 2012.
- Análisis de Ciclo de Vida. Escuela de Organización Industrial. Año 2016.
- Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Año 2017.
- Guía de mejores técnicas disponibles en España del Sector Cárnico. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Año 2003.
- Estudio Medioambiental del sector cárnico. Instituto de Fomento Regional.
- Recomendación de la Comisión Europea sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida. Abril 2013.



LISTADO DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

ABREVIATURAS	
ADP	Abiotic Depletion Potencial. Potencial de agotamiento abiótico.
AE	Accumulated Exceedante. Excedencia acumulada.
CF/CFs	Chacterisation factor(s). Factores de caracterización.
CTUe	Comparative Toxic Units ecosystems. Ecostimeas comparativos de unidades tóxicas.
CTUh	Comparative Toxic Units human health. Unidades Tóxicas Comparativas de salud humana.
EF	Environmental Footprint. Huella Ambiental.
GWP	Global Warming Potential. Potencial de Calentamiento Global.
ILCD	International Life Cycle Data System. Sistema Internacional de Datos del Ciclo de Vida.
LCA	Life Cycle Assessment. Evaluación del Ciclo de Vida.
LCIA	Life Cycle Impact Assessment. Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida.
NMVOG	Non-Methane Volatile Organic Compounds. Compuestos orgánicos volátiles sin metano.
ODP	Ozone Depletion Potential. Potencial de Agotamiento de Ozono.
PEF	Product Environmental Footprint. Huella Ambiental del producto.
PM	Particulate Matter. Materia particulada.
POCP	Photochemical Ozone Creation Potencial. Potencial de Creación de Ozono Fotoquímico.
SOM	Soil Organic Matter. Materia Orgánica del Suelo.
UUID	Universally Unique Identifier. Identificador universalmente único.
VOC	Volatile Organic Compounds. Compuestos Orgánicos Volátiles.