



Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

GESTIÓN DE RESIDUOS SANDACH EN UNA INDUSTRIA CÁRNICA

Trabajo Fin de Grado

ADRIÁN CHINEA DOMÍNGUEZ

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

TUTORES:

LUIS ENRIQUE RODRÍGUEZ GÓMEZ – ULL

CHRISTIAN MARTÍN GONZÁLEZ – FRIMANCHA CANARIAS

CURSO 2020 – 2021

INDICE

0.- Resumen	1
1.- Introducción.....	3
2.- Residuos SANDACH	5
2.1.- Marco Legal	7
2.2.- Identificación	8
2.3.- Operación	12
2.4.- Situación en Canarias	14
3.- Frimancha Canarias S.L.	17
4.- Objetivos.....	20
5.- Material y método	21
6.- Resultados y discusión	23
6.1.- Cuantificación y clasificación de Residuos SANDACH	23
6.1.1.- Planta de Tenerife	24
6.1.2.- Planta de Gran Canaria	25
6.1.3.- Planta de Lanzarote	26
6.1.4.- Planta de La Palma	27
6.1.5.- Comparativa entre las plantas	28
6.1.6.- Observaciones sobre el análisis	30
6.1.7.- Identificación de los SANDACH generados.....	31
6.1.8.- Análisis de las causas generadoras de residuos SANDACH	32
6.2.- Reducción de la generación de residuos SANDACH	34
6.2.1.- Prevención en la generación de residuos SANDACH.....	35
6.2.2.- Reutilización de productos.....	37
6.3.- Valorización de residuos SANDACH Categoría 3.....	40
6.3.1.- Generación de energía	41
6.3.2.- Obtención de productos derivados.....	46
6.3.3.- Conclusiones sobre la valorización de SANDACH en Canarias	51
6.4.- Transporte de residuos SANDACH.....	54
7.- Conclusiones	57
Glosario	59

Bibliografía	60
ANEXO I. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Tenerife	65
ANEXO II. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Gran Canaria	67
ANEXO III. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Lanzarote....	69

0.- Resumen

En la actualidad, hasta un tercio de los alimentos producidos globalmente terminan convirtiéndose en residuos, en concreto, en la industria ganadera y alimentaria se generan residuos de origen animal, denominados SANDACH, que suponen un riesgo para la salud y seguridad alimentaria tanto humana como animal, así como para el medio ambiente.

Estos materiales requieren de una gestión muy estricta debido al riesgo que suponen, pero a su vez poseen características que los hacen potencialmente aprovechables para su utilización en diferentes actividades como la generación de energía o la obtención de productos derivados.

En este documento se estudia la generación de este residuo en una empresa del sector cárnico de Canarias, de manera que se proponen métodos para reducirlo y áreas dónde podría ser aprovechado en lugar de ser eliminado en los complejos ambientales de las islas.

Abstract

Currently, up to a third of the food produced globally ends up becoming waste, specifically, in the livestock and food industry waste of animal origin, called SANDACH, are generated, which pose a risk to human and animal health and food safety, as well as for the environment.

These materials require very strict management due to the risk they pose, but in turn have characteristics that make them potentially usable for use in different activities such as power generation or obtaining derived products.

This document studies the generation of this waste in a company in the meat sector of the Canary Islands, so that methods are proposed to reduce it and areas where it could be used instead of being eliminated in the environmental complexes of the islands.

1.- Introducción

La producción y el consumo global, principales motores de la economía, en los últimos años han vivido un cambio paradigma debido a que estas actividades se basan tradicionalmente en la explotación de los recursos naturales del planeta. Esto ha llevado a organismos internacionales como la ONU a plantear objetivos en materia de desarrollo sostenible relacionados con estas áreas. Uno de los objetivos propuestos por la ONU en su Agenda 203, señala la necesidad de aumentar la eficacia con la que se emplean los recursos naturales y de reducir la cantidad que se consume, empleando métodos de economía circular para hacer las producciones más sostenibles.

En el sector alimentario, se estima que un tercio de la producción de alimentos global (1300 millones de toneladas), son alimentos que terminan convirtiéndose en residuos, principalmente debido a malas prácticas en materia de almacenamiento y transporte tanto de consumidores como de minoristas, con las pérdidas que supone de recursos empleados como agua, energía, terrenos y otros empleados para la elaboración de alimentos.

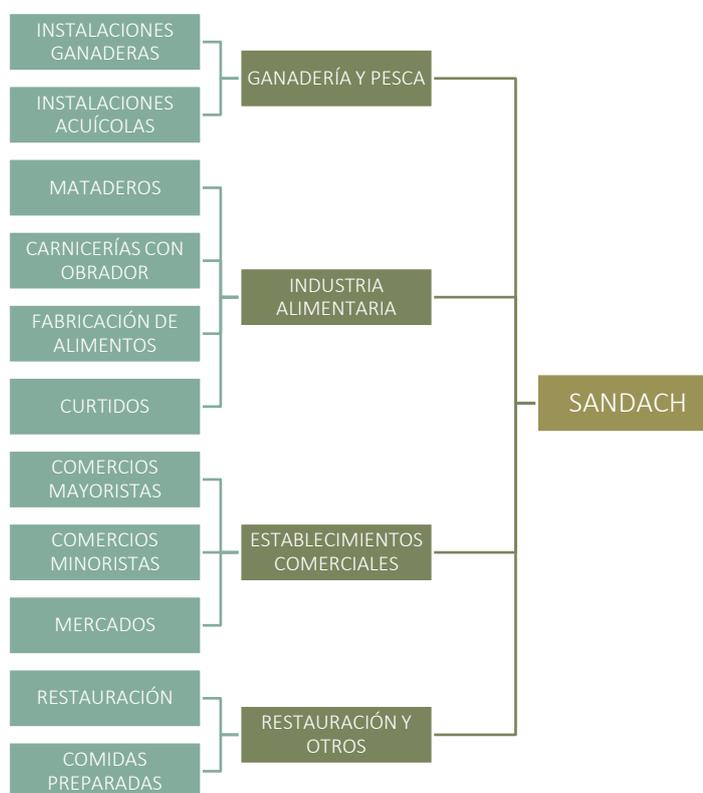


Figura 1. Actividades comerciales/industriales generadoras de SANDACH

Entre estos residuos alimentarios se encuentran los SANDACH (Subproductos Animales No Destinados Al Consumo Humano), que se generan tanto en el sector alimentario, como en el ganadero y otros establecimientos comerciales. Los SANDACH en el contexto de la industria alimentaria y ganadera, son aquellos subproductos animales derivados de las partes o cuerpos enteros de animales que por motivos de seguridad e higiene alimentaria no se introducen en el mercado para el consumo humano. Desde su generación hasta su uso final, valorización o eliminación, es determinante mantener una correcta gestión para reducir los riesgos que estos subproductos pueden suponer para la salud humana y animal y para el medio ambiente.

Estos subproductos animales poseen poco valor, pero a su vez tienen potencial en lo que se refiere a su aprovechamiento de diferentes formas como pueden ser la generación de energía y la fabricación de productos derivados, al ser materiales orgánicos con características interesantes. En la actualidad, Canarias se encuentra en un escenario que permite la eliminación de estos residuos de forma directa en los complejos ambientales insulares, con el impacto sobre los terrenos que supone esta práctica. Se trata de una solución permitida en su territorio, debido a la complejidad de transportar estos residuos a otros lugares y a la inexistencia de plantas que se dediquen a su valorización y aprovechamiento.

En el aspecto económico, para empresas como Frimanca Canarias S.L., dedicada al despiece de animales y a la venta de productos cárnicos, la producción de SANDACH supone pérdidas directas, debidas a la retirada de productos que en buen estado serían vendidos al consumidor, pero también supone pérdidas indirectas provocadas por la gestión de los SANDACH, dado que su transporte y operaciones posteriores de eliminación/aprovechamiento las llevan a cabo empresas externas.

Por todo ello en este Trabajo Fin de Grado se han estudiado los residuos SANDACH y su generación en la empresa mencionada, de manera que se proponen medidas de actuación para reducir el volumen generado y además se describen qué posibilidades existen para el aprovechamiento de este tipo de material.

2.- Residuos SANDACH

SANDACH es el acrónimo empleado para denominar a los “Subproductos Animales No Destinados Al Consumo Humano”, referido a cuerpos enteros o partes de animales, originados en el sector ganadero y en industrias de transformación de alimentos de origen animal, que por motivos comerciales o sanitarios son apartados de la cadena alimentaria al considerarse de riesgo tanto para la salud humana como animal, por lo que requieren de una gestión adecuada y específica para estos productos.

Tras las crisis alimentarias de finales de los años 90 y principios de 2000, se hicieron evidentes las graves consecuencias que podían acarrear el mal uso de los subproductos de origen animal, tanto para la salud humana y animal, como para la seguridad de la cadena alimentaria y la confianza de los consumidores. Además, se consideró que la eliminación indebida de estos subproductos podía conllevar grandes riesgos para el medio ambiente y la biodiversidad.

Tradicionalmente, los subproductos animales se empleaban para alimentación de ganado, elaboración de productos farmacéuticos, cosméticos y otros fines, en el caso de los cadáveres animales, se enterraban en las propias explotaciones. Estos subproductos eran gestionados en conjunto con el resto de los residuos urbanos o directamente se enviaban a vertederos, originando riesgos ambientales y sanitarios.

Todo este tipo de acciones sobre los residuos cárnicos, junto con las crisis alimentarias producidas por la aparición de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), provocó que en el año 2002, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, estableciera una normativa sanitaria específica para los SANDACH (Reglamento CE Nº1774/2002), ante la necesidad de que su gestión se realice de manera segura para la cadena alimentaria y con el fin de reducir los riesgos para la salud tanto humana como animal y aumentar la confianza de los consumidores, así como para el medio ambiente.

Este reglamento establece unas estrictas consignas que tratan de asegurar la correcta gestión de los SANDACH desde su generación en lo referido a su almacenamiento, manipulación, transporte, transformación y eliminación/valorización/uso.

Estas disposiciones se concretaron en la prohibición de los enterramientos optándose por la incineración como método de eliminación de cadáveres de animales y la prohibición del uso de proteínas animales transformadas en piensos destinados a animales criados para la producción de alimentos, así como la determinación de los Materiales Específicos de Riesgo (MER), los cuales debían ser destruidos por su peligrosidad (G. Fernández et al., 2011).



Figura 2. Gestión de los residuos SANDACH tras su generación

Actualmente, el Reglamento antes mencionado ha sido derogado y actualizado por el Reglamento CE N.º 1069/2009 del Parlamento y del Consejo del 21 de octubre de 2009, a nivel europeo, mientras que a nivel nacional prevalece el Real Decreto 1528/2012. En marzo de 2011, entró en vigor el Reglamento UE N.º142/2011, el cual deroga el conjunto de normativas que modificaban y completaban el Reglamento 1774/2002. Estos reglamentos regulan la gestión integral de los SANDACH en condiciones de máxima seguridad, siendo clasificados en 3 categorías según su riesgo (Identificación) y estableciendo pautas para su manipulación, así como para las condiciones para su valorización o eliminación.

2.1.- Marco Legal

La Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados, establece en su artículo 2, apartado 2.b, algunas excepciones de residuos a los que no se aplica esta ley, entre ellos, los subproductos animales, al estar ya regulados por otras normativas comunitarias y nacionales. De modo que, los SANDACH a pesar de ser residuos, tienen su propia legislación que especifica cómo deben ser gestionados.

Sin embargo, si son destinados a procesos de incineración, plantas de biogás, plantas de compostaje o vertederos, será de aplicación la Ley de Residuos.

Normativa europea:

- REGLAMENTO (CE) N.º 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) N.º 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).
- REGLAMENTO (UE) N.º 142/2011 DE LA COMISIÓN de 25 de febrero de 2011 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.
- REGLAMENTO (UE) N.º 749/2011 DE LA COMISIÓN de 29 de julio de 2011 que modifica el Reglamento (UE) n.º 142/2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.

Normativa estatal:

- REAL DECRETO 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- REAL DECRETO 894/2013, de 15 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

2.2.- Identificación

Conforme a lo recogido el Reglamento (CE) N. 1069/2009, los SANDACH se clasifican en 3 categorías específicas que reflejan su nivel de riesgo para la salud pública y la salud animal.

Material de categoría 1: clasificación dada a los SANDACH que suponen un mayor riesgo para la salud, por ejemplo, se incluyen en esta categoría los animales sospechosos de estar infectados por una EET (Enfermedad Espongiforme Transmisible). Se detalla qué tipo de material pertenece a esta categoría en el artículo 8 del Reglamento.

El material de la Categoría 1 incluirá los SANDACH que correspondan a la descripción siguiente, o cualquier material que los contenga:

- a) Todas las partes del cuerpo, pieles incluidas, de los animales siguientes: i. Animales sospechosos de estar infectados por una EET de acuerdo con el Reglamento (CE) 999/2001 o en los que se haya confirmado oficialmente la presencia de una EET, ii) Animales sacrificados en aplicación de medidas de erradicación de la EET, iii) Animales distintos de los de granja y de los salvajes, en particular los animales de compañía, de zoológico y de circo, iv) Animales de experimentación, según se definen en el artículo 2 de la Directiva 86/609/CEE del Consejo, de 24 de noviembre de 1986, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros respecto de la protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos (18), y v) Animales salvajes, cuando se sospeche que estén infectados con enfermedades transmisibles a los seres humanos o los animales;

- b) i) MER, y ii) Los cuerpos enteros de animales muertos que contengan MER, cuando en el momento de la eliminación el MER no se haya retirado;
- c) Productos derivados de animales a los que se hayan administrado sustancias prohibidas en virtud de la Directiva 96/22/CE y productos de origen animal que contengan residuos de contaminantes medioambientales y otras sustancias enumeradas en el punto 3 del grupo B del anexo I de la Directiva 96/23/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables respecto a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos, y por la que se derogan las Directivas 85/358/CEE y 86/469/CEE y las Decisiones 89/187/CEE y 91/664/CEE(19), si estos residuos superan el nivel permitido por la legislación comunitaria o, en su defecto, por la legislación nacional, y
- d) Todo el material de origen animal recogido al depurar las aguas residuales de las plantas de transformación de la Categoría 1 y otros locales en los que se retire el MER, incluidos los residuos de cribado, los materiales de desarenado, la mezcla de grasa y aceite, los lodos y los materiales extraídos de las tuberías de desagüe de las citadas instalaciones, salvo que este material no contenga MER o partes de este material; e) Residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operen a nivel internacional, y f) Mezclas de material de la Categoría 1 con material de las Categorías 2 o 3, o de ambas, incluido cualquier material destinado a la transformación en una planta de transformación de la Categoría 1.

Material de Categoría 2: clasificación dada a los SANDACH que suponen un riesgo para la salud intermedio a las otras categorías. Se detalla qué tipo de material pertenece a esta categoría en el artículo 9 del Reglamento.

El material de la Categoría 2 incluirá los SANDACH animales que correspondan a la descripción siguiente, o cualquier material que los contenga:

- a) Estiércol y contenido del tubo digestivo;
- b) Todos los materiales de origen animal recogidos al depurar las aguas residuales de mataderos distintos de aquellos a los que se aplica la letra d) del apartado 1 del artículo 4 o de instalaciones de transformación de la Categoría 2, incluidos los residuos de cribado, los materiales de desarenado, la mezcla de grasa y aceite y los lodos, así como los materiales extraídos de las tuberías de desagüe de las citadas instalaciones;

- c) Productos de origen animal que contengan residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes enumerados en los puntos 1 y 2 del grupo B del anexo I de la Directiva 96/23/CE, si tales residuos superan el nivel permitido por la legislación comunitaria;
- d) Productos de origen animal distintos del material de la Categoría 1 importados de terceros países y que en las inspecciones que prevé la legislación comunitaria no cumplan los requisitos veterinarios para su importación en la comunidad, a menos que se devuelvan o que se acepte su importación con las restricciones que estipula la legislación comunitaria;
- e) Animales o partes de animales que no sean los mencionados en el artículo 4, que mueran sin ser sacrificados para el consumo humano, incluidos los animales sacrificados para erradicar una enfermedad epizootica;
- f) Mezclas de material de la Categoría 2 con material de la Categoría 3, incluido cualquier material destinado a la transformación en una planta de transformación de la Categoría 2, y
- g) SANDACH distintos del material de las Categorías 1 o 3.

Material de Categoría 3: clasificación dada a los SANDACH que suponen un riesgo menor para la salud que las otras categorías, por ejemplo, partes de animales sacrificados que sean aptos para el consumo humano, pero no se destinen a este fin por motivos comerciales. Se detalla qué tipo de material pertenece a esta categoría en el artículo 10 del Reglamento.

El material de la Categoría 3 incluirá los SANDACH que correspondan a la siguiente descripción, o cualquier material que los contenga:

- a) Partes de animales sacrificados que se consideren aptos para el consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria, pero que no se destinen a este fin por motivos comerciales;
- b) Partes de animales sacrificados que hayan sido rechazadas por no ser aptas para el consumo humano, pero que no presenten ningún signo de enfermedad transmisible a los seres humanos o los animales y que procedan de canales que son aptos para el consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;

- c) Pieles, pezuñas, cuernos, cerdas y plumas procedentes de animales que sean sacrificados en un matadero tras haber sido sometidos a una inspección ante mortem, y que, a resultas de dicha inspección, sean declarados aptos para el sacrificio con vistas al consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;
- d) Sangre procedente de animales que no sean rumiantes sacrificados en un matadero y tras haber sido sometidos a una inspección ante mortem y que a resultas de dicha inspección sean declarados aptos para el sacrificio con vistas al consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;
- e) SANDACH derivados de la elaboración de productos destinados al consumo humano, incluidos los huesos desgrasados y los chicharrones;
- f) Antiguos alimentos de origen animal o que contengan productos de origen animal, que no sean residuos de cocina, que ya no están destinados al consumo humano por motivos comerciales o por problemas de fabricación o defectos de envasado o de otra índole que no supongan riesgo alguno para el ser humano ni para los animales;
- g) Leche cruda de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o a los animales;
- h) Peces u otros animales marinos, con excepción de los mamíferos, capturados en alta mar para la producción de harina de pescado;
- i) SANDACH frescos de pescado procedentes de instalaciones industriales que fabriquen productos a base de pescado destinados al consumo humano;
- j) Conchas, SANDACH de la incubación y SANDACH de huevos con fisuras procedentes de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o los animales;
- k) Sangre, pieles, pezuñas, plumas, lana, cuernos y pelo procedentes de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o a los animales, y
- l) Residuos de cocina que no sean los mencionados en la letra e) del apartado 1 del artículo 4.

2.3.- Operación

En función del tipo de operación que se vaya a realizar, distinta a la eliminación, los SANDACH deberán previamente someterse a un proceso de transformación de modo que sea acondicionado. La transformación (rendering) de SANDACH tiene un flujo general como se muestra en la siguiente figura.

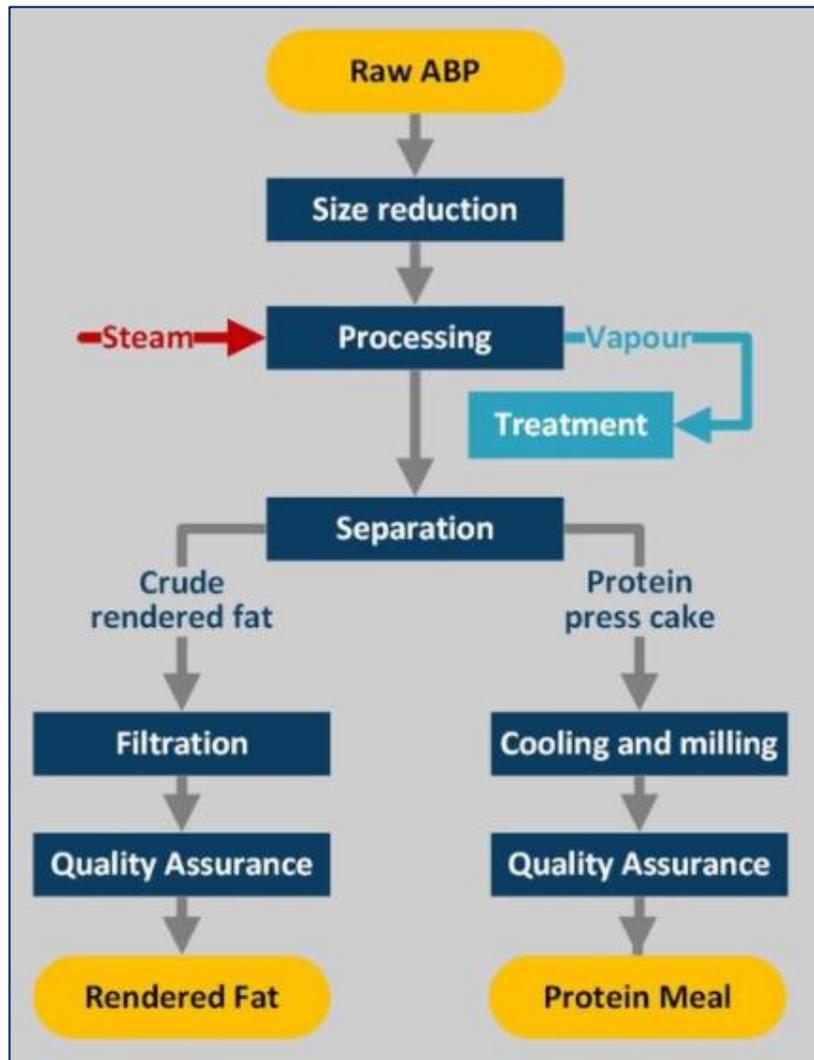


Figura 3. Typical rendering process (Fabra UK)

Los SANDACH brutos (Raw ABP), son reducidos de tamaño (size reduction) hasta unos 20-150mm. A continuación, se someten a un proceso térmico y de presión, con el objetivo de separar las partes grasas (crude rendered fat) y las proteicas (protein press cake). Finalmente, tras el acondicionamiento de cada una de las partes, se obtienen grasas transformadas (rendered fat) y harinas proteicas (protein meal) listas para su uso como materia prima en procesos de valorización.

MÉTODO	TAMAÑO (mm)	TRATAMIENTO	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (min)	PRESIÓN (atm)
1	50	Único:	133	20	3
2	150	Tratamientos consecutivos:	100	125	-
			110	120	-
			120	50	-
3	30	Tratamientos consecutivos:	100	95	-
			110	55	-
			120	13	-
4	30	Tratamientos consecutivos:	100	16	-
			110	13	-
			130	3	-
5	20	Tratamientos consecutivos:	80	120	-
			100	60	-
6	50	Único:	90	60	-
	30	Único:	70	60	-
7	Método aprobado por la autoridad competente por el que se demuestre, con muestreo diario durante un mes, ausencia de salmonela en 25 gr. y, respecto de las enterobacterias, que de 5 muestras diarias, como máximo dos estén entre 10 y 300 bacterias /gr., y las tres restantes por debajo de 10 bacterias /gr.				

Tabla 1. Métodos de tratamiento para SANDACH.

El Reglamento (CE) Nº 1069/2009 indica los posibles fines de los materiales SANDACH, que pueden ser su eliminación o su valorización. A continuación, se han resumido en la Tabla 2 los posibles destinos para los SANDACH según su categoría:

Eliminación/Valorización	
Categoría 1	Eliminación mediante incineración
	Eliminación o valorización mediante co-incineración
	Eliminación mediante procesamiento por esterilización a presión y enterramiento en vertedero autorizado
	Enterramiento en un vertedero autorizado.
	Uso como combustible con o sin procesamiento previo
	Fabricación de productos derivados
Categoría 2	Todos los mencionados para la Categoría 1
	Fabricación de abonos y enmiendas del suelo de origen orgánico
	Compostaje o transformación en biogás
	Aplicación a la tierra sin procesamiento previo
Categoría 3	Todos los mencionados para las Categorías 1 y 2
	Fabricación de piensos para animales de granja distintos de peletería
	Fabricación de piensos para animales de peletería
	Fabricación de piensos para animales de compañía
	Fabricación de alimentos crudos para animales de compañía

Tabla 2. Operaciones posibles de SANDACH por categoría

Los artículos 12, 13 y 14 del reglamento mencionado indican los distintos tratamientos para los SANDACH categorías 1, 2 y 3, respectivamente, además de las condiciones que deben cumplir los materiales para cada tratamiento.

2.4.- Situación en Canarias

Hasta el año 2010, en Canarias los materiales SANDACH eran retirados desde los establecimientos donde se generaban hacia plantas de transformación en territorio peninsular, ante la inexistencia en Canarias de plantas de esta índole. Se trataba de una situación complicada, donde los generadores de SANDACH tenían que afrontar elevados costes para gestionar correctamente estos residuos animales.

Esta situación permanece hasta una vez que se dicta la Resolución de la Dirección General de Ganadería del 1 de marzo de 2012, por la que se declara a la CC.AA. de Canarias como *“Zona Remota a efectos de eliminación de ciertos subproductos animales no destinados a consumo humano generados en las explotaciones ganaderas, y se autoriza la eliminación de tales en vertederos autorizados”*. Esta fue la primera de las resoluciones de esta índole, ya que tenía fin de efectos a fecha del 15 de junio de 2015, pero ha sido prorrogado su efecto hasta en dos ocasiones más (15 de mayo de 2015 y 30 de mayo de 2018), siendo esta última prórroga válida hasta el 15 de junio de 2022.

En el artículo 3, apartado 23, del Reglamento (CE) N.º 1069/2009, se define Zona Remota como *“zona donde la población animal es tan reducida y los establecimientos o plantas de eliminación se encuentran tan alejadas que las disposiciones necesarias para la recogida y el transporte de los subproductos animales tendrían un coste inaceptable en comparación con su eliminación in situ”*.

Con esta condición de Zona Remota se permite que los SANDACH generados en las islas puedan ser eliminados en los complejos ambientales insulares, en unas determinadas condiciones, ante la carencia de alternativas viables para su gestión plena en el conjunto de las islas.

La generación de estos subproductos en Canarias es insuficiente para justificar la elevada inversión económica que supondría la creación de una planta o establecimiento dedicado a su transformación/valorización o incineración, por lo que no es un escenario viable para este tipo de inversiones.

Sin embargo, existen actualmente (en Tenerife y Gran Canaria) plantas de tratamiento intermedio, que reciben los subproductos para su reducción por trituración y su inertización, previa a su conducción al complejo ambiental autorizado (reduciendo así su impacto ambiental), además de, en menor medida, preparar estos materiales para su posible valorización (materiales de categoría 3). Este tipo de plantas han surgido ante la estabilidad del sector dada por la declaración de las islas como Zona Remota, que ha favorecido la posibilidad de que se inicien participaciones empresariales de cara a la mejora de los servicios e instalaciones en la gestión SANDACH de las islas.

Las plantas de tratamiento intermedio ubicadas en Tenerife y Gran Canaria pertenecen al grupo gestor de SANDACH Residuos Archipiélago. En el caso de la planta de Tenerife, se trata de una planta de tratamiento de SANDACH mediante reducción e inertización con óxido de cal, disminuyendo la cantidad del volumen de este residuo que entra al complejo ambiental, con una capacidad de procesamiento de 9.000 toneladas de SANDACH al año. En la planta de Gran Canaria la actividad se lleva desarrollando previamente, realizando la reducción e inertización de residuos, además de contar con una planta de valorización de SANDACH categoría 3, que permite obtener un subproducto apto para su envío a plantas finales.

En el año 2020, en Canarias se sacrificaron 5.775.492 animales bovinos (10.643), ovinos (10.696), caprinos (35.349), porcinos (65.012), aves (5.565.050) y conejos, (88.742) que fueron aprovechados para la realización de productos cárnicos por 144 empresas en la provincia de Las Palmas de Gran Canaria y por 113 empresas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Según datos de la Consejería de Transición Ecológica, en 2019, en la isla de Gran Canaria llegaron a los complejos ambientales de Salto del negro y Juan Grande hasta 11.600 toneladas de SANDACH de las cuales 3.300 fueron destinadas a su valorización (por coincineración y biometanización), es decir, se valorizó un 28% de los residuos

generados. Estos datos indican la necesidad en Canarias de infraestructuras para que la producción cárnica cumpla con los objetivos de desarrollo sostenible.

Frimancha Canarias S.L. está registrada en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, como una empresa autorizada a la manipulación de SANDACH, al generarse durante su actividad de despiece de animales y elaboración de productos. En esta categoría (Sección 15 – Salas de despiece), se encuentran hasta 37 establecimientos SANDACH autorizados en Canarias.

3.- Frimancha Canarias S.L.

Este Trabajo Fin de Grado se ha realizado gracias a la colaboración de la empresa Frimancha Canarias S.L., perteneciente al Grupo Vall Companys, que ha cedido la información necesaria para analizar la producción de SANDACH en sus diferentes plantas.



Figura 4. Logotipo de la empresa.

El Grupo Vall Companys es un grupo agroalimentario fundado en 1956, que basa sus actividades en: la integración de todas las fases del proceso productivo, una fuerte apuesta por el I+D+i, a la vez que se asegura la sostenibilidad y el bienestar animal. Entre sus procesos se dedican a la fabricación de harinas empleadas en piensos, así como tienen su propia producción ganadera e industria cárnica derivada de ella. Algunos datos de interés del grupo:

- Facturación de 2.200 millones de euros en el año 2018, con 8.900 trabajadores contratados.
- Cuentan con hasta 2.100 granjas asociadas en las que producen: 390 millones de toneladas de carne de cerdo, 13 millones de toneladas de carne de vacuno y 164 millones de toneladas de carne de pollo.
- Producen un total de 2 millones de toneladas de pienso que utilizan en sus propias granjas y 478 millones de harinas panificables.

Frimancha Canarias forma parte de la estructura productiva de este grupo empresarial, contribuyendo con la producción y distribución en las islas de productos de carne de cerdo, carne de vacuno y productos curados y elaborados.

Tienen un total de 120 empleados y distribuyen a más de 1000 clientes en el archipiélago. Además, han obtenido diferentes certificaciones de calidad y seguridad alimentaria:



Figura 5. Certificación IFS Food.

IFS Food es una norma de seguridad alimentaria con reconocimiento internacional, que se centra en la seguridad y calidad alimentaria de los alimentos procesados.



Figura 6. Certificación ISO 14001

La ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental es una norma internacional que permite a las empresas gestionar los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada.



Figura 7. Certificación BRC Food.

BRC (British Retail Consortium) Food es una norma global específica para la gestión de productos agroalimentarios.

La estructura de Frimancha Canarias cubre todo el archipiélago canario, haciendo llegar productos cárnicos directamente a los negocios de sus clientes, desde La Graciosa hasta El Hierro. La empresa cuenta con 4 plantas de distribución (Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y La Palma), cada una con su propia flota de camiones para la distribución de productos, además de un total de 8.200m² de instalaciones, distribuyendo de forma anual unas 6.000 toneladas de productos cárnicos en las islas.

Destaca la producción de carne de cerdo entre sus productos, con los que producen un total de 1,054 mil toneladas de porcino que supone un 21% del total de esta carne producida en las islas. Para la empresa uno de los objetivos marcados es aumentar la producción de la carne de porcino en las islas, que ha descendido en los últimos años.

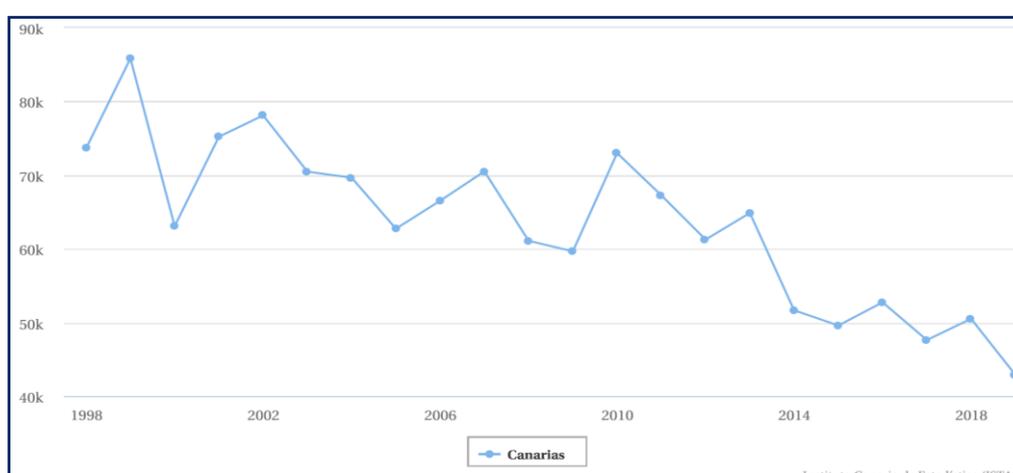


Figura 8. Evolución de cabezas de ganado porcino en Canarias (ISTAC)

La producción en 2019 fue de 67.000 cerdos que equivalen aproximadamente a 5,5 millones de kilos, con un consumo de carne porcino anual de 50 millones de kilos, esto supone que las islas crean un autoabastecimiento aproximado del 11%.

La necesidad del gobierno de Canarias de cumplir la ley de autoabastecimiento impuesta por la CEE, así como la demanda por parte de cadenas de distribución de cerdo producido en las islas que cumplan condiciones de km.0, son las principales causas de que la empresa trate de aumentar su generación de carne porcina.

4.- Objetivos

Para la realización de este Trabajo Fin de Grado se han planteado los siguientes objetivos:

1. Analizar la producción de residuos SANDACH en Frimancha Canarias S.L.
2. Estudiar posibles métodos para reducir la generación de estos residuos y su impacto económico en la empresa.
3. Estudiar las posibles valorizaciones para este tipo de material y de manera particular en Canarias.

5.- Material y método

Para la realización del análisis de los residuos SANDACH generados, la empresa Frimancha ha cedido los registros de su base de datos relacionados con la generación, bajo la etiqueta de “Destrucciones”, procedentes de los almacenes de las distintas plantas ubicadas en Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y La Palma.

Estos registros fueron entregados en formato Libro de Excel, para el programa de Microsoft Excel, conteniendo información detallada sobre las destrucciones realizadas: fecha de la destrucción, cantidad de SANDACH destruidos (en kg), código de destrucción (relacionado con la causa a la que se debe), entre otros datos, como el operador que autoriza la destrucción y observaciones que se hicieron al respecto.

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de cómo se recibieron los datos de la empresa, con algunos de los datos que se registran: fecha del registro (05/08/2020); TFDST (Planta de Tenerife); código relacionado con la causa de destrucción (1001, caducado en planta), junto con los datos individuales de los artículos destruidos (código, nombre, unidades, lote y peso bruto).

05/08/2020 TFDST		UNICO	1001	71.73	0	71.73 Cargando	0:00:00	0:00:00			
Artículo	Nombre del artículo	Especif.	Nº Serie	Almacén	Cuenta del c	Nombre	Corte	Lote interno Cajas	Unidades	Peso bruto	
3002F	CORDERO RECENTAL 10/13 KG	0		TF				C2030	0	4	39,5
50050P	LONGANIZA FRESCA POLLO	0		TF				200715	6	0	25,53
61100F	PECHUGA DE PAVO	0		TF				900012040	0	2	6,7

Tabla 3. Ejemplo de registro en formato Excel.

Mediante la creación de tablas dinámicas se agruparon los datos considerados más interesantes de los registros para su posterior análisis e interpretación gráfica. En la *Tabla 4. Ejemplo de uso de tablas dinámicas*, se muestra un ejemplo de la forma de estas tablas dinámicas, en concreto, es la tabla dinámica creada a partir de los registros de la Planta de Tenerife, en la que se relaciona para cada mes la cantidad de kg de SANDACH que fueron destruidos (Peso Bruto y Peso Neto).

Etiquetas de fila ▾	Suma de Peso bruto	Suma de Peso neto
☰ 2020	21106,02	21285,83
abr	1574,41	1580,95
may	2233,69	2233,69
jun	1233,64	1233,64
jul	4065,94	4065,94
ago	1001,45	1001,45
sep	1645,5	1645,5
oct	5126,51	5208,89
nov	2410,55	2501,44
dic	1814,33	1814,33
☰ 2021	6503,12	7773,93
ene	2560,88	2560,88
feb	0	152,43
mar	3227,46	4332,44
abr	714,78	728,18
Total general	27609,14	29059,76

Tabla 4. Ejemplo de uso de tablas dinámicas.

De esta manera se crearon diferentes tablas dinámicas permitiendo el estudio de los datos de forma organizada, obteniéndose los resultados que se presentan en el apartado 6.1.

Además, para lograr el resto de los objetivos de este Trabajo de Fin de Grado, se ha recurrido a diferentes fuentes de información sobre residuos SANDACH, entre ellas:

- Normativas SANDACH.
- Artículos científicos y divulgativos.
- Sitios web de organizaciones y empresas.

Todas ellas citadas en la bibliografía del presente trabajo.

6.- Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la metodología empleada durante el trabajo para cumplir con los objetivos planteados inicialmente, divididos cada uno a su vez en diferentes apartados.

6.1.- Cuantificación y clasificación de Residuos SANDACH

Este apartado se centra en la presentación de los resultados obtenidos tras el análisis de los registros de SANDACH generado, bajo la etiqueta de “destrucciones”, en las diferentes plantas de la empresa.

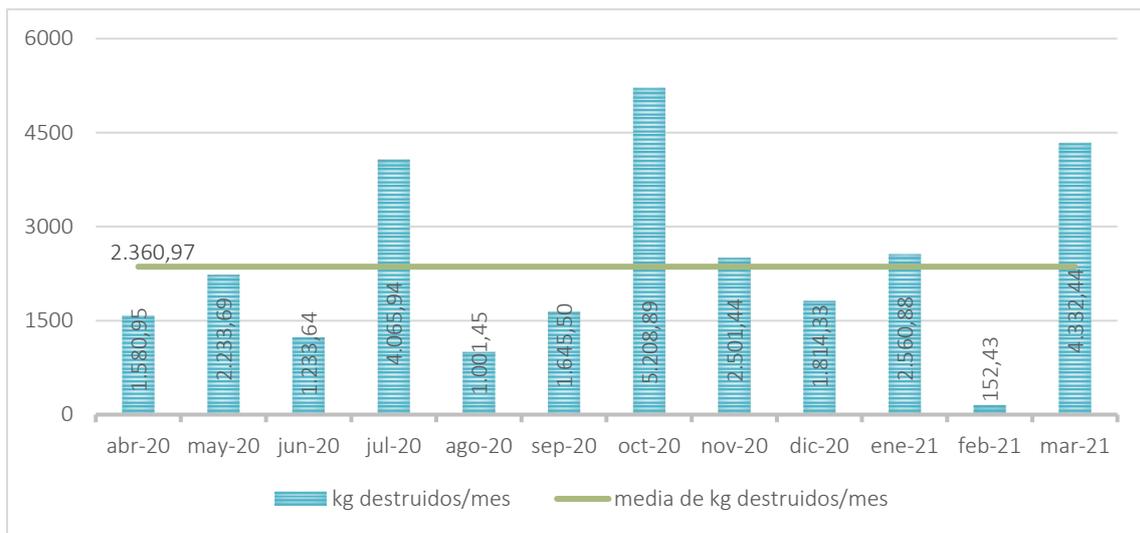
Es de interés aclarar que las causas de destrucción se han clasificado en la propia empresa como:

- **Caducado en planta**, productos que caducaron en el almacén.
- **Caducado devolución cliente**, productos que se han devuelto a la empresa caducados.
- **Mal estado en caducidad en planta**, productos en mal estado (propiedades organolépticas o mal envasados) en el almacén.
- **Mal estado en caducidad devolución cliente**, productos en mal estado tras la devolución de un cliente.
- **Huesos merma secciones**, huesos generados durante la producción.
- **Resto merma secciones (todo menos huesos)**, resto de materiales no consumibles obtenidos de la manufacturación de productos.
- **Mal estado reclamar proveedor**: producto en mal estado proveniente de un proveedor.

6.1.1.- Planta de Tenerife

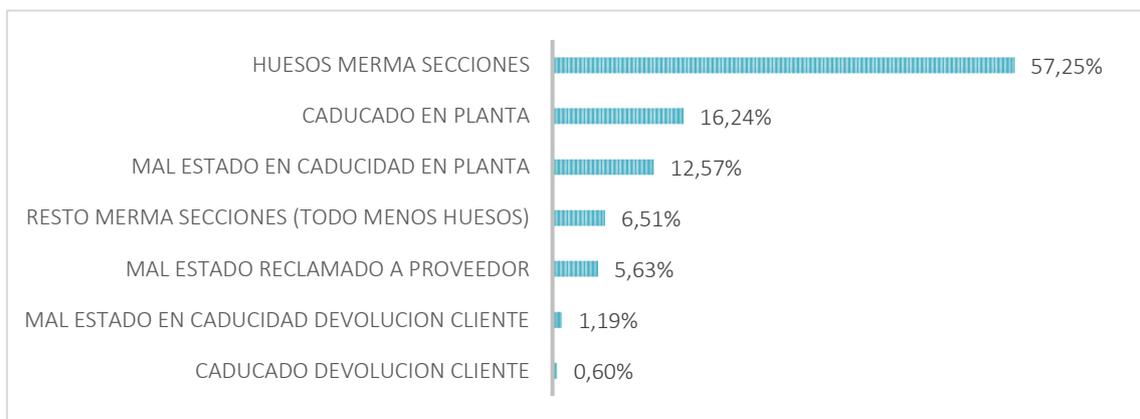
Los registros de la planta de Tenerife son del periodo comprendido entre los meses de abril de 2020 y abril de 2021, durante los cuales se registraron unas 29,1 Tm de SANDACH destruidos.

En la *Gráfica 1: Distribución temporal de las destrucciones en Tenerife*, se observa la cantidad de kg de SANDACH generados en cada mes desde abril de 2020 a marzo de 2021, comparados con la media de kg de SANDACH producidos durante este período.



Gráfica 1: Distribución temporal de las destrucciones en Tenerife

En la *Gráfica 2: Distribución de destrucciones por causa en Tenerife*, se ha representado la proporción que corresponde a cada causa de destrucción de SANDACH en la planta.

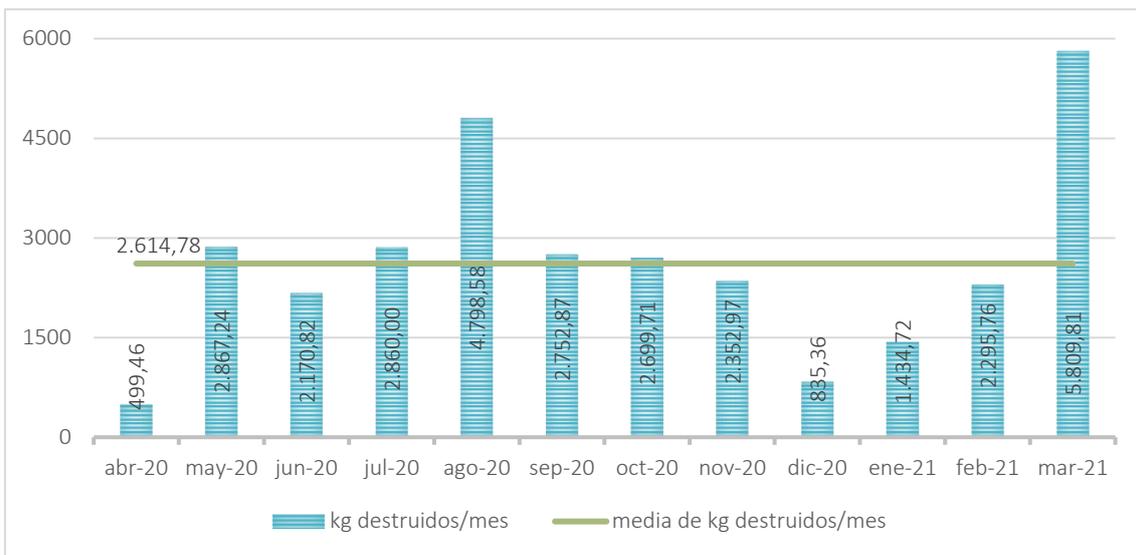


Gráfica 2: Distribución de destrucciones por causa en Tenerife

6.1.2.- Planta de Gran Canaria

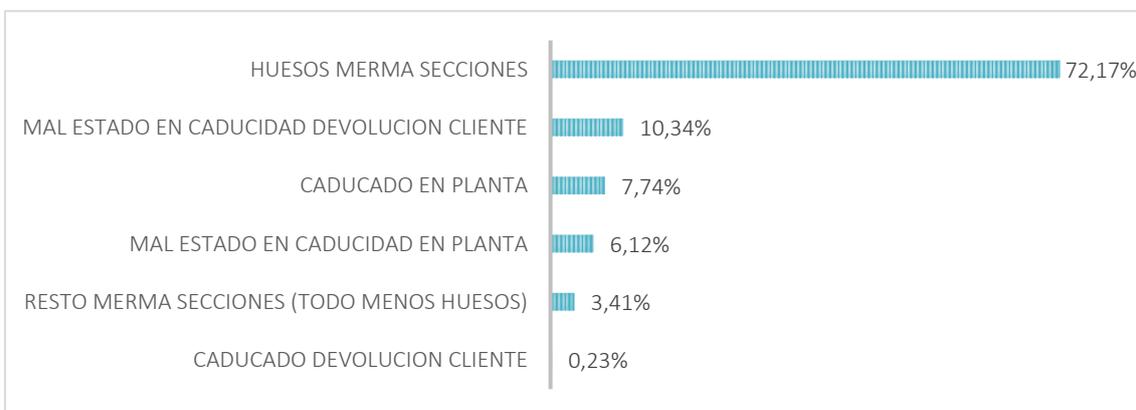
Los registros de la planta de Gran Canaria son del periodo comprendido entre los meses de abril de 2020 y marzo de 2021, durante los cuales se registraron unas **31,4 Tm** de SANDACH destruidos.

En la *Gráfica 3: Distribución temporal de las destrucciones en Gran Canaria*, se observa la cantidad de kg de SANDACH generados por cada mes, comparados con la media de kg de SANDACH que se han generado durante este periodo.



Gráfica 3: Distribución temporal de las destrucciones en Gran Canaria

En la *Gráfica 4: Distribución de destrucciones por causa en Gran Canaria*, se ha representado la proporción correspondiente a cada causa de destrucción en la planta.

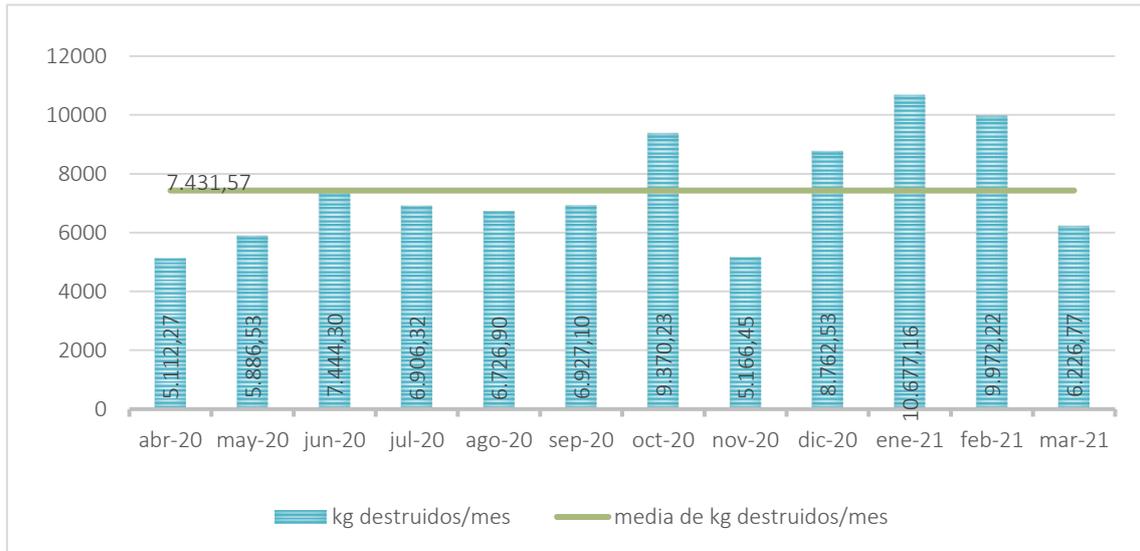


Gráfica 4: Distribución de destrucciones por causa en Gran Canaria

6.1.3.- Planta de Lanzarote

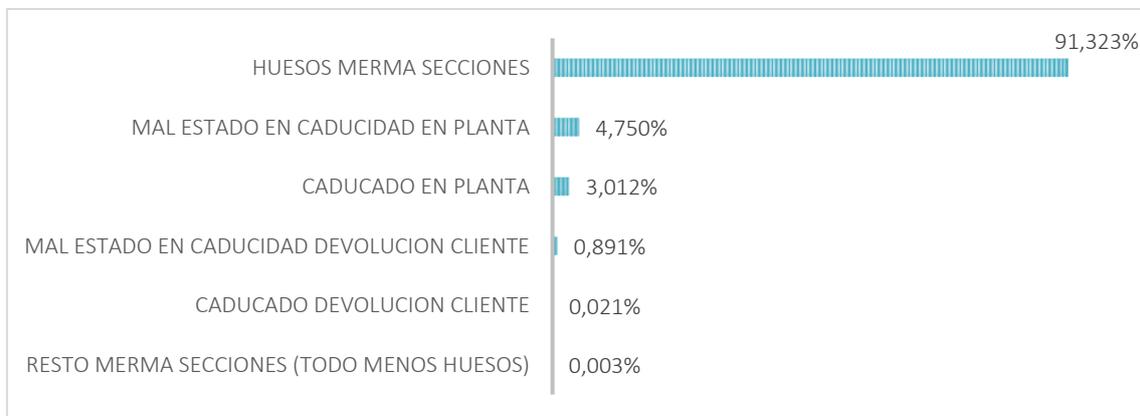
Durante el periodo entre abril de 2020 y marzo de 2021, en la planta de Lanzarote se registraron unas **94,8 Tm** de SANDACH destruidos.

En la *Gráfica 5: Distribución temporal de las destrucciones en Lanzarote*, se observa la cantidad de kg de SANDACH generados por cada mes, comparados con la media de kg de SANDACH que se han generado durante este periodo.



Gráfica 5: Distribución temporal de las destrucciones en Lanzarote

En la *Gráfica 6: Distribución de destrucciones por causa en Lanzarote*, se ha representado la proporción correspondiente a cada causa de destrucción.

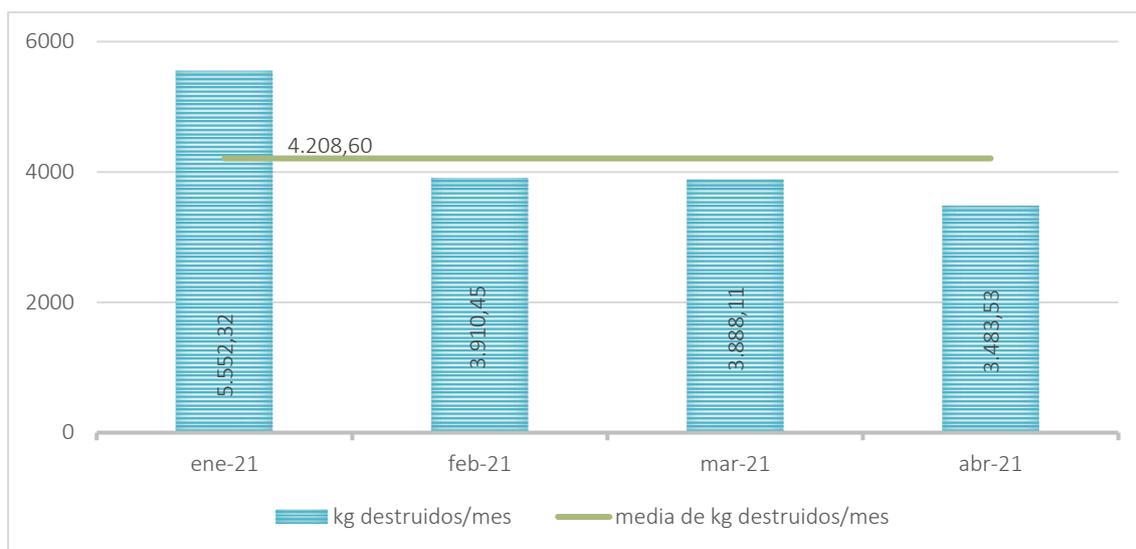


Gráfica 6: Distribución de destrucciones por causa en Lanzarote

6.1.4.- Planta de La Palma

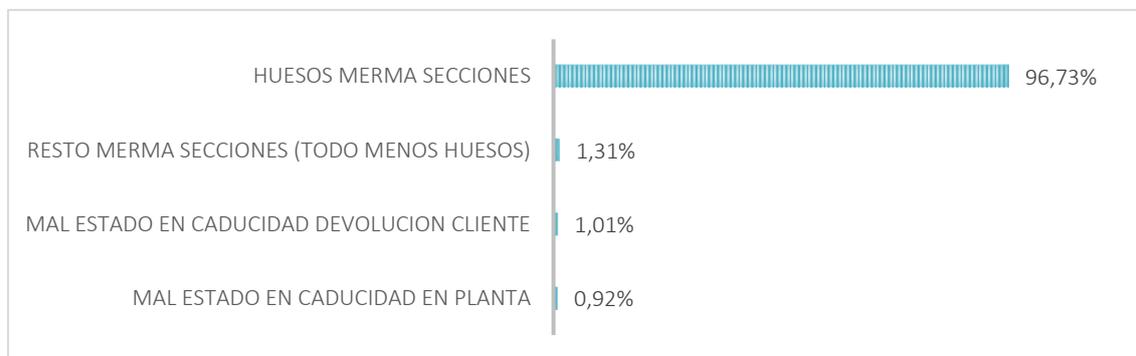
Los registros de la planta de La Palma son del periodo comprendido entre los meses de enero de 2021 y abril de 2021, durante los cuales se registraron unas 16,8 Tm de SANDACH destruidos.

En la *Gráfica 7: Distribución temporal de las destrucciones en La Palma*, se observa la cantidad de kg de SANDACH generados por cada mes, comparados con la media de kg de SANDACH que se han generado durante este periodo (4.208,60 kg/mes).



Gráfica 7: Distribución temporal de las destrucciones en La Palma

En la *Gráfica 8: Distribución de destrucciones por causa en La Palma*, se ha representado la proporción correspondiente a cada causa de destrucción durante el periodo mencionado.

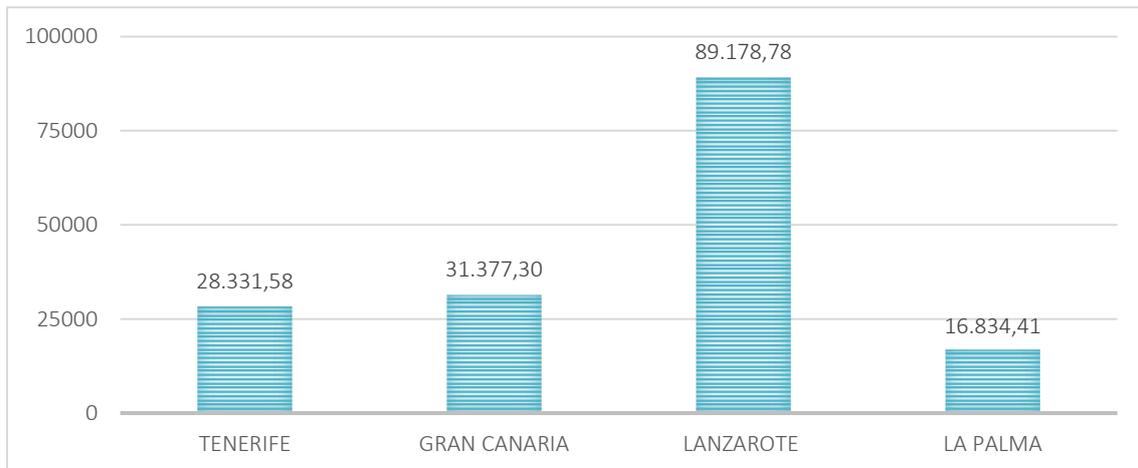


Gráfica 8: Distribución de destrucciones por causa en La Palma

6.1.5.- Comparativa entre las plantas

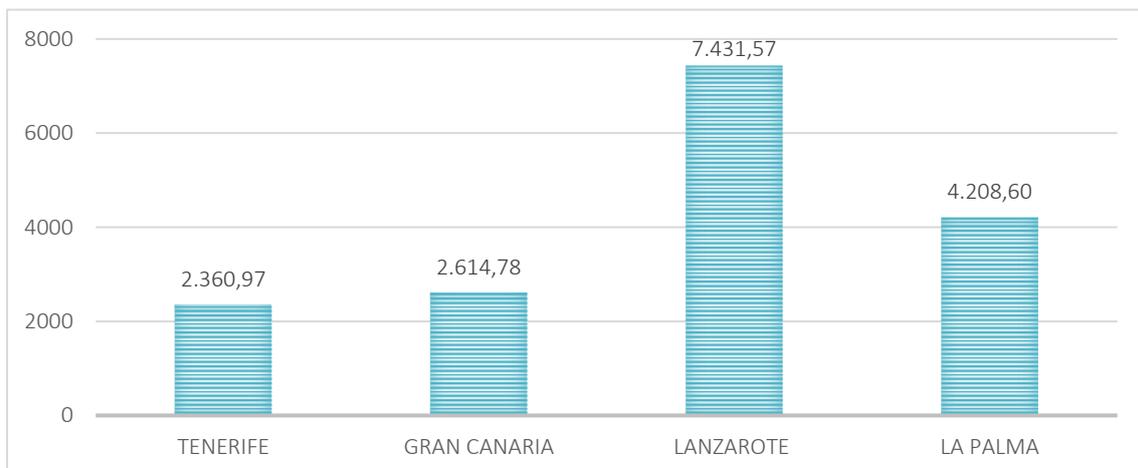
A continuación, se presentan diferentes gráficas en las que se comparan valores de diferentes parámetros en cada planta:

1. En la *Gráfica 9: Acumulado de SANDACH generados*, se ha representado la cantidad de kg de SANDACH destruidos en cada una de las plantas en el periodo de abril 2020 a marzo 2021, salvo de la planta de La Palma que se representan las destrucciones de enero a marzo de 2021.



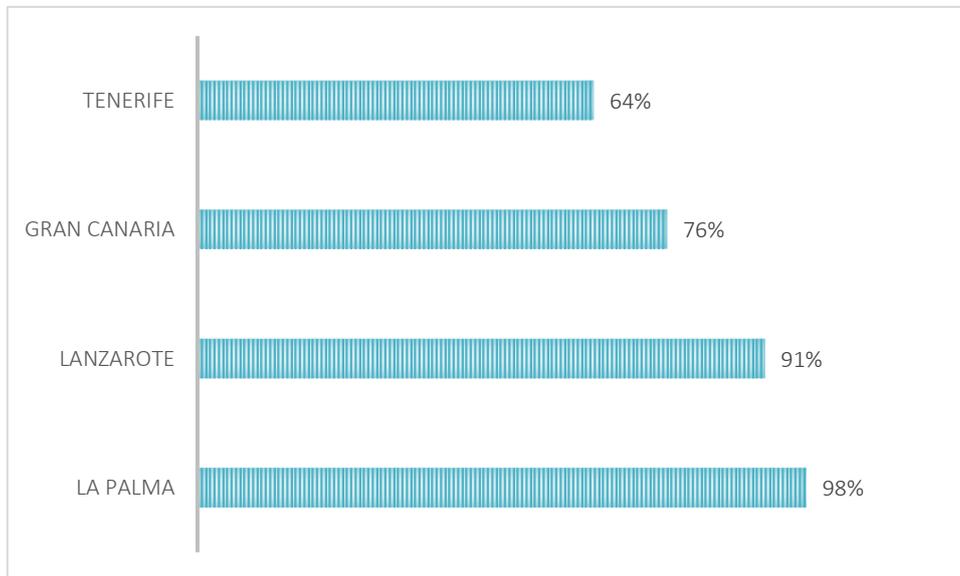
Gráfica 9: Acumulado de SANDACH generados

2. En la *Gráfica 10: Media de SANDACH generados mensualmente*, muestra la media de kg de SANDACH generados al mes en cada planta durante el periodo correspondiente.



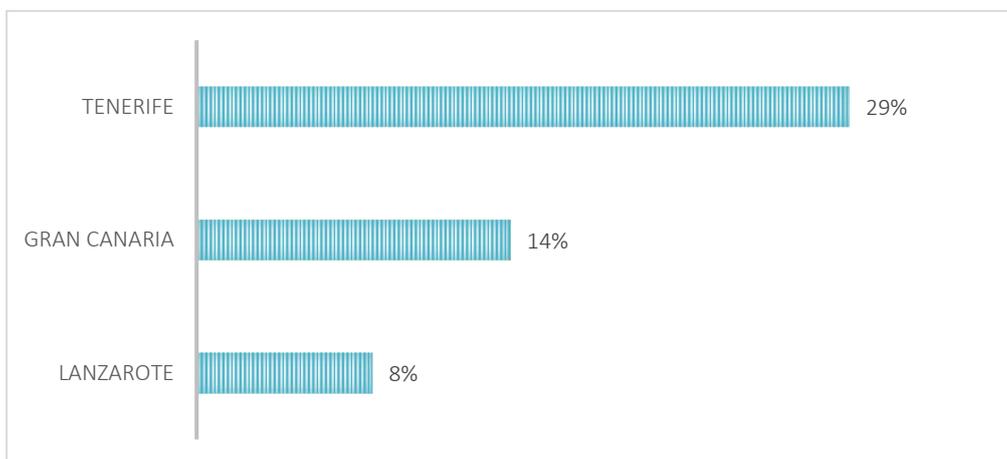
Gráfica 10: Media de SANDACH generados mensualmente

3. En la *Gráfica 11: SANDACH por causas inevitables*”, se ha representado la proporción de destrucciones de SANDACH debidas a las mermas (causas de destrucción inevitables) en cada planta.



Gráfica 11: SANDACH por causas inevitables

4. En la *Gráfica 12: SANDACH por causas controlables*”, se ha representado la proporción acumulada de destrucciones de SANDACH debidas a productos caducados y en mal estado en planta, comparando el resultado de cada una de las plantas salvo de La Palma, donde no hay destrucciones por estas causas.



Gráfica 12: SANDACH debidos a causas controlables

6.1.6.- Observaciones sobre el análisis

Sobre los datos analizados cabe destacar varios aspectos:

- No se observa ninguna relación entre la producción de SANDACH y su distribución en el tiempo.
- La causa mayoritaria de destrucción de SANDACH en todas las plantas es la merma de huesos.
- En Tenerife se presenta el mayor porcentaje de destrucciones relacionadas la gestión de los productos en el almacén (Caducidad en planta, Mal estado en planta, Resto de merma), suponiendo un 35,33% de las destrucciones.
- En Gran Canaria, las destrucciones relacionadas con la gestión de los productos en el almacén suponen un 17,27% del total, prácticamente la mitad de la planta de Tenerife.
- La planta de Lanzarote presenta la mayor cantidad de SANDACH (media de 7.289,82kg/mes), a pesar de ello, presenta la proporción de destrucciones debidas a la gestión de productos en el almacén más baja (7,7%) de las 3 plantas mencionadas.
- Los datos de la planta de La Palma son aún insuficientes, ya que no ha pasado el tiempo necesario para que comiencen a verse destrucciones debidas a productos caducados o en mal estado.

A pesar de producir un volumen de productos bastante considerable, solo de cerdos generan 5,5 millones de kilogramos como se comentó anteriormente, las plantas de distribución generan un volumen de residuos considerablemente pequeño, un 3% del volumen de cerdos producido (sin contar vacuno y otros productos).

6.1.7.- Identificación de los SANDACH generados

El reglamento N.º 1069/2009 de la CE, establece en su artículo 10, los distintos casos en los que se consideran los SANDACH como material de Categoría 3, en concreto, los apartados a, e y f dicen:

“a) las canales y partes de animales sacrificados, o bien los cuerpos o partes de animales matados, en el caso de animales de caza, que sean aptos para el consumo humano con arreglo a la legislación comunitaria pero no se destinen a ese fin por motivos comerciales;

e) los subproductos animales generados en la elaboración de productos destinados al consumo humano, incluidos los huesos desgrasados los chicharrones y los lodos de centrifugado o de separación resultantes de la elaboración de productos lácteos;

f) los productos de origen animal o los productos alimenticios que contengan productos de origen animal que ya no estén destinados al consumo humano por motivos comerciales, problemas de fabricación, defectos de envasado u otros defectos que no conlleven ningún riesgo para la salud pública o la salud animal”

Por lo que se concluye que los SANDACH generados en las plantas de distribución de Frimancha Canarias pertenecen en su mayoría a la categoría 3 al ser principalmente huesos desgrasados y partes de animales sacrificados cuyo destino era el consumo humano, pero no se han destinado a este fin por motivos comerciales. Esta categoría de SANDACH tiene una amplia variedad de métodos para su valorización como alternativa a su eliminación y serán contemplados en próximos apartados.

6.1.8.- Análisis de las causas generadoras de residuos SANDACH

Con el objetivo de que la actividad de la empresa sea más sostenible disminuyendo la cantidad de residuos SANDACH que terminan en las plantas intermedias y los Complejos Ambientales, en este apartado se han planteado algunas herramientas de análisis que pueden ser de utilidad.

1. Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto: a través de esta herramienta, se pueden observar qué causas generan los SANDACH en la empresa y por qué se dan éstas a su vez.

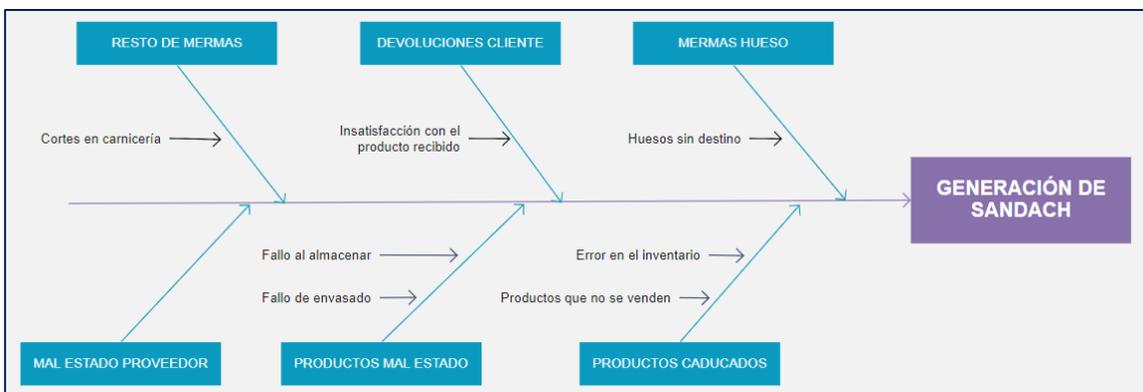


Figura 9. Diagrama de Ishikawa sobre la generación de SANDACH

Esta herramienta es de carácter creativo, siendo las subcausas ampliables en función de lo que los trabajadores puedan considerar como acciones que causen estas destrucciones. Conociendo las subcausas se puede establecer cómo actuar para reducir su efecto actuando sobre ellas.

Por ejemplo, en el caso de las mermas de huesos, una subcausa definida es no encontrar usuarios que le den un destino a este material, de modo que una forma de actuar sobre esta causa sería encontrar un uso para este tipo de materiales.

2. Diagrama de Pareto: a través de esta herramienta se puede establecer el orden de prioridades en lo que se refiere a las causas de destrucción sobre las que hay que incidir, al mostrar a la izquierda las causas que son pocas, pero causan el mayor impacto y a la derecha las más triviales y que causan uno menor.

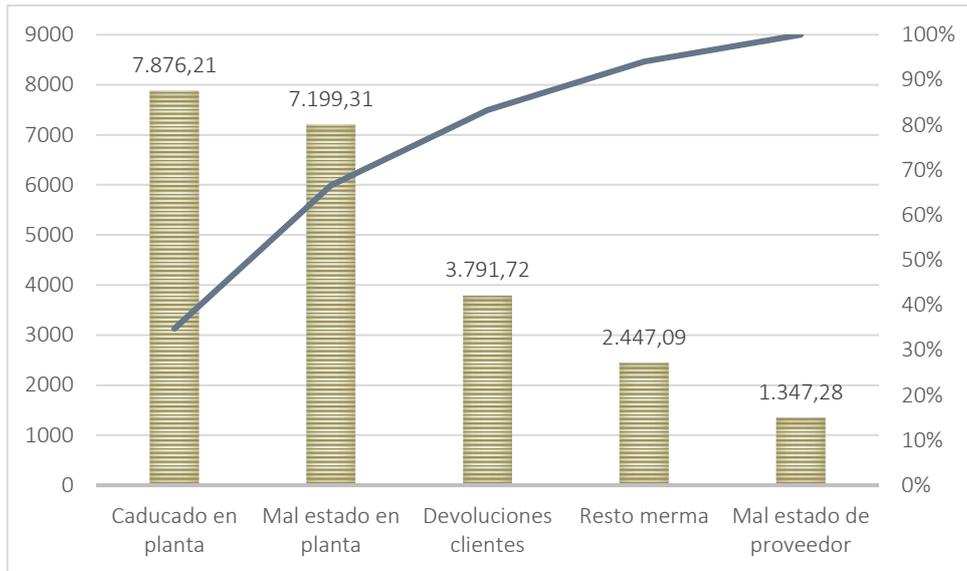


Figura 10. Diagrama de Pareto de las causas de generación

Se ha realizado sin incluir la merma de huesos (causa principal) para poder observar el resto de las causas secundarias de manera proporcionada, incluyendo los datos de las plantas de Tenerife, Gran Canaria y Lanzarote. Se observa que, entre las causas secundarias, los productos caducados y en mal estado en planta son las que mayor efecto causan en el proceso de generación de residuos.

Tras la perspectiva obtenida del análisis con estas herramientas de calidad, se puede concluir que la empresa, con el objetivo de disminuir la generación de residuos SANDACH que termina en los complejos ambientales, debe tratar de actuar principalmente:

- Sobre la merma de los huesos, causa principal de generación de residuos; y,
- sobre los productos caducados y en mal estado en las plantas de distribución.

En el apartado 6.2. se presentan posibles medidas que se pueden tomar en la empresa para alcanzar este objetivo actuando sobre estas causas.

6.2.- Reducción de la generación de residuos SANDACH

En este apartado se ha planteado cómo podría reducirse la cantidad de residuos que se generan en la empresa y terminan en los complejos ambientales, a través de diferentes actuaciones de prevención en la generación de estos materiales.

La Directiva 2008/98/CE sobre residuos establece un marco jurídico sobre el tratamiento de residuos en la UE y, además, en ella se establece una jerarquía de residuos que indica el orden de preferencia en las acciones a realizar con el fin de disminuir y gestionar los residuos.



Figura 11. Jerarquía de residuos según Directiva 2008/98/CE

La acción prioritaria en esta jerarquía de acciones es la prevención, definida en la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados como el *“conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:*

1.º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.

2.º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.

3.º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.”

6.2.1.- Prevención en la generación de residuos SANDACH

En este sentido, la actuación a llevar a cabo por la empresa se centraría en tomar medidas sobre la generación de residuos debida a productos caducados y en mal estado en planta.

Son causas directamente relacionadas con la gestión de los productos en el almacén, pudiendo ser un buen indicador de cómo se está realizando esta gestión. Lo ideal sería establecer un sistema de almacenamiento tipo FIFO (first in, first out), donde los productos salieran del almacén por lotes según su fecha de caducidad.

Sin embargo, siempre puede ocurrir que un lote no se venda completamente antes de que se venza la fecha de caducidad, por lo que también sería de interés conocer qué productos y en qué cantidades se están colocando en el mercado, y cuáles se destruyen en mayor cantidad por no llegar a venderse al público. En los Anexos I, II y III se han detallado para cada planta (excepto La Palma) los productos que se convirtieron en SANDACH por estar caducados o en mal estado.

Se propone, a continuación, un método para abordar esta generación de residuos, basado en la mejora continua de procesos., a través de la realización de seguimientos, mediciones, análisis y evaluación de desempeño del proceso:

1. Seguimiento: se propone un seguimiento anual del proceso, siendo el primer ejercicio el correspondiente al periodo analizado en el documento actual (abril 2020-marzo 2021), el siguiente corresponde al período abril 2021-marzo 2022 y así sucesivamente.
2. Medición: se propone como indicador de la eficacia de este proceso, a la relación que existe entre estos residuos por caducidad y mal estado, en comparación con la cantidad de productos que se elaboran.
3. Análisis: sobre la medida del indicador obtenida en el ejercicio, se propone un valor como objetivo siempre igual o menor al ejercicio anterior.
4. Evaluación: finalmente, en caso de que existan resultados que no se encuentren entre los planificados previamente, hallar posibles motivos y encontrar medidas correctivas que pudieran ser aplicables al proceso.

Objetivos	Indicadores	Valores objetivo
Reducir productos en mal estado	Relación entre kg productos en mal estado y kg productos elaborados	Menor o igual al ejercicio anterior
Reducir productos caducados	Relación entre kg productos caducados y kg productos elaborados	Menor o igual al ejercicio anterior

Tabla 5. Reducción de SANDACH por prevención y control del proceso.

Como se describió en el apartado 6.1.8. para reducir los SANDACH derivados de estas causas, lo ideal sería actuar en las subcausas que los provocan: para reducir los productos en mal estado, actuar sobre los errores de envasado y de almacenaje; para los productos caducados, actuar sobre la gestión del stock y la sobreproducción.

Una manera de mejorar la medición del proceso podría ser crear subcategorías en las causas de destrucción al realizar el registro de la destrucción de producto, de manera que se pueda detallar más en la información obtenida del registro y así actuar en base a esta información. Por ejemplo:

Causa de destrucción	Subcausa 1	Subcausa 2
Mal estado	Envase Roto	Descongelado
Caducado	Sobreproducción	Inventario

Tabla 6. Propuesta de subcategorías de destrucción.

Para la consecución de estos objetivos, los empleados deben comprometerse e implicarse, de tal forma que lo tengan presente durante el proceso y además participen en la propuesta de medidas correctivas en el caso de que se necesiten o en la propuesta de subcausas de las destrucciones. Además, es esencial la comunicación entre las distintas partes implicadas dentro de la empresa: departamento de venta y de producción y calidad.

Una de las medidas que la empresa pretende implantar para mejorar su inventario será cambiar de un inventario manual a un inventario en un software informático, con el que se busca reducir los errores humanos en su realización.

En el lado de la cadena de suministro, se puede lograr mucho potencial para evitar y minimizar el desperdicio de alimentos optimizando la producción y la gestión de inventario a un conjunto más completo de procesos y objetivos, que incluyen, entre otros, el impulso actual de la demanda del mercado. La trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro y la información en tiempo real sobre la calidad permite orientar adecuadamente los destinos del producto, por ejemplo, a un mercado alternativo en lugar de la eliminación. Esta gestión sobre el inventario y el manejo de esta información se asocia a:

- Un mayor rendimiento de la cadena de suministro general, y
- Conocer en mayor medida los momentos óptimos en los que redirigir los productos cerca de su fecha de vencimiento del consumidor a usos alternativos en humanos o animales (Kibler et al., 2018).

6.2.2.- Reutilización de productos

El primer punto de la definición de prevención para la reducción de residuos generados considera a la reutilización de los productos o el alargamiento de su vida útil como métodos de reducción. En el caso de los SANDACH de categoría 3, una forma de dar un uso alternativo a su eliminación en complejos ambientales es destinarlos a la alimentación de animales.

En relación con la alimentación animal, el R.D. 1528/2009 en su artículo 15 establece la posibilidad de autorizar la recogida y uso de material de categoría 3 *“para la alimentación de:*

- a) Animales de zoológico.*
- b) Animales de circos.*
- c) Reptiles y aves de presa que no sean de zoológicos ni de circos.*
- d) Animales de peletería.*
- e) Animales salvajes.*

f) Perros procedentes de perreras o jaurías reconocidas.

g) Perros y gatos en refugios.

h) Gusanos y lombrices para cebos.

En los casos a), d), f), g) y h) dichas condiciones incluirán como mínimo los requisitos especificados en el artículo 13 del Reglamento (UE) n.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011.”

De modo que, bajo ciertas condiciones durante su transporte (art. 13 del Reglamento (UE) N.º 142/2011), el destino del material de categoría 3 podría ser uso en alimentación animal para aquellos usuarios/ establecimientos registrados y autorizados a su manipulación.

A pesar de que la legislación es de por sí estricta, en muchos casos los usuarios que podrían estar interesados en alimentar sus animales (como zoológicos), suelen requerir de controles más exhaustivos a través de análisis con veterinarios. Los propios zoológicos cuentan generalmente con veterinarios que podrían realizar este análisis, de manera que puedan decidir si les interesa alimentar alguna de sus especies con estos subproductos, sin embargo, aunque en Canarias existen numerosos establecimientos de este tipo, ninguno aparece como usuario autorizado de SANDACH para su uso.

Isla	Nombre del parque zoológico
Tenerife	Mariposario del drago
	Loro Parque
	Monkey Zoo Park
	Jungle Park - Las Águilas
	Siam Park
	Aqualand Costa Adeje
Gran Canaria	Palmitos Park
	Sioux City
	Aqualand Maspalomas
Lanzarote	Guinate Tropical Park
	Aquarium Costa Teguisse
	Rancho Texas Park
La Palma	Maroparque

Tabla 7. Establecimientos zoológicos de Canarias.

La empresa en la actualidad consigue reducir parte de los SANDACH generados a través de esta acción, al vender cierta cantidad de huesos a dueños de jaurías reconocidas. Se trata de un destino que se le puede dar a este tipo de materiales y, como se comentó en el apartado 6.1.8., esta es una de las acciones prioritarias que debe realizar la empresa.

Podría proponerse un plan similar al de prevención de productos caducados y en mal estado, pero en este caso con el objetivo de tratar de disminuir la cantidad de huesos que se destruyen a través de su reutilización, vendiéndolos a clientes que puedan servirles para su uso.

Objetivos	Indicadores	Valores objetivo
Reducir huesos destruidos	Relación entre kg de huesos vendidos y kg de huesos totales	Mayor o igual al ejercicio anterior

Tabla 8. Sobre reutilización de SANDACH.

Para aumentar la cantidad de este material crudo reutilizado, se puede tratar de captar clientes que puedan estar interesados (usuarios, perreras, refugios de animales), pero quizás desconozcan la posibilidad de usar estos materiales para la alimentación animal y podrían ser autorizados a adquirirlos para este uso.

Además, se podría plantear la posibilidad de elaborar productos a partir de los huesos de los animales para mejorar su aprovechamiento. En el siguiente apartado se mencionan qué tipo de valorizaciones podrían resultar de interés para esta clase de residuos SANDACH.

6.3- Valorización de residuos SANDACH Categoría 3

Como se ha explicado anteriormente, los SANDACH se diferencian en 3 categorías, existiendo para cada categoría diferentes posibilidades en lo que respecta a su gestión y uso/valorización. Se han detallado durante este capítulo las diferentes opciones de transformación y valorización que existen para los residuos SANDACH de categoría 3, es decir, cómo pueden ser manipulados de tal forma que tengan un valor añadido. Resulta de especial interés comentar los procesos de valorización de los materiales de esta categoría porque en la empresa son los que se generan en mayor proporción,

En lo que respecta a la valorización y uso final de los residuos SANDACH, los de categoría 3 presentan una mayor variedad de opciones comparados al resto de categorías, ya que se pueden aplicar los procesos de transformación de las otras categorías junto con algunos únicos para los materiales de categoría 3.

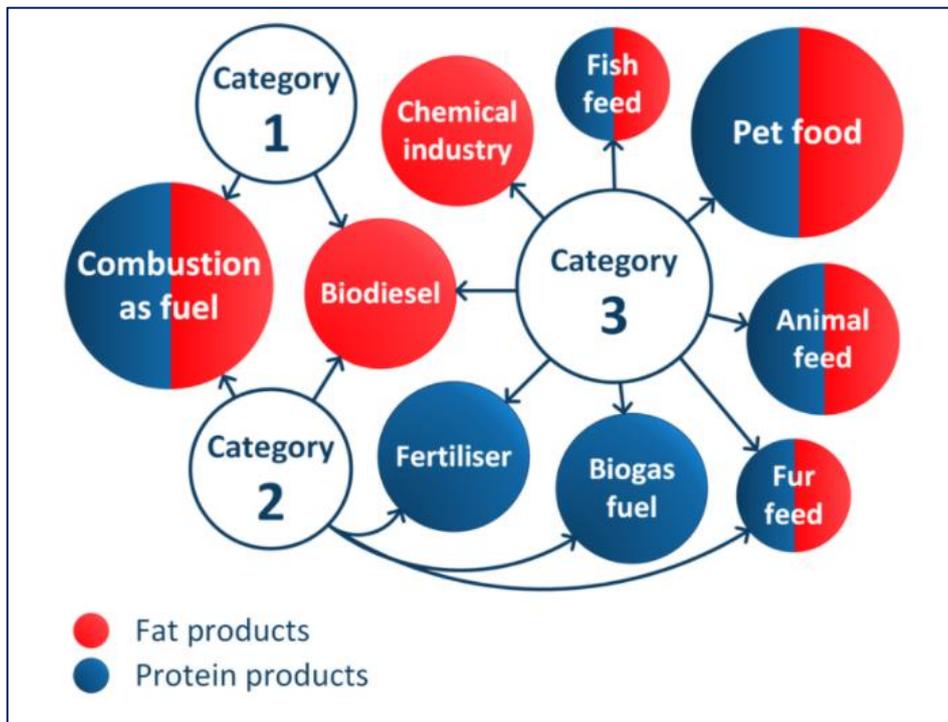


Figura 12. What is rendering? (Fabra UK)

Algunas de estas valorizaciones se recogen en la figura 12, diferenciando en función de si se emplean las grasas animales (fat products) o las proteínas animales: uso como combustible (combustion as fuel), para obtención de biodiésel, de fertilizantes (fertiliser), de biogás (biogas fuel), como alimento para animales de compañía (pet food), de animales (animal feed), de animales de peletería (fur feed) e incluso de acuicultura (chemical industry), así como también, para la obtención de diferentes productos derivados para su uso en la industria química (chemical industry).

6.3.1.- Generación de energía

La obtención de energía es uno de los destinos de los SANDACH que pueden ser de interés para evitar su acumulación en los complejos ambientales. Este material puede ser materia prima para la obtención de biocombustibles y también puede ser usado como combustible de manera directa para producir energía por coincineración.

Coincineración

La coincineración es una técnica de tratamiento térmico para la eliminación y valorización de residuos, en la que se utilizan los residuos o bien como combustible aprovechando su valor energético en un proceso de fabricación (por ejemplo, en un horno) o directamente en la generación de energía eléctrica (cogeneración). Es un proceso permitido para cualquier categoría de subproducto animal y está regulado por la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados.

Además del aprovechamiento energético por la combustión de los residuos, las cenizas restantes de la incineración de las harinas de carne y hueso contienen fosfatos de calcio y una baja cantidad de metales pesados, resultando ser un buen fertilizante y junto al uso de recuperadores de calor también resulta un proceso bastante eficiente (Toldrá et al., 2016).

Se define como instalación de coincineración a "toda instalación fija o móvil cuya finalidad principal sea la generación de energía o la fabricación de productos materiales y que, o bien utilice residuos como combustible habitual o complementario, o bien los residuos reciban en ella tratamiento térmico para su eliminación mediante la incineración por oxidación de los residuos, así como por otros procesos de tratamiento térmico, si las sustancias resultantes del tratamiento se incineran a continuación, tales como pirólisis, gasificación y proceso de plasma" (Ministerio para la Transición ecológica).

Las instalaciones de incineración y coincineración se dividen entre:

- Instalaciones de baja capacidad (menos de 50 kg/hora), que se utilizarán únicamente para la eliminación de animales de compañía muertos, MER y cadáveres con MER y material de las categorías 2 y 3. Cuando se sitúen en una explotación solamente será para el material procedente de ésta y se deberán respetar unas exigencias estrictas en cuanto al diseño y a la limpieza de las instalaciones, condiciones de emisión de gases, vertido de las aguas residuales, residuos (cenizas, escorias pesadas, polvo) y medición de la temperatura y las condiciones de incineración de los MER.
- Instalaciones de alta capacidad a las que no se aplica la Directiva 2000/76/CE (DOUE 2000), cumplirán además controles sobre el vertido de aguas residuales.

Sin embargo, se trata de un proceso de obtención de energía que produce gases de combustión contaminantes, lo que lo hace una opción menos sostenible a largo plazo, siendo algunas de las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de las chimeneas de instalaciones de incineración:

- Partículas de diversos tamaños.
- Ácidos y otros gases: incluye HCl, HF, HBr, HI, SO₂, NO_x, NH₃, entre otros.
- Metales pesados: incluye Hg, Cd, Tl, As, Ni, Pb, entre otros.
- Compuestos de carbono (no GHG): incluye CO, hidrocarburos (COV), PCDD/F, PCB, entre otros.

Otras emisiones a la atmósfera pueden ser, si no existen medidas para su reducción:

- Olor: del manejo y almacenamiento de residuos sin tratar.
- Gases de efecto invernadero (GHG): de la descomposición de residuos almacenados. Por ejemplo: metano, CO₂.
- Polvo: de las zonas de manejo de reactivos secos y almacenaje de residuos.
(Ministerio para la Transición Ecológica)

En Canarias, la cogeneración de energía es el método de obtención de energía que menos energía eléctrica produce con 261 MWh, además, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, sólo existen 3 crematorios de animales de compañía autorizados para esta actividad en la comunidad.

Obtención de biogás y fertilizante por digestión anaerobia

Tanto los SANDACH pertenecientes a la categoría 2 como los pertenecientes a la categoría 3, son materiales aptos como materia prima para la obtención de biogás, siempre que se realice una transformación que permita su inertización previamente y bajo el marco legal establecido por la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados.

De modo que la digestión anaerobia para la producción de biogás (compuesto por metano y dióxido de carbono en proporciones variables), permitiendo a su vez la utilización de los efluentes de la digestión (digestato) como fertilizante para su aplicación agronómica (Hidalgo Barrio et al., 2015).

Categoría SANDACH	Procesamiento previo a su transformación en biogás	Usos permitidos para digestatos
Categoría 1	No pueden emplearse para la producción de biogás	Eliminación
Categoría 2	Esterilización a presión y marcado permanente del material (salvo excepciones)	Fertilizantes/ Enmiendas
Categoría 3	La pasteurización no es obligatoria en todos los casos (según reglamento)	Fertilizantes/Enmiendas

Tabla 9. Resumen sobre producción de biogás con SANDACH.

Los residuos de la industria cárnica, con un alto contenido en grasas y proteínas, presentan un elevado potencial de producción energética mediante codigestión anaerobia (cuando el tratamiento es hacia un conjunto de residuos de diferente origen y composición), pero los fenómenos de inhibición por ácidos grasos de cadena larga (AGCL) y amoníaco limitan su tratamiento a elevadas cargas (Palatsi et al., 2010).

Se trata de tratamiento complejo pero apto para este tipo de residuos, por lo que se siguen estudiando alternativas de operación para estabilizar el proceso (Escudero et al., 2014).

Como se comentó en el apartado 2.2., la normativa SANDACH en las plantas de biogás se aplica en el aspecto sanitario, siendo a continuación cubiertas las necesidades legislativas con el marco de diferentes leyes, siguiendo un orden, el marco legislativo para plantas de biogás agroindustriales sería:

1. Normativa SANDACH: aspectos sanitarios.
2. Ley de residuos y ley IPPC (Prevención y el Control Integrados de la Contaminación): aspectos medioambientales.
3. Plan de biodigestión de purines: cambio climático.
4. RD 661/2007: uso del biogás.
5. RD Fertilizantes y normativa nitratos: uso de digestatos.

En el aspecto sanitario, las plantas de biogás que procesan SANDACH deben cumplir ciertos requisitos recogidos en el reglamento CE Nº 1069/2009, donde destaca la existencia de una norma aplicable a los SANDACH durante o después del proceso de digestión, así como a la salida o almacenamiento de los digestatos. Esto supone costes de inversión (equipos, instalaciones de limpieza y desinfección) así como de explotación (personal, costes analíticos, productos de desinfección, etc.) que se deben tener en cuenta para analizar la viabilidad de las plantas de biogás que procesen SANDACH.

Comparado con el resto de Europa, donde hay cerca de 19.000 instalaciones y 725 inyectan biometano a la red gasista, el biogás ha experimentado un desarrollo modesto en España. Sin embargo, el país atesora un gran potencial y cuenta con industrias de

gran tamaño en el sector agropecuario, en el agroalimentario y en la gestión de residuos, que pueden activar el mercado rápidamente (IDAE, 2011).

En Canarias, los residuos alimentarios de origen animal (cárnicos, lácteos y pescados) suponen más de 100.000 toneladas anuales, que suponen un potencial de producción de 2,2ktep (kilotoneladas equivalentes de petróleo, IDAE), equivalentes a 25,6 MWh. No se encuentran establecimientos autorizados a manipular SANDACH para esta actividad por las autoridades competentes (MAPAMA), sin embargo, el proyecto AD4MAC (Fomento de la economía circular y las energías renovables mediante la digestión anaerobia de residuos y subproductos orgánicos en la Macaronesia) tiene entre sus objetivos realizar una planta de este tipo en la isla de La Gomera, con la que producir biogás mediante SANDACH de categoría 2 y categoría 3, proveniente de diferentes lugares de la Macaronesia.

Obtención de biodiesel

El biodiésel es un biocombustible líquido que sustituye al gasóleo fósil. Se obtiene a partir de aceites vegetales frescos, aceites de cocina usados y grasas animales. El biodiésel se utiliza en motores diésel mezclado con gasóleo fósil en distintas proporciones o en estado puro ya que, a pesar de ser diferente químicamente al combustible fósil, sus propiedades de ignición y combustión son iguales (EFPR,2016).

El uso de grasas de residuos animales en la producción de biodiesel es una alternativa al empleo de los aceites vegetales que cada vez resulta más popular, debido a que se logra mitigar el impacto de estos residuos, es una materia prima de bajo coste y se obtiene un biodiesel de buena calidad, con emisiones de NOx bajas, un alto número de cetano y alta estabilidad oxidativa (Adewale et al., 2014).

Este biocombustible se obtiene por la reacción de las grasas vegetales/animales con un alcohol (generalmente metanol), llamada reacción de transesterificación, que produce glicerina y el éster metílico de ácido graso (biodiesel).

En la actualidad se continúan estudiando métodos que favorezcan esta reacción con grasas animales, para optimizar la obtención de biodiesel a escala industrial. Proyectos

como Life SuperBiodiesel, buscan optimizar esta reacción, en su caso tienen como objetivo mejorar el rendimiento de este proceso utilizando un reactor en condiciones supercríticas, primero con el diseño de una planta piloto para, a continuación, estudiar su viabilidad a una mayor escala (Galvañ et al., 2021). Este método es propuesto por varios autores para aumentar la rentabilidad del proceso y a la vez disminuir la cantidad de glicerina generada como subproducto (Toldrá et al., 2012)

Se estima que la demanda de biocombustibles líquidos en Europa puede alcanzar cerca de 150 Mtep (Megatonelada Equivalente de Petróleo) para 2050, liderada por biodiesel avanzado y bioqueroseno. Se prefiere el biodiesel sobre el etanol/ bio-gasolina ya que los motores diesel presentan menos emisiones de carbono por kilómetro y se ven favorecidas por las normas reglamentarias. Además, de los biocombustibles, el biodiesel es una de las pocas opciones viables para el transporte de mercancías por carretera y marítimo de larga distancia (European Comission, 2017).

6.3.2.- Obtención de productos derivados

Otro tipo de valorización para los materiales de categoría 3 es la fabricación de productos derivados de sus grasas y proteínas, con distintos usos en el sector de alimentación animal y la industria química.

Alimentos para animales de compañía

Los materiales SANDACH de categoría 3 transformados pueden ser empleados como materia prima en la fabricación de alimentos para animales de compañía y accesorios masticables.

Estos subproductos han sido utilizados a lo largo del tiempo para la fabricación de piensos de animales de compañía, constituyendo una buena fuente de nutrientes como aminoácidos esenciales, ácidos grasos, minerales, vitaminas del grupo B y algunas vitaminas solubles en grasas (Toldrá, 2016).

Para hacer comida cruda para animales de compañía, entre otros, se pueden emplear (GOV.UK, 2014a):

- Material de matadero que era apto para consumo humano, pero no deseado por razones comerciales.
- Subproductos de pescado y acuicultura descartados para consumo humano por motivos comerciales.

Para hacer comida procesada para animales de compañía, entre otros, se pueden emplear (GOV. UK, 2014a):

- Material de Categoría 3 que fuera apto para consumo humano.
- Productos de matadero como pieles, cuernos, patas, cerdas de cerdo o sangre.
- Subproductos de la producción de alimentos, incluidos los huesos desengrasados.
- Materiales de la matanza en la granja de conejos o aves de corral.

Hasta 950.000 toneladas de material de categoría 3 son destinadas a la alimentación de animales de compañía y otro tipo de alimentación animal, sirviendo de ingrediente sustitutivo del aceite de palma (EFPPRA, 2016(2)).

El artículo 23 del RD 1528/2012, establece algunos requisitos específicos para la producción, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos para animales de compañía y otros productos derivados, que por lo general se realizarán acorde a lo establecido en el artículo 24 del Reglamento UE Nº 142/2011.

En Canarias existe únicamente 1 establecimiento autorizado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que se dedica a la fabricación de alimentos para animales de compañía utilizando SANDACH categoría 3 sin procesar (Lista de establecimientos SANDACH, MAPA). Según datos del Registro Canario de Identificación Animal, en Canarias hay una población de 592.322 perros (101.043 de ellos son de caza) y 66.162 gatos, es decir, un total de más de 650.000 animales de compañía en el archipiélago.

Proteínas animales transformadas (PAT)

Las proteínas animales transformadas son un producto generado del procesamiento de subproductos animales de categoría 3, que los hacen aptos como material para la fabricación de piensos con diferentes destinos. Existen diferentes tipos en función del proceso que se lleve a cabo y los materiales de origen, denominados: harina de sangre, harina de hueso (usada también como fertilizante y enmienda de suelos), harina de carne, harina de cuerno y harina de pescado (Jedjerek et al., 2016).

Contienen un alto valor nutricional para la alimentación animal principalmente por su alto contenido en proteínas, según su origen tendrá diferentes composiciones, pero son considerados una fuente de proteínas completas ya que contienen los 9 aminoácidos esenciales en cantidades equilibradas. Hasta 1,67 millones de toneladas de proteína animal procesada reemplazan en la fabricación de piensos para animales a las harinas de soja importadas, reduciendo la huella de carbono del proceso (EFPRA, 2016b))

El desarrollo positivo de las industrias cárnicas en materia de gestión de subproductos animales, la disminución del riesgo en la aparición de las encefalopatías espongiformes transmisibles y la mejora en los diagnósticos de los piensos fabricados, permitieron que la Comisión Europea reformara el reglamento para reautorizar (estaba prohibido desde 2001) la alimentación de peces de acuicultura con piensos fabricados con PAT procedentes de animales no rumiantes (de cerdos y aves de corral) en 2013, dedicándose desde entonces hasta 99 mil toneladas de PAT anuales para acuicultura (EFPRA, 2016b).

Desde hace aproximadamente 20 años estaba prohibido el uso de PAT de cualquier tipo en las dietas de los animales de granja. Sin embargo, se ha aprobado a través del Reglamento (UE) 2021/1372, del 17 de agosto de 2021, la modificación de esta prohibición del uso de PAT en alimentación de animales de granja no rumiantes. De esta manera, las PAT de origen porcino podrán emplearse en alimentación de aves de corral y viceversa, siempre evitando el canibalismo entre las mismas especies.

La prohibición sigue en la alimentación de animales rumiantes, a los cuales se relacionan los riesgos de encefalopatías espongiformes bovinas, pero este cambio en la legislación puede suponer en algunas ventajas como:

- El aumento de las opciones que tienen los subproductos animales de ser utilizados para alimentación animal tras su transformación.
- La posibilidad de usar estos materiales en la elaboración de piensos, de manera que se dependa en menor medida de la harina de soja.
- El valor nutricional que aportan a su alimentación, dado que tanto los cerdos como las aves de corral son omnívoros. (All About Feed, 2021)

Alimentación \ Origen PAT	Rumiante	Avícola	Porcino	Harina de Pescado
Animales de compañía	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Acuicultura	No permitido	Permitido	Permitido	Permitido (evitando canibalismo)
Aves de corral	No permitido	No permitido	Permitido	Permitido
Cerdos	No permitido	Permitido	No Permitido	Permitido
Rumiantes	No permitido	No permitido	No permitido	No permitido

Tabla 10. Resumen de usos permitidos de las PAT desde 2021.

Colágeno y gelatina

Se define en el Reglamento de la CE N.º 1069/2009 como los “*productos a base de proteína derivados de pieles, huesos y tendones de los animales*”. El colágeno tiene un valor nutricional muy bajo debido a su carencia de aminoácidos esenciales, pero, por otro lado, el colágeno es muy útil como fuente de péptidos bioactivos (cadenas cortas de aminoácidos que ejercen funciones biológicas dentro de sistemas fisiológicos tanto humanos como animales) (Toldrá et al., 2016).

Su uso principal en la alimentación animal es como suplemento para prevenir enfermedades como la artritis y en las etapas preliminares de la osteoporosis, siendo especialmente usado como suplemento para las articulaciones de equinos (Jedrejek et al., 2016). El uso de uso de colágeno en alimentación de animales (rumiantes, no rumiantes y acuicultura) está permitido siempre proceda de animales no rumiantes.

Se trata de un material con una amplia gama de aplicaciones en la industria cosmética, biomédica, farmacéutica, textil e incluso más recientemente, en la industria de la bioimpresión 3D (Noorzai et al., 2020).

El colágeno extraído de los huesos sirve de base para productos con propiedades emulsificantes, con fuerte capacidad de formación de gel, alta capacidad de unión de agua y alta viscosidad. También es muy útil en la industria farmacéutica para la fabricación de productos ricos en este compuesto que favorecen la salud de las articulaciones, además de tener diferentes aplicaciones en la industria cosmética para productos como lociones, cremas y productos de higiene. El colágeno, la gelatina y la glicerina también se utilizan en la industria química como ingredientes para diferentes productos como pinturas, barnices, adhesivos, anticongelantes, limpiadores y abrillantadores (Toldrá et al., 2016).

La gelatina se define en el Reglamento de la CE Nº1069/2009 como *“la proteína natural, soluble, gelificante o no, obtenida mediante la hidrólisis parcial de colágeno producido a partir de huesos, pieles, tendones y nervios de animales”*.

La gelatina se produce por la hidrólisis controlada del colágeno insoluble en agua derivado de proteínas. Se obtiene de materiales crudos (piel o huesos) que están en un estado comestible y contienen una gran cantidad de colágeno. El proceso de obtención de la gelatina consiste en 3 etapas: eliminación del material sin colágeno del material crudo; a continuación, se procede a la hidrólisis del colágeno a gelatina y a su posterior recuperación y secado del producto final (Jayathilakan et al., 2011).

Posee propiedades hidrofílicas, hace que los alimentos sean fáciles de digerir y también protege el enriquecimiento de vitaminas de los alimentos de la luz y el oxígeno. El uso de gelatina en alimentación de animales (rumiantes, no rumiantes y acuicultura) está permitido siempre que su origen sea de animales no rumiantes, siendo empleada principalmente como ingrediente de productos de repostería y panadería (Jedrejek et al., 2016).

En Canarias no existen plantas técnicas que se dediquen a la obtención de colágeno o gelatina a partir de materiales SANDACH.

Obtención de bioplásticos

Los polihidroxicanoatos son poliésteres biodegradables que sirven como alternativa a los plásticos derivados del petróleo y, recientemente, se ha demostrado que su obtención se podría ver facilitada en ciertos procesos usando grasas animales extraídas industrialmente, al suponer una materia prima de carbono de bajo costo (Riedel et al., 2015).

6.3.3.- Conclusiones sobre la valorización de SANDACH en Canarias

En Canarias no existen establecimientos que estén autorizados para este tipo de actividades de valorización a una escala industrial (Lista de establecimientos SANDACH, MAPAMA). Sin embargo, las plantas intermedias de situadas en Tenerife y Gran Canaria podrían suponer un acercamiento a la aparición de estas industrias, ya que tienen la capacidad de acondicionar los SANDACH de categoría 3 para su uso en plantas de valorización

En la actualidad, la condición de Canarias como Zona Remota ha favorecido a la aparición de estas plantas intermedias que facilitan su reducción e inertización de cara a su eliminación en complejos ambientales y también el tratamiento de SANDACH de Categoría 3, que permite su uso como materia prima en plantas de transformación.

En definitiva, bajo este escenario se han desarrollado actividades relacionadas con el acondicionamiento de SANDACH, de modo que podría suponerse que en el futuro también podrían existir actividades relacionadas con su transformación siempre que se den las condiciones que hagan viable la inversión empresarial.

Sólo en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, existen hasta 113 comercios al por mayor de carne y productos cárnicos, con diferentes volúmenes de producción, incluidas empresas como Frimanca Canarias. Éstas deben tratar de reducir lo máximo posible la generación de estos residuos con el fin de que sus actividades sean sostenibles, ya que la valorización de éstos por parte de la propia empresa se estima muy poco rentable.

A título personal, me parece que la alimentación animal es el sector donde mejor podrían encajar los SANDACH categoría 3 en Canarias como materia prima en una industria dedicada a su transformación en proteínas animales transformadas (PAT) y piensos para diferentes destinos.

Ante la reciente modificación en la legislación, este material puede ser empleado para fabricar PAT destinados a piensos para diferentes animales de granja, que, junto con los usos ya permitidos en alimentación de animales de compañía y acuicultura, podrían abarcar un mercado lo suficientemente amplio que permita la amortización de esta actividad.

En Canarias, se produjeron en el año 2019 hasta 218.928 toneladas de pienso de diferentes tipos, que supone un 0,6% de la producción nacional. A nivel nacional, se empleó una cantidad de 263.958 toneladas de PAT de origen de animales terrestres en la fabricación de piensos. (MAPA, 2019).

Pienso para consumo porcino	17.435.838 toneladas (46,6% del total)
Pienso para consumo avícola	7.336.194 toneladas (19,6% del total)

Tabla 11. Producción anual de piensos porcinos y avícolas en España, 2019.

En el caso de la alimentación de cerdos, la soja supone un 16% del total de su alimentación, siendo ésta importada y con tendencias fluctuantes en su precio (en 2019 el precio era de 323,19€ por tonelada, mientras en 2021 la media está en los 425,54€ por tonelada) (Comunidad Profesional Porcina). Como se ha visto, una manera de sustituir a la soja en los piensos sería el uso de PAT, que abaratarían los costes en la producción y consumo de piensos.

La digestión anaerobia también resulta una opción interesante, ya que en las islas existen plantas capaces de inertizar y acondicionar los SANDACH para su uso como materia prima en este proceso, que ya se realiza en cierta medida en los complejos insulares. Además, se podrían emplear como materia prima tanto los residuos SANDACH de categoría 2 como los residuos de categoría 3, por lo que podría ser más viable.

6.4.-Transporte de residuos SANDACH

En la empresa los SANDACH generan un impacto económico al resultar en costes derivados de su gestión junto con pérdidas relacionadas con la destrucción de productos que en condiciones óptimas se hubieran llevado al mercado público.

Para reducir el impacto de los residuos SANDACH en la economía de la empresa, existe la posibilidad de que la propia empresa se encargue del transporte hacia su destino final. El transporte en la actualidad es llevado a cabo por una empresa externa, de modo que si una parte pudiera ser transportada por Frimancha podrían reducirse los costes en este aspecto.

La recogida, transporte e identificación de SANDACH se llevaría a cabo bajo la legislación del R.D. N.º 1528/2012, basado a su vez en las normativas europeas, pero con algunas excepciones en ciertos casos. Esta legislación establece las medidas a llevar a cabo para el transporte en materia de: vehículos y contenedores empleados, documentos comerciales para la correcta trazabilidad de los residuos, etiquetas de identificación de los SANDACH transportados y diversos requisitos en función de la actividad desarrollada.

En la mayoría de los casos, se requiere de vehículos que se destinen únicamente al transporte de SANDACH y no al transporte de productos aptos para el consumo humano, pero en el Real Decreto existe una excepción en su artículo 17, apartado 1:

“a) Los subproductos animales o productos derivados mencionados en el artículo 10, letra f), del Reglamento (CE) n.º 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre, se podrán transportar a la vez en vehículos que se dediquen al transporte de productos destinados al consumo humano, siempre que exista una separación efectiva entre estos productos y se evite la contaminación cruzada, sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004. Durante su transporte, estos subproductos irán acompañados de un documento comercial debidamente numerado, según el modelo del Anexo II de este Real Decreto.”

En particular estos son uno de los tipos de SANDACH que se generan en la empresa como se explicó en el apartado “Identificación de los SANDACH generados” del apartado anterior.

REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE:

El artículo 13 del Reglamento (UE) N.º 142/2011, señala que las condiciones que se deben cumplir se establecen en la sección 1 del capítulo II del anexo VI del Reglamento. En lo que respecta al material de interés, de categoría 3, las condiciones establecidas se refieren al transporte de los subproductos:

“Los subproductos animales serán transportados hasta los usuarios o hasta los centros de recogida con arreglo a las secciones 1 y 3 del capítulo I del anexo VIII.”

La sección 3 del anexo VIII, se trata de una exención para leche, productos lácteos y productos derivados de la leche, por lo que no afectaría a los subproductos que sujeto de estudio. En cambio, la sección 1, contempla las condiciones que deben cumplir los vehículos y contenedores para transportar los SANDACH de cualquier categoría:

1. Los SANDACH y productos derivados deberán recogerse y transportarse en envases nuevos sellados o vehículos o contenedores a prueba de fugas desde el punto de partida de la cadena de fabricación, donde según el art. 4 apartado 1 del Reglamento (CE) N.º 1069/2009, los explotadores, tan pronto como se generen los subproductos o productos derivados, los identificarán y garantizarán su correcta manipulación de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento (CE) N.º 1069/2009.
2. Los vehículos, contenedores y otros elementos reutilizables, que entren en contacto con subproductos o productos derivados, deberán mantenerse limpios. Salvo que se dediquen al transporte de un determinado subproducto, con el propósito de evitar la contaminación cruzada, deberán limpiarse y secarse antes de ser usados y desinfectarse siempre que sea necesario para evitar la contaminación cruzada.

3. Los contenedores reutilizables, deberán dedicarse al transporte de un determinado subproducto o producto derivado animal, siempre que sea necesario para evitar la contaminación cruzada, sin embargo, a condición de que la autoridad competente haya autorizado dicho uso, se podrán emplear para el transporte de diferentes subproductos o productos derivados (siempre que sean limpiados y desinfectados entre distintos usos) y para transportar los subproductos o productos derivados mencionados en el artículo 10, letra f), del Reglamento (CE) N.º 1069/2009, después de su uso para el transporte de productos destinados al consumo humano, en condiciones que impidan la contaminación cruzada.

4. El material de embalaje debe eliminarse con arreglo a la legislación de la Unión.

Según lo expuesto en el RD 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, la empresa tendría que darse de alta dentro del sistema de transportes de residuos y detallar cada movimiento de residuos realizado. Por lo tanto, ante esta complejidad añadida para el transporte, la empresa ha decidido mantener la subcontratación externa para esta actividad.

7.- Conclusiones

Finalmente, las conclusiones a las que se han llegado tras la realización de este Trabajo Fin de Grado son:

- 1) Los residuos SANDACH generados en las plantas de distribución de la empresa son pertenecientes a la Categoría 3, principalmente de origen vacuno y porcino, siendo la mayor proporción de residuos generados la correspondiente a los huesos y partes no consumibles de los animales.
- 2) La generación de residuos en la empresa resulta un valor muy pequeño (un 3% de la producción tan sólo de porcino) lo que indica una buena actuación de la empresa en este sentido.
- 3) Para que el proceso de producción sea aún más sostenible, la empresa debe tratar de actuar sobre: los residuos correspondientes a los huesos de animales, tratando de buscar un destino para su reutilización; y, sobre los correspondientes a productos caducados y en mal estado, estableciendo un control y objetivos medibles para mejorar el proceso.
- 4) Los SANDACH categoría 3 generados en la empresa podrían ser valorizables de diferentes formas entre las que destacan la digestión anaerobia para la producción de biogás y el aprovechamiento de su digestato, así como la fabricación de diferentes productos para la alimentación animal.
- 5) Canarias requiere de infraestructuras dedicadas a la transformación de estos residuos de manera que la cadena de producción cárnica en el archipiélago sea más eficiente y sostenible medioambientalmente.

Conclusions

Finally, the conclusions that have been reached after completing this Final Degree Project are:

- 1) The SANDACH waste generated in the company's distribution plants belongs to Category 3, mainly of bovine and pig origin, with the highest proportion of waste generated corresponding to the bones and non-consumable parts of the animals.
- 2) The generation of waste in the company is a very small value (3% in relation to pig production) which indicates a good performance of the company in this regard.
- 3) For the production process to be even more sustainable, the company must try to act on: the waste corresponding to animal bones, trying to find a destination for its reuse; and, on those corresponding to expired products and in poor condition, establishing control and measurable objectives to improve the process.
- 4) The category 3 ABPs generated in the company could be valorized in different ways, among which anaerobic digestion to produce biogas and the use of its digestate, as well as the manufacture of different products for animal feed, stand out.
- 5) The Canary Islands require infrastructures dedicated to the transformation of this waste so that the meat production chain in the archipelago is more efficient and environmentally sustainable.

Glosario

Animal de compañía: cualquier animal perteneciente a las especies normalmente alimentadas y mantenidas, pero no consumidas, por los seres humanos con fines distintos de la ganadería;

Animales rumiantes: se dice de los mamíferos, que se alimentan de vegetales, carecen de dientes incisivos en la mandíbula superior, y tienen el estómago compuesto de cuatro cavidades y realizan la rumia.

Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (EET): grupo de enfermedades neurodegenerativas letales que afectan a los animales y al hombre, y que causan lesiones patológicas en el cerebro. Están causadas por unas partículas proteicas llamada priones.

Productos Derivados: productos obtenidos tras uno o varios tratamientos, transformaciones o fases de procesamiento de subproductos animales.

Proteína animal transformada (PAT): proteínas animales derivadas íntegramente de material de la categoría 3, sometidas a un tratamiento que las haga aptas para su utilización directa como ingredientes para piensos o cualquier otro uso para piensos, incluidos los alimentos de animales de compañía, o usos en abonos y enmiendas del suelo orgánicos.

Residuos MER: Todos los materiales catalogados como de especificado riesgo (cabeza, médula, amígdalas, etc.), así como aquellos animales rumiantes muertos en las explotaciones, cualquiera que sea su edad;

Subproductos animales: cuerpos enteros o partes de animales, productos de origen animal u otros productos obtenidos a partir de animales, que no están destinados para el consumo humano.

Bibliografía

Referencias

- [1] Adewale P., Dumont M.J., Ngadi M. (2015) *“Recent trends of biodiesel production from animal fat wastes and associated production techniques”* Renewable and Sustainable Energy Reviews 45, p.574–588
- [2] All About Feed (2021) *“Lifting ban on PAPs in feed welcomed by industry”*
- [3] Centro Tecnológico de la Industria Cárnica de La Rioja *“Guía de buenas prácticas para la reducción de SANDACH en carnicerías y empresas elaboradoras”*
- [4] EFPPA (European Fat Processors and Renderers Association) (2016) *“The facts about biofuels and bioliquids”*
- [5] EFPPA (European Fat Processors and Renderers Association) (2016) *“Rendering in numbers”*
- [6] EFPPA (European Fat Processors and Renderers Association) (2021) *“White Paper - PAPs in poultry diets”*
- [7] Escudero A., Lacalle A., Blanco F., Pinto M., Díaz I., Domínguez A. (2014) *“Semi-continuous anaerobic digestion of solid slaughterhouse waste”*, Journal of Environmental Chemical Engineering, Volume 2
- [8] European Comission (2017) *“Research and Innovation perspective of the mid - and long-term Potential for Advanced Biofuels in Europe”*
- [9] G. Fernández, N. Lago, A. Prieto (2011) *“Gestión de subproductos animales no aptos al consumo humano (SANDACH)”*
- [10] Galvañ Gisbert J., Beneito R., Marchante E. (2021) *“Valorización de residuos SANDACH para obtener un biodiesel ecoeficiente y bioestimulantes”*, Enviropress, 23, 2021/2
- [11] Government United Kingdom, GOV.UK (2014a) *“Guidance: Using animal by-products to make pet food”*
- [12] Government United Kingdom, GOV.UK (2014b) *“Guidance: Supplying and using animal by-products as farm animal feed”*

- [13] Hidalgo Barrio M.D., Martín Marroquín J.M., Corona Encinas F., (2015) *“Valorisation of animal by-products and rendering wastewater”* DYNA Energia y Sostenibilidad, volumen 4
- [14] Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE, 2011) *“Situación y potencial de la generación de biogás”*
- [15] Jedrejek D., Levic J., Wallace J., Oleszek W. (2016) *“Animal by-products for feed: characteristics, European regulatory framework, and potential impacts on human and animal health and the environment”*
- [16] K. Jayathilakan, Khudsia Sultana, K. Radhakrishna, A. S. Bawa (2011) *“Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review”*
- [17] Kibler Kelly M., Reinhart D., Hawkins C., Mohaghegh M. A., Wright J. (2018) *“Food waste and the food-energy water nexus: A review of food waste management alternatives”*
- [18] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, MAPA (2019) *“Datos de producción de piensos”*
- [19] Noorzai S., Verbeek C.J.R, (2020) *“Collagen: From waste to gold”* DOI: 10.5772/intechopen.94266
- [20] Palatsi J., Rodríguez Abalde A., Fernández B., Flotats X. (2010) *“Digestión anaerobia de subproductos de la industria cárnica”*
- [21] Riedel S. L., Jahns S., Koenig S., Bock M.C.E., Brigham C.J, Bader J. (2015) *“Polyhydroxyalkanoates production with Ralstonia eutropha from low quality waste animal fats”*
- [22] Toldrá F., Concepción Aristoy M., Mora L., Reig M. (2012) *“Innovations in value-addition of edible meat by-products”*
- [23] Toldrá F., Mora L., Reig M. (2016) *“New insights into meat by-products utilization”*, Meat Science, volume 120
- [24] Toldrá F., Mora L., Reig M. (2021) *“Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability”*, Meat Science, volume 181

Sitios web

- Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) – www.appa.es
- Asociación de Industrias Transformadoras de Grasas y SANDACH (ANAGRASA) – www.anagrasa.org
- European Fat Processors and Renderers Association (EFPRA) – www.efpra.eu
- Foodchain & Biomass Renewables Association (FabraUK) – www.fabrauk.co.uk
- Instituto Canario de Estadística (ISTAC) - www.gobiernodecanarias.org/istac
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) - <https://www.mapa.gob.es/es/default.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) – <https://www.miteco.gob.es>
- Renfeed - <https://renfeed.es/>

Normativas

- REAL DECRETO 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- REAL DECRETO 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- REAL DECRETO 894/2013, de 15 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- 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 subproductos animales).

- REGLAMENTO (UE) 2017/893 DE LA COMISIÓN de 24 de mayo de 2017 que modifica los anexos I y IV del Reglamento (CE) n.º 999/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo y los anexos X, XIV y XV del Reglamento (UE) n.º 142/2011 de la Comisión por lo que se refiere a las disposiciones sobre proteína animal transformada.
- REGLAMENTO (UE) 2021/1372 de la Comisión, de 17 de agosto de 2021, por el que se modifica el anexo IV del Reglamento (CE) n.º 999/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la prohibición de alimentar a animales de granja no rumiantes, distintos de los animales de peletería, con proteínas derivadas de animales.
- REGLAMENTO (UE) N.º 749/2011 DE LA COMISIÓN de 29 de julio de 2011 que modifica el Reglamento (UE) n.º 142/2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.
- REGLAMENTO (UE) N.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.

ANEXOS

ANEXO I. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Tenerife

NOMBRE DEL ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
ALAS DE POLLO AMARILLO Vacio	61,54	0	61,54
ALON POLLO AMARILLO CONG.	6,4		6,4
BACON AHUMADO (MOLDEADO)	3,38		3,38
BURGER MEAT POLLO	49,14		49,14
BURGER VACUNO 1/4 DE LIBRA	15,41		15,41
BUTIFARRA	0	2,52	2,52
CABRA	65	16,5	81,5
CABRA ENTERA CONGELADA	460		460
CABRITO	55,2	100	155,2
CARNE MOLIDA VACUNO CONG	67,36		67,36
CARRILLADAS AÑOJO	17,36		17,36
CBC BISTEC	7,52		7,52
CBC CERDA PRIMALA	291		291
CHORIZO ASTURIANO	0,8		0,8
CHORIZO CASERO ROJO (PARRILLERO)		144,47	144,47
CHULETERO CERDO IBERICO S/CAB C/SOL	15,34		15,34
CHULETERO TERNERA LECHAL C/SOLOMILLO	8,82		8,82
CHULETON DE AÑOJO AL VACIO		12,48	12,48
CINTA LOMO CERDO BLOQUE CONG		480	480
CNC CANAL		201	201
CNC PALETA 3D VACIO		39	39
CONEJO ENTERO		17,02	17,02
CONEJO ENTERO ASADURA PEGADA	38,75	0	38,75
CORDERO RECENTAL 10/13 KG	39,5	6,6	46,1
COSTILLAS SALADAS (CUBO)	6,06		6,06
ENTRAÑA DE ANGUS	3,62		3,62
ENTRAÑA DE AÑOJO	22,88		22,88
ESTOMAGO AÑOJO	2,5		2,5
ESTOMAGO AÑOJO DESCONGEOADO		16,6	16,6
F. LOMO HORNO ADOB. 1/2 P	275,76		275,76
FALDA S/HUESO AÑOJO VACIO	31,56		31,56
FALDA TERNERA EU (HEMBRA)	35		35
HIGADO DE CERDO	83,85		83,85
JAMON ASADO LEÑA EXTRA 1/2 PIEZA S/P S/H	4,12		4,12
JAMONCITO POLLO BL Vacio	11,22		11,22
JAMONCITO POLLO BLANCO	32,5	38,05	70,55
LENGUAS DE AÑOJO	24,08		24,08
LOMO ADOBADO	12,57		12,57
LOMO ALTO C/H 7 COST ANGUS CARNICOLA VACIO	25,3		25,3

NOMBRE DEL ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
LOMO TERNERA LECHAL CONG.	13,08		13,08
LONGANIZA BLANCA IBERICA BANDEJA	2		2
LONGANIZA FRESCA BLANCA	57,2		57,2
LONGANIZA FRESCA POLLO	45,62	0	45,62
LONGANIZA FRESCA ROJA	57,65	0	57,65
MORCILLA ASTURIANA	2		2
MORCILLA DULCE		11,22	11,22
MUSLO POLLO AM S/CADERA Vacio	196,92		196,92
MUSLO POLLO BL S/CADERA Vacio	42,64		42,64
NALGA RUBIANGUS(TAPA)	105,6		105,6
PALETILLA CORDERO LECHAL CONG	8,6		8,6
PANCETA CERDO C/COSTILLA C/PIEL		7,54	7,54
PAPADA C/CORTEZA CONG.	22,71		22,71
PECHUGA DE PAVO	87,02		87,02
PECHUGA FILETEADA AL AJILLO 1825x30	69,42		69,42
PECHUGA POLLO AM CERTIF. vacío		484,74	484,74
PECHUGA POLLO AMARILLO Vacio	270,68	114,53	385,21
PECHUGA POLLO BLANCO Vacio	85,51		85,51
PECHUGA POLLO MITADES BRASIL CONG BOX		68,5	68,5
POLLO 1,3 KG CONG.		139,5	139,5
POLLO AM CERTIFICADO AVIDEL BONPOLLO	187,26		187,26
POLLO AMARILLO CERTIFICADO GALICIA CALIDADE	81,71		81,71
POLLO BL CARNICERIA 1,85 a 2,25 KG (8 UDS)	201,62		201,62
POLLO BL GALICIA CARNICERÍA + 1,8 KGS (8 UDS)		73,86	73,86
POLLO DE CORRAL		13,04	13,04
POLLO ENTERO ASADOR 1,0 KGS.	92,21		92,21
POLLO PIO CRECIMIENTO LENTO GALICIA	14,99		14,99
PRESA ANGUS CONG (MIGUEL VERGARA) CONG	2,75	5,12	7,87
RUEDA TERNERA LECHAL S/HUESO	21,99		21,99
SOLOMILLO AÑOJO + 2,5 KGS.	14,94		14,94
SOLOMILLO MADURADO VACA MAGYAR	55,01		55,01
SOLOMILLO TERNERA EU (HEMBRA) VACIO	1,42		1,42
SOLOMILLO VACA FRISONA MADURADA CARNÍCOLA	21,56		21,56
TOMAHAWK LA ROSADA DE CARNICOLA	41,9		41,9
Total general	3577,55	1992,29	5569,84

ANEXO II. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Gran Canaria

NOMBRE DE ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
ALAS DE POLLO AMARILLO Vacío	1,46		1,46
CABEZA DE LOMO S/H - BONDIOLA		33,3	33,3
CABEZA DE LOMO S/H - BONDIOLA CONG	23,8		23,8
CABRA	27		27
CABRA CORTADA CONGELADA	2,68		2,68
CABRA CORTADA FRESCA		10	10
CALAMAR SAHARIANO G	150		150
CHORIZO CRIOLLO IBERICO BANDEJA		3,12	3,12
CHORIZO IBERICO BELLOTA 1/2 PIEZA	0,68		0,68
CHORIZO PARRILLERO BLANCO CONG	8,49		8,49
CHORIZO PINCHO DULCE BAÑERA	1,82		1,82
CHORIZO PINCHO PICANTE BAÑERA	4		4
CHULETA SIMMENTAL DL MADURADA	2		2
CHULETAS CORDERO CONG		7,5	7,5
CHULETERO CORDERO RECENTAL	8,68		8,68
CHULETON ANGUS CARNICOLA	5,62		5,62
CINTA DE LOMO C/CORDON CONG	25,7		25,7
CINTA DE LOMO S/CORDON CONG		25,7	25,7
CONEJO ENTERO	48,56	14,02	62,58
CONEJO ENTERO CONGELADO	44		44
CONTRA DE AÑOJO		4	4
CORDERO RECENTAL 10/13 KG	3,8		3,8
COSTILLA CORDERO CONG.		23,5	23,5
COSTILLA TIRA CERDO	4,16		4,16
COSTILLAR FALDA AÑOJO CONG	180,88	7	187,88
CULATA DE CONTRA CEBON		4,32	4,32
DELANTERO AÑOJO S/HUESO VACIO		6,82	6,82
ESPALEDA RUBIANGUS(PALETA)		9	9
F. LOMO HORNO ADOBADO	219,65	94,08	313,73
FINGER FUET EXTRA EXENTIS Barqueta 1000 g. ATM	1		1
FOOD SERVICE JAMÓN + CHORIZO + SALCHICHÓN	7,2		7,2
FOOD SERVICE LOMO	3,6		3,6
HAMBURGUESA ENTRECOT VACUNO (160GR) CONG CAJA	135		135
JAMONCITO DE ALA BLANCO BOLSA CONG	48		48
JAMONCITO DE ALA POLLO BL (BLANQUETA) (2 kgs.)	2	2,44	4,44
LENGUAS DE AÑOJO	8,48	0	8,48
LOMO BAJO AÑOJO (ENTRECOT)		10,64	10,64
LOMO EMBUCHADO IBERICO N. CHARRA	1,12		1,12
LONGANIZA FRESCA POLLO	25,62	4,86	30,48
LONGANIZA FRESCA ROJA	6,22	2,18	8,4

NOMBRE DEL ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
MANOS DE CERDO	12,4		12,4
MORCILLA ARROZ IBER BANDEJA		6	6
MORCILLA CEBOLLA IBER BANDEJA		1,14	1,14
MORCILLA CEBOLLA PINCHO BAÑERA	2		2
MUSLO POLLO AM S/CADERA Vacío	15,72	1,78	17,5
MUSLO POLLO BL S/CADERA Vacío	344,14	502,98	847,12
PALETA SIN HUESO (3D) VACIO	4,36	4,26	8,62
PALOMITA CONG	137,54		137,54
PANCETA CERDO C/COSTILLA C/PIEL	5,54		5,54
PANCETA DE CERDO VACIO	5,6	41,62	47,22
PAVO ENTERO 4/6 KGS.		2,94	2,94
PECETO TERNERA LECHAL VACIO		0,86	0,86
PECHUGA DE PAVO	55,82	2,8	58,62
PECHUGA POLLO BLANCO Vacío	29,46	43,28	72,74
PIERNA DE CORDERO RECENTAL		3,54	3,54
POLLO AM GALICIA CARNICERIA +2,25 KG (6 UDS)	10,9	5,86	16,76
POLLO AMARILLO CANARIO "LA JURADA"		484,24	484,24
POLLO AMARILLO CERTIFICADO GALICIA CALIDADE	15,5		15,5
POLLO BL CARNICERIA 1,85 a 2,25 KG (8 UDS)		45,68	45,68
PRESA IBERICA DE CEBO	1,94		1,94
PULPO BATIDO T1	250		250
RABOS AÑOJO	2,42		2,42
RUEDA AÑOJO S/HUESO VACIO	19,06	164	183,06
SECRETO IBERICO DE CEBO		1,84	1,84
SECRETO IBERICO DE CEBO CONG	15,54		15,54
SOBRASADA IBERICA BELLOTA	0,28		0,28
SOLOMILLO AÑOJO + 2,5 KGS.	2,88	6,46	9,34
SOLOMILLO CERDO C/CABEZA VACIO	3,92		3,92
SOLOMILLO CERDO IBERICO DE CEBO CONG	63,52		63,52
Total general	1999,76	1581,76	3581,52

ANEXO III. Artículos destruidos por Caducidad y Mal estado en Planta de Lanzarote

NOMBRE DE ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
(NO VENDER) RICOTTA "GALVANI"	0,75		0,75
AGUJA RUBIANGUS		473,18	473,18
ALAS DE POLLO AM CONG.		33	33
ALAS DE POLLO AMARILLO Vacio	23,15		23,15
BACON AHUMADO (MOLDEADO)		37,22	37,22
BIERSCHINKEN AVE 3 Kg./ 2 Ud.	69		69
BIERSCHINKEN AVE 3 Kg./ 2 Ud. CONG	27		27
BURGER ANGUS BANDEJA	3,2		3,2
CABRA ENTERA CONGELADA	411,5		411,5
CABRITO ENTERO CONG		209	209
CARNE COMPOSER CERDO	14		14
CARNE COMPOSER VACUNO		14,85	14,85
CARNE PICADA VACUNO	10,85		10,85
CBC JAMON REDONDO S/PATA		249,9	249,9
CBC PALETA REDONDA S/PATA		147,7	147,7
CBC PANCETA C/COST C/PIEL VACIO		43,28	43,28
CHORIZO ASTURIANO	2		2
CHORIZO PALMERO PICANTE	20,2		20,2
CHORIZO PARRILLERO FRICA GRANEL		5,14	5,14
CHULETA BETANZOS MADURADO VACIO		0,34	0,34
CHULETERO ANGUS C/H S/SOLOMILLO CARNICOLA		1,7	1,7
CHULETERO BUEY SUPER EXTRA		0,55	0,55
CHULETERO CORDERO LECHAL		3,95	3,95
CHULETERO SIMMENTAL MADURADO		0,69	0,69
CHULETERO TERNERA LECHAL C/SOLOMILLO		30,05	30,05
CHULETON AÑOJO MADURADO VACIO		0,37	0,37
CODILLOS CERDO		6,3	6,3
CONEJO ENTERO		5,4	5,4
CONTRA RUBIANGUS(CUADRADA)		16,7	16,7
COSTILLA SEMICARNOSA CONG		7,55	7,55
COSTILLAS SALADAS (CUBO)	12,4	14,66	27,06
ENTRAÑA DE AÑOJO		3,42	3,42
ENTRECOT BRASIL CONG		80,1	80,1
F. LOMO HORNO ADOB. 1/2 P	48,21		48,21
F. LOMO HORNO ADOBADO		11,2	11,2
GALLINA SEMI		25,91	25,91
HUESOS VACUNO CONG		219,51	219,51
HUEVOS DE CORRAL ESTUCHE 6 UD	8,4		8,4
JAGDWURST DE AVE 3 Kg./2 Ud	84		84
JAGDWURST DE AVE 3 Kg./2 Ud CONG	27		27

NOMBRE DEL ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
JAMON CURADO 2ª LONCHEADO (1 KG)		3	3
JAMON SERRANO BODEGA (RESERVA)		3	3
JAMONCITO DE ALA POLLO BL Granel	3,3		3,3
LLANA RUBIANGUS(BIFE DE PALETA)		51,42	51,42
LOMO ALTO 1,5-2 Kg URUGUAY REF		1,98	1,98
LOMO SIMMENTAL DL MADURADO C/H		0,25	0,25
LOMO VACA C/H SUPER EXTRA		1,63	1,63
LONGANIZA FRESCA POLLO	65,55		65,55
LONGANIZA FRESCA ROJA	25,12	4,41	29,53
LYONER DE AVE 3 Kg./ 2 Ud.	84		84
LYONER DE AVE 3 Kg./ 2 Ud. CONG	12		12
MOLLEJAS TERNERA	3,25		3,25
MORCILLA CEBOLLA PINCHO BAÑERA	5,5		5,5
MORCILLA DULCE - LOS NUECES	10		10
MUSLO POLLO AM C/CADERA Vacio	172,56		172,56
MUSLO POLLO AMARILLO CERTIFICADO BANDEJA	11,04		11,04
MUSLO POLLO AMARILLO S/CADERA		73,8	73,8
PALETA SIN HUESO (3D) VACIO	29,65		29,65
PANCETA CORTADA CONG		39	39
PAÑO CORDERO LECHAL CONG		7,8	7,8
PAVO 4/5 Kg CONG	486,4		486,4
PECHUGA DE PAVO		98,6	98,6
PECHUGA PAVO COCIDO	15		15
PECHUGA POLLO AMARILLO Vacio		57,25	57,25
PECHUGA POLLO BLANCO Vacio	10,65		10,65
POLLO AM CERTIFICADO AVIDEL BONPOLLO	22,7	4,65	27,35
POLLO AMARILLO CANARIO "LA JURADA"	51		51
POLLO ATADO POLACO 1,2 CONG		840	840
POLLO ATADO POLACO 1,3 CONG		780	780
POLLO ENTERO ASADOR 1,2 KGS.	14,86		14,86
PREPARADO NE.	35		35
PRESA IBERICA DE CEBO	2,34		2,34
RABOS AÑOJO	24		24
REDONDO DE PAVO CONG 2KG		6	6
ROTI DE PAVO (900 GR)	11,7	9	20,7
SALAMI	4,1		4,1
SALCHICHA BRATWURST MINI WURST HAUS 20x15 g CONG	30,6		30,6
SALCHICHA INGLESA CONG	368,15		368,15
SALCHICHA MEXICANA METRO WURSTQUELLE	4		4
SOBRE JAMON COCIDO EXT BRAS DUROC50% 120GR SUPREME	12		12
SOBRE JAMON COCIDO EXTRA 50% DUROC 120 GR. SUPREME	12		12

NOMBRE DEL ARTÍCULO	Kg Caducados	Kg Mal estado	Kg Total
SOBRE JAMON COCIDO EXTRA IBERICO 90 GR. SUPREME	9		9
SOBRE LOMO CEBO IB 50% 90 GR SUPREME		1,8	1,8
SOLOMILLO IBERICO BANDEJA SKIN - PESO VBLE.	1,77		1,77
Total general	2298,9	3625,26	5924,16