



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

PROYECTO TÉCNICO DE UNA PLANTA DE
MANIPULACIÓN, ELIMINACIÓN DE ASTRINGENCIA Y
ENVASADO DE CAQUIS EN EL TERMINO MUNICIPAL
DE PICASSENT

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

AUTOR/A: Machancoses Tronchoni, Ernest

Tutor/a: Ortolá Ortolá, M^a Dolores

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025



**PROYECTO TÉCNICO DE UNA PLANTA DE MANIPULACIÓN, ELIMINACIÓN DE
ASTRINGENCIA Y ENVASADO DE CAQUIS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PICASSENT.**

Autor: D. Ernest Machancoses Tronchoni

Tutor: Prof. Dña. María Dolores Ortola Ortola

Valencia, 22 de octubre de 2024

Resumen:

En el presente Trabajo de Fin de Grado, se ha llevado a cabo el diseño de una nueva instalación dedicada a la elaboración de caquis desastringentes para su incorporación en el registro de establecimientos agroalimentarios (R.E.A). La empresa se sitúa en el término municipal de Picassent (Comunidad Valenciana) y presenta una capacidad productiva de 5000 t/año de caquis procesados para eliminar su astringencia. En el trabajo se detalla el objeto del proyecto, la legislación aplicable, el titular de la empresa, la distribución de superficies, el programa productivo y las capacidades productivas anuales. En el documento también está incluido la identificación y descripción de la maquinaria empleada y el proceso industrial del producto con su diagrama de flujo correspondiente. Además, se lleva a cabo el diseño de la red de abastecimiento de agua, la red de saneamiento y las instalaciones frigoríficas.

Orden CIN:

A través de este trabajo se desarrollan las competencias de: procesos de las industrias agroalimentarias, gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria, instalaciones hidráulicas como la de abastecimiento de agua y de saneamiento, y por último las instalaciones de frío.

Palabras clave:

Caqui; Proceso agroalimentario; Instalaciones técnicas; Seguridad alimentaria; Conservación.



**TECHNICAL PROJECT OF A PROCESSING, ASTRINGENCY ELIMINATION
AND PACKAGING PLANT FOR PERSIMMONS IN THE MUNICIPALITY OF PICASSENT**

Author: D. Ernest Machancoses Tronchoni

Tutor: Prof. Dña. María Dolores Ortola Ortola

Valencia, 22nd of October 2024

Abstract:

In this Final Degree Project, the design of a new facility dedicated to the production of de-astringent persimmons for inclusion in the register of agri-food establishments has been carried out (R.E.A). The company is located in the municipality of Picassent (Valencian Community) and has a production capacity of 5,000 tons per year of processed persimmons to remove their astringency. The project outlines the objective, applicable legislation, the owner of the company, the surface distribution, the production program, and the annual production capacities. The document also includes the identification and description of the machinery used and the industrial process of the product, along with its corresponding flowchart. Additionally, the design of the water supply network, the sanitation network, and the refrigeration installations is presented.

Orden CIN:

Through this work, the following competences are developed: processes in the agri-food industries, quality management and food safety, hydraulic installations such as water supply and sanitation systems, and finally refrigeration installations.

Palabras clave:

Persimmon; Agri-food process; Technical installations; Food safety; Preservation.



**DISENY D'UNA PLANTA DE MANIPULACIÓ, ELIMINACIÓ D'ASTRINGENCIA Y ENVASAT
DE CAQUIS AL TERME MUNICIPAL DE PICASSENT.**

Autor: D. Ernest Machancoses Tronchoni

Tutor: Prof. Dña. María Dolores Ortola Ortola

Valencia, 22 de octubre de 2024

Resumen:

En el present Treball de Fi de Grau s'ha dut a terme el disseny d'una nova instal·lació dedicada a l'elaboració de caquis desastringents per a l'incorporació del registre de establiments agroalimentaris (R.E.A). L'empresa es troba al terme municipal de Picassent (Comunitat Valenciana) i presenta una capacitat productiva de 5.000 t/any de caquis processats per eliminar l'astringència. En el treball es detalla l'objecte del projecte, la legislació aplicable, el titular de l'empresa, la distribució de superfícies, el programa productiu i les capacitats productives anuals. En el document també està inclosa la identificació i descripció de la maquinària utilitzada i el procés industrial del producte amb el seu diagrama de flux corresponent. A més, es du a terme el disseny de la xarxa de subministrament d'aigua, la xarxa de sanejament i les instal·lacions frigorífiques.

Paraules clau:

Caqui; Procés agroalimentari; Instal·lacions tècniques; Seguridad alimentaria; Conservación.



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

ANEJO II. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ANEJO III. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

ANEJO IV. PLANOS

ANEJO V. PLIEGO DE CONDICIONES

ANEJO VI. PRESUPUESTO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGROALIMENTARIA Y DEL MEDI RURAL**



**DISEÑO DE UNA PLANTA DE MANIPULACIÓN, ELIMINACIÓN DE
ASTRINGENCIA Y ENVASADO DE CAQUIS EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE PICASSENT.**

*TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO
RURAL*

DOCUMENTO I. MEMORIA



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO.....	1
3.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	2
4.	TITULAR DE LA INDUSTRIA.....	4
	4.1 Datos del titular.	5
	4.2. Emplazamiento del establecimiento agroalimentario.	5
	4.3. Comunicaciones.	7
	4.4. Distribución de superficies del edificio.	8
5.	Proceso industrial.....	8
	5.1. Diagrama de Flujo del proceso.	9
	5.2. Descripción de las Operaciones Unitarias que forman el proceso industrial.	9
6.	Programa Productivo.....	13
	6.1. Materias Primas.	13
	6.2. Productos obtenidos.	14
	6.3. Cuadro de capacidades anuales.	14
	6.4. Balance de materia.	15
	6.5. Formas de presentación y comercialización.	16
	6.6. Canales de comercialización.	16
	6.7. Sistemas de certificación de empresa y/o de producto asociados al proceso de producción/comercialización.	17
7.	Instalaciones, maquinaria y otros bienes del equipo.....	17
	7.1. Descripción de las instalaciones.	18
	7.2. Relación de maquinaria.	22
	7.3. Maquinaria empleada.	23
	7.4. Maquinaria de transporte empleada.	25
8.	Estudio Económico-Financiero.....	27
	8.1. Repercusión de la actividad en el entorno socio-económico.	27
9.	Aspectos a tener en cuenta acerca de la materia prima.....	28
	9.1. Posibles daños en la conservación de la fruta.	28
	9.1.1. Daños mecánicos.	29
	9.1.2. Daños por frío.	29
	9.1.3. Daños por atmosfera inapropiada.	29
	9.1.4. Proceso desastringente del fruto.	30
	9.1.5. Proceso de control de frío.	31
10.	Descripción de las instalaciones diseñadas.....	32
	10.1. Instalación de red de distribución de agua.	32



10.1.1. Consideraciones generales.....	32
10.1.2. Red de distribución de agua fría.	33
10.1.3. Red de distribución de agua caliente sanitaria.....	34
10.2. Instalación de saneamiento.....	34
10.2.1. Consideraciones generales.....	35
10.2.2 Elementos fundamentales de las redes de evacuación.	35
10.2.3. Red de evacuación de aguas pluviales.	35
10.2.4. Red de evacuación de aguas negras.....	36
10.2.5. Red de evacuación de aguas residuales.	36
11. Descripción instalaciones frigoríficas.	37
11.1. Cargas térmicas.....	37
11.2. Circuito de refrigeración.....	38
11.3. Diseño de evaporadores, condensadores y compresores.	38
11.3.1. Evaporadores.....	39
11.3.2. Condensador.....	39
11.3.3. Compresor.....	39
12. Resumen presupuesto.	39
13. Bibliografía.	40



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Producciones estimadas anuales de caqui según Asociación Española del caqui.</i>	1
<i>Tabla 2. CLASIFICACIÓN (CPA) SEGÚN CAPACIDADES ANUALES.</i>	2
<i>Tabla 3. Distribución de la superficie construida</i>	8
<i>Tabla 4. Materias primas utilizadas anualmente</i>	13
<i>Tabla 5. Resumen productos obtenidos anualmente</i>	14
<i>Tabla 6. Cuadro de capacidades anuales</i>	15
<i>Tabla 7. Relación de maquinaria de la línea de procesado.</i>	23
<i>Tabla 8. Resumen de la red de distribución de agua fría</i>	33
<i>Tabla 9. Resumen de la red de distribución de agua caliente.</i>	34
<i>Tabla 10. Resumen de la red de evacuación de aguas pluviales.</i>	35
<i>Tabla 11. Dimensiones de los colectores seleccionados en la red de evacuación de aguas pluviales.</i>	36
<i>Tabla 12. Resumen de la red de evacuación de aguas negras.</i>	36
<i>Tabla 13. Resumen de la red de evacuación de aguas residuales.</i>	37
<i>Tabla 14. Cargas térmicas de las salas frigoríficas</i>	37
<i>Tabla 15. Valores obtenidos de cop y scop.</i>	38
<i>Tabla 16. Esquema del circuito diseñado para las cámaras frigoríficas</i>	38
<i>Tabla 17. Especificaciones del condensador elegido.</i>	39
<i>Tabla 18. Especificaciones del compresor elegido</i>	39



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Situación de la parcela. (Visor SIGPAC, s. f.)</i>	6
<i>Figura 2. Mapa de situación. (Visor SIGPAC, s. f.)</i>	6
<i>Figura 3. Referencia catastral. (Sede catastral electrónica, s. f.)</i>	7
<i>Figura 4. Mapa de accesos desde Picassent mediante ap-7 y a-7 (Google Maps)</i>	8
<i>Figura 5. Mapa de accesos desde Picassent mediante ap-7 y a-7 (Google Maps)</i>	8
<i>Figura 6. Diagrama de flujo del proceso</i>	9
<i>Figura 7. Producto paletizado</i>	12
<i>Figura 8. Valores nutricionales en 100g de caqui. (Ildefonso, 2020)</i>	14
<i>Figura 9. Balance de materia del proceso industrial.</i>	15
<i>Figura 10. Forma de presentación del producto terminado.</i>	16

Anejo I. Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

A. Indicar el grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero				X
ODS 3. Salud y bienestar	X			
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento		X		X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante		X		
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles				X
ODS 12. Producción y consumo responsables		X		
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres			X	
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.		X		

B. Describir brevemente la alineación del TFG con los ODS, marcados en la tabla anterior, con un grado alto.

- ODS 3. Salud y bienestar:

La ingesta de frutas es imprescindible para una alimentación saludable y el bienestar, ya que aportan nutrientes como vitaminas, antioxidantes y fibra, que son indispensables para el funcionamiento óptimo de nuestro organismo. El consumo de frutas está estrictamente relacionado con la prevención de enfermedades crónicas, como cardiovasculares, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer. Los antioxidantes y fitonutrientes presentes en las frutas ayudan a combatir la inflamación y el estrés oxidativo, factores que contribuyen a estas enfermedades. Al ser bajas en calorías y ricas en fibra, pueden ayudar a controlar el peso, a la misma vez que promueve una buena salud digestiva. Además, se ha realizado estudios que afirman que una dieta rica en frutas está relacionada con una mejor salud mental, contribuyendo a una mejor calidad de vida y bienestar general.

- ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras:

La construcción de una nueva empresa, fomenta el crecimiento económico regional, generando empleo y fortaleciendo la industria agrícola y alimentaria, a la misma vez que se puede implementar nuevas tecnologías avanzadas para optimizar el procesamiento de caquis, mejorando la calidad del producto y reduciendo el desperdicio a través de la investigación y el desarrollo. Adoptando prácticas sostenibles y poco a poco incorporando el uso de energías renovables, la empresa no solo minimizará su huella de carbono, sino que también puede



incentivar la mejora de infraestructuras locales, como caminos y servicios logísticos o incentivar la creación de nuevas empresas en las cercanías.

- ODS 13. Acción por el clima:

En relación con el cambio climático, la empresa utiliza plásticos y cartones reciclados para el envasado del producto final. Por otra parte, el refrigerante utilizado en las instalaciones frigoríficas (R-717), no provoca efecto invernadero, presenta un nulo potencial de agotamiento de la capa de ozono y un nulo potencial de calentamiento global, no obstante, se ha diseñado una instalación de saneamiento en caso de fuga del refrigerante para evitar contaminaciones del suelo y del agua. Por último, cabe destacar que las cámaras de CO₂ de las instalaciones, son contenedores refrigerantes reutilizados, comprados de segunda mano, los cuales se han modificado por una empresa especializada, implementando la capacidad de poder suministrar CO₂ en el interior de estos.



Anejo II. Propuesta Resumen Ejecutivo del TFG

EXECUTIVE SUMMARY:

To comply with ABET student outcomes 1 (complex engineering problems) and 2 (engineering design), the B.Sc. Thesis in Agricultural Engineering must include the following concepts in the text, properly justified and discussed, focused on the field of Agricultural Engineering.

RESUMEN EJECUTIVO:

Para cumplir con las competencias ABET 1 (problemas complejos de ingeniería) y 2 (diseño de ingeniería) del estudiantado, el Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural debe incluir los siguientes conceptos, debidamente justificados y discutidos, centrados en el ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria.

CONCEPT (ABET)	CONCEPTO (ABET)	¿Cumple? (S/N)	¿Dónde? (página/s)
1. IDENTIFY:	1. IDENTIFICAR:		
1.1. <u>Problem statement and opportunity</u>	1.1. Planteamiento del problema y oportunidad	S	1
1.2. Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)	S	2-4; 15-16
1.3. <u>Setting of goals</u>	1.3. Establecimiento de objetivos	S	1-2
2. FORMULATE:	2. FORMULAR:		
2.1. <u>Creative solution generation (analysis)</u>	2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)	S	4-38
2.2. Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)	S	4-38
3. SOLVE:	3. RESOLVER:		
3.1. <u>Fulfilment of goals</u>	3.1. Cumplimiento de objetivos	S	14;21-22
3.2. Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)	S	10-25

El texto incluido en la columna derecha debe incluir referencias a los epígrafes más significativos de la memoria en que son desarrollados esos aspectos del TFG.

1. ANTECEDENTES.

La comercialización y desarrollo del cultivo del caqui en el litoral de la Comunidad Valenciana, especialmente en la comarca de la Ribera del Xúquer y en l'Horta Sud, ha adquirido mucha importancia en las últimas décadas, originando un gran impacto en la economía local. El éxito del producto se debe a una conjunción entre el trabajo realizado por las empresas y cooperativas de la zona y de los avances conseguidos en proyectos de I+D.

Gracias a los estudios realizados en los procesos de postcosecha de desastringencia, se ha conseguido una transformación total en el modo de comercialización del fruto, con la aplicación de este tratamiento, la fruta, adquiere una mayor resistencia mecánica, se consigue alargar su vida útil, se elimina su astringencia natural y se cambia sus propiedades organolépticas. Por estos motivos, su sido un éxito en las comarcas mencionadas anteriormente.

Los valores de producción en la Comunidad Valenciana son un gran indicador del crecimiento notorio del cultivo.

TABLA 1. PRODUCCIONES ESTIMADAS ANUALES DE CAQUI SEGÚN ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL CAQUI.

Año	Producción (tn)
1992	2.933
1994	3.157
1996	3.231
2000	21.000
2015	240.000
2020	280.000
2023	315.000

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este Trabajo Final de Grado es la Inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de una nueva Instalación eficiente y moderne de una planta agrícola, dedicada a la eliminación de la astringencia del caqui situada en el en el término municipal de Picassent (Valencia).

Se identificará y seleccionará los equipos y maquinaria necesaria para llevar a cabo la actividad, además de diseñar las instalaciones de refrigeración, instalación hidráulica y de saneamiento, desarrolladas en los Anejos correspondientes.

El planteamiento del proyecto consta de la realización de estas nuevas instalaciones desde cero en la parcela seleccionada, con la finalidad de conservar y tratar la producción del caqui de esta nueva empresa, cumpliendo con las normativas y regulaciones correspondientes en relación con la seguridad alimentaria, medio ambiente y condiciones laborales, augurando una actividad segura y legal.

Finalmente, se elaborará un plan de producción preciso, que abarcará desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto terminado, garantizando la eficiencia y la calidad en cada una de las fases del proceso. La campaña del caqui empieza con su recolecta a mediados-finales de octubre, es vital realizar una estrategia con el uso de nuestras instalaciones para alargar su comercialización y sacar el máximo provecho posible en el mercado.

La industria tiene las siguientes capacidades, y por tanto es catalogada según la Clasificación de Productos por Actividad (CPA) como:

TABLA 2. CLASIFICACIÓN (CPA) SEGÚN CAPACIDADES ANUALES.

CLASIFICACIÓN (CPA)	ACTIVIDAD	CAPACIDAD
01.24.2	Caqui desastringente	5000 t/año

El notable aumento en la producción de caqui a principios de la década pasada, presenta un desafío significativo para nuestro sector agrícola. Es esencial que las cooperativas y empresas relacionadas con este cultivo colaboren en la implementación de programas de poscosecha. Estos programas deben asegurar una cadena de conservación adecuada y un tratamiento eficaz de la astringencia, lo que permitirá extender la temporada de esta fruta manteniendo la calidad deseada.

La investigación en la mejora de la conservación y de las características organolépticas del caqui es fundamental para el éxito de este cultivo. Sin dejar de lado el desarrollo de estrategias comerciales y la expansión de mercados.

La poscosecha del caqui se enfrenta a dos desafíos cruciales:

1. **Conservación y Tratamiento de la Astringencia:** Es fundamental mantener una cadena de conservación adecuada para prolongar la vida útil del caqui. El tratamiento de la astringencia es esencial para asegurar que la fruta mantenga su calidad y sabor durante más tiempo.
2. **Desarrollo Comercial y Expansión de Mercados:** Es necesario mejorar las estrategias comerciales y ampliar los mercados para asegurar el éxito económico del cultivo del caqui. Un correcto diseño de las instalaciones es vital para una gestión de la campaña eficiente y optimizada, pudiendo alargar el tiempo de comercialización del producto.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

A continuación, se presenta la legislación aplicable que afecta a la industria y a su actividad. En lo relativo a la Industria:

Normativa europea:

-Reglamento (CE) 204/2002, de 19 de diciembre de 2001, de la Comisión, el Registro de Establecimientos Agroalimentarios.

Normativa estatal:

-Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176 de 23/07/1992), en la que se contempla la creación del Registro de Establecimientos Industriales.

-Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. En su artículo 13 modifica la Ley 21/1992 (BOE nº 308 de 23/12/2009). En su artículo 13 modifica la Ley 21/1992.

-Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial (BOE nº 125 de 22/05/2010).

Normativa autonómica:

-Decreto 9

7/2005, de 20 de mayo, del Consell de la Generalitat, por el que se crea el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana y se regula su funcionamiento (DOGV nº 5013, de 25/05/05).

-Orden de 27 de septiembre de 2005, de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se regula la inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 5114, de 14/10/05).

-Orden de 26 de diciembre de 2007, de la consellera de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se modifica el anexo II de la Orden de 27 de septiembre de 2005, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se regula la inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana (DOCV nº 5672, de 03/01/08).

-Decreto Ley 2/2012, de 13 de enero del Consell, de medidas urgentes de apoyo a la iniciativa empresarial y a los emprendedores, microempresas y pequeñas y medianas (pyme) de la Comunidad Valenciana (DOCV nº 6692, de 16/1/12).

- Ley 2/2012, de 14 de junio, de la Generalitat, de Medidas Urgentes de Apoyo a la iniciativa Empresarial y los Emprendedores, Microempresas y Pequeñas y Medianas Empresas de la Comunitat Valenciana (DOCV 6800, de 20/06/12).

En lo relativo al Medio Ambiente

Normativa estatal:

-Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados (BOE nº181, de 29/07/2011).

-Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº99, de 25/04/1997).

Normativa autonómica:

-Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOCV 3898 de 15/12/2000).

En lo relativo a la Reglamentación Técnico-Sanitaria

Normativa europea:

-Reglamento (UE) 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 (DOUE L 347, de 20/12/2013), por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007. Corrección de errores en DOUE L 130, de 19/5/2016.

-Reglamento (CE) 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre aditivos alimentarios.

-Reglamento (CE) 1924/2006, de 20 de diciembre (DOUE L 404, de 30/12/2006), relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

-Reglamento (UE) No 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) nº 608/2004 de la Comisión

Normativa estatal:

-Real Decreto 168/1985: Este decreto aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico de Alimentos y Productos Alimentarios. Establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones frigoríficas para la conservación de alimentos, incluyendo frutas.

-Reglamento Delegado (UE) 2021/1890: Modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 543/2011 en lo que respecta a las normas de comercialización en el sector de las frutas y hortalizas. Armoniza las normas de comercialización con las de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU).

-Real Decreto 462/2011: Modifica el Real Decreto 1050/2003, que aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria de zumos de frutas y de otros productos similares destinados a la alimentación humana.

-Real Decreto Nº 2.420/1978: Aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración y venta de conservas y semiconservas vegetales, incluyendo frutas³. Aunque es un decreto más antiguo, sigue siendo relevante para el procesamiento y almacenamiento de frutas en conserva.

(Real Decreto 92/2024, de 23 de enero, por el que se modifican diversos reales decretos relativos al sector de frutas y hortalizas, vitivinicultura y apicultura, y a la regulación de diferentes aspectos del ejercicio de la actividad agraria y de la gestión de la Política Agrícola Común, 2024)

4. TITULAR DE LA INDUSTRIA.



En este apartado se resumen los datos del titular de la industria, la justificación del emplazamiento y la estructura societaria de la empresa.

4.1 Datos del titular.

-NOMBRE: Espioca Fruit S.A

- C.I.F.: B-48542058

-Domicilio Social: Paraje de La Coma

-N.I.F.: A54875695

4.2. Emplazamiento del establecimiento agroalimentario.

El establecimiento se encuentra en el polígono industrial de La Canyada dels Codonyers, en el término municipal de Picassent, en la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana. Se encuentra situado al sur de la localidad, cerca de la salida 357 de la A-7 (Figura 4 y 5).

En cuanto a la referencia catastral de la parcela seleccionada, se encuentra en el polígono nº 16, abarcando la parcela nº 24, su referencia catastral es 46196A016000240000PS (*Sede Electrónica del Catastro - Inicio, s. f.*)(Figuras 1, 2 y 3). Presenta una superficie total de 24.198 m² de los cuales solo 2.550m² son superficie construida, por lo tanto, hay superficie de sobra para poder realizar ampliaciones en caso de que sea necesario para la empresa. Además, a pesar de que se encuentra en una zona próxima a la albufera, no se encuentra en riesgo de inundación.



FIGURA 1. SITUACIÓN DE LA PARCELA. (VISOR SIGPAC, s. f.)



FIGURA 2. MAPA DE SITUACIÓN. (VISOR SIGPAC, s. f.)

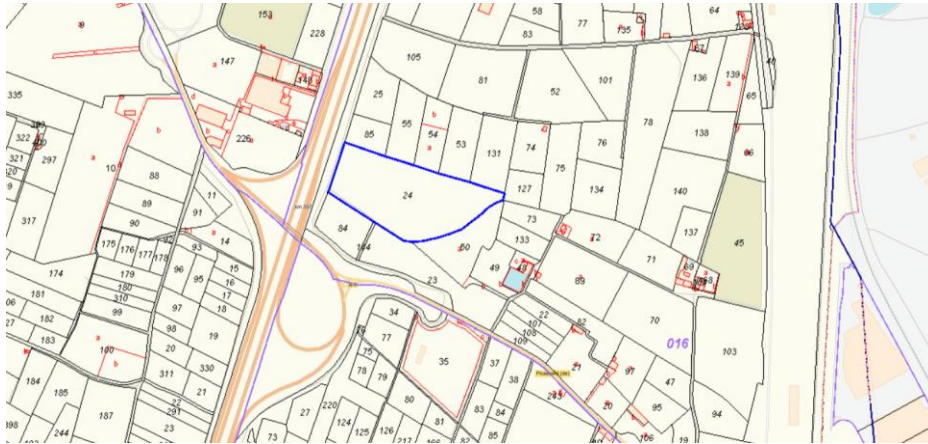


FIGURA 3. REFERENCIA CATASTRAL. (SEDE CATASTRAL ELECTRÓNICA, S. F.)

No obstante, además de la nave, alrededor de esta presenta una zona de aparcamiento y una zona donde se hayan los tanques y cámaras de CO₂, donde se realiza la transformación del producto.

La instalación será emplazada en la parte norte de la parcela, con una disposición Norte-Sur respecto a las cámaras frigoríficas, para así optimizar el uso de energía y evitar pérdidas por las paredes de estas.

La parcela dispone de todos los servicios urbanísticos esenciales, tales como:

- Desagüe de aguas residuales hacia la red municipal de alcantarillado.
- Recolección de residuos en contenedores superficiales.
- Provisión de agua potable, suministro de energía eléctrica y servicios de telefonía.
- Acceso vehicular a través de la vía pública.

4.3. Comunicaciones.

La parcela se encuentra junto a la autopista A-7, en la salida 357, más concretamente en las coordenadas 39.326047, -0.433843. El acceso es muy fácil, ya que desde la salida 357 hasta la nave, tan solo a 2 minutos por "Vía Camino". Véase el mapa adjunto.

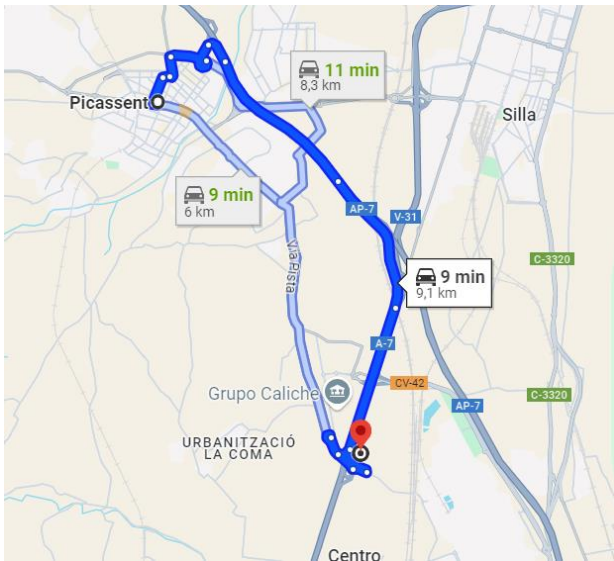


FIGURA 4. MAPA DE ACCESOS DESDE PICASSENT MEDIANTE AP-7 Y A-7 (GOOGLE MAPS)

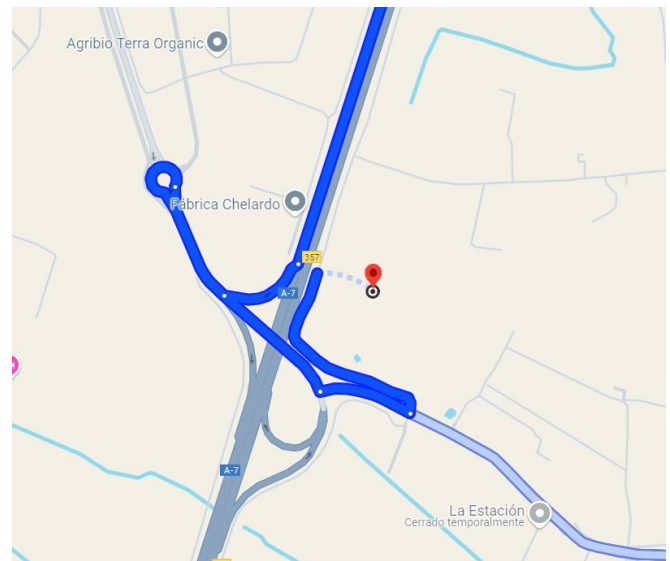


FIGURA 5. MAPA DE ACCESOS DESDE PICASSENT MEDIANTE AP-7 Y A-7 (GOOGLE MAPS)

4.4. Distribución de superficies del edificio.

Los diferentes espacios de la nave contienen la siguiente superficie:

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA

Área	m ²
Oficina y comedor	48
Baños/vestuarios	60
Cámaras frigoríficas	320
Recinto de Cámaras de CO ₂	150
Línea de Procesado (Zona Limpia)	544
Línea de procesado (Zona Sucia)	819
Recepción	24
Almacén envases cajas y embalajes	288
Producción, Calidad, Limpieza	27 (9m ² cada uno)
Sala de Maquinas	24

5. Proceso industrial.

A continuación, se describe el proceso industrial junto con su respectivo diagrama de flujo, detallando y explicando cada operación unitaria involucrada en el mismo.

5.1. Diagrama de Flujo del proceso.



FIGURA 6. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

5.2. Descripción de las Operaciones Unitarias que forman el proceso industrial.

1. Recepción:

En la recepción, la fruta es transportada a la industria en camiones que provienen directamente del campo. Estos camiones llevan la fruta organizada cuidadosamente en palés, en el interior de sus contenedores, para asegurar su protección durante el traslado. Los palés se componen por 6 pisos de 6 cajones de plástico de 20kg, haciendo un total de peso de 720kg. Una vez que los vehículos llegan a la planta, se inicia el proceso de descarga mediante el uso de transpaletas. Posteriormente, se toma la fruta y se realiza una prueba de grados Brix (entre 17 y 20 grados) y una penetrometría, si el resultado es favorable, se procede a su adecuado almacenamiento, donde se garantiza que se mantenga en condiciones óptimas para los siguientes pasos del proceso de producción o distribución.

2. Almacenamiento en frío:

Una vez que el cargamento ha sido completamente descargado, si los contenedores de CO₂ se encuentran ocupados con un lote anterior de fruta, todas y cada una de las frutas del nuevo lote serán trasladadas con sus respectivos palés a una cámara frigorífica para su almacenamiento temporal. En estas instalaciones se mantiene un estricto control sobre la temperatura (1°C) y la humedad (95%), dos factores fundamentales para preservar la frescura y la calidad del producto. Este control meticuloso es esencial para garantizar que la fruta conserve sus propiedades organolépticas y visuales en perfecto estado para las siguientes etapas del proceso. (Besada et al., s. f.)

3. Almacenamiento en CO₂:

El siguiente paso en el proceso, es tratar las frutas para eliminar su astringencia. Las piezas se sacan de las cámaras frigoríficas y se dejan atemperar a temperatura ambiente (entre los 18°C y 20°C) antes de ser dispuestas en las cámaras de CO₂. El dióxido de carbono juega un papel fundamental en este proceso, ya que su aplicación permite insolubilizar los taninos solubles presentes en las frutas, responsables de la astringencia. Como resultado, se obtiene una textura más firme, lo que facilita la manipulación del producto y extiende su vida útil en el mercado. Permanecerán 24h sumergidas en una atmosfera al 95% de CO₂. Una vez se ha cumplido el tiempo del tratamiento, se realiza una prueba para saber la astringencia que contiene los frutos, para ello se utiliza cloruro férrico al 5%, los taninos solubles reaccionan con dicho compuesto generando un color azul, cuanto más azul, más astringente será el fruto.

Este tratamiento cambia las propiedades organolépticas de la fruta, confiriéndole en paladar, una textura crujiente similar a una manzana, aportando una nueva forma de consumir este producto, diferente a la tradicional, este valor añadido, ayuda a posicionar el producto de manera más competitiva en el mercado, captando la atención de nuevos consumidores interesados en la frescura y calidad del fruto. (Vergel, s. f.), (Besada et al., s. f.)

4. Triage (Entrada en línea):

El producto entra en la línea de procesamiento a través de un volcador de noria, donde comienza un riguroso control de calidad a mano. Cada pieza de fruta es evaluada para verificar si cumple con los parámetros de calidad previamente establecidos. Aquellas frutas que no alcanzan estos estándares serán automáticamente rechazadas y separadas del resto. Aquí se retira ramas, hojas, frutas irregulares, frutas con marcas severas o cualquiera en un estado no óptimo.

Las piezas que no superan la inspección son depositadas en palés de aproximadamente 400 kg. Dependiendo de los desperfectos que presenten, estas frutas descartadas podrán destinarse a diferentes usos: algunas se utilizarán para la alimentación animal, mientras que otras, si sus condiciones lo permiten, serán procesadas para la producción de zumos. Este enfoque no solo optimiza el aprovechamiento del producto, sino que también minimiza el desperdicio, dando un valor útil a las frutas que no cumplen con los estándares comerciales.

5. Lavado y secado:

Las frutas que han superado el triaje avanzan hacia la siguiente fase, que consiste en un meticuloso lavado. En esta etapa, las frutas son sometidas a una limpieza mediante aspersión de agua y detergentes neutros no tóxicos y biodegradables (Deterfrut). Si las frutas vienen mojadas del campo o hay riesgo de proliferación de microorganismos, se aplicará un detergente fungicida (Imazalil) incorporado en el agua de aspersión, evitando la aparición de posibles patógenos, como la alternaria o botritis, a la misma vez que se elimina cualquier resto de suciedad o impurezas presentes en la piel del caqui. Este proceso asegura que la fruta esté completamente higienizada y lista para las etapas posteriores de producción, manteniendo así, los altos estándares de calidad del producto final.

Estos dos compuestos químicos se utilizan a bajas concentraciones, fungicida Imazalil se utiliza aproximadamente 150ml por 100 litros de agua, mientras que el detergente Deterfrut se usa 1L de producto por cada 100L.

6. Secado:

Mediante el uso de un ventilador, las frutas pasan por un proceso de secado controlado que elimina la humedad superficial, dejándolas listas para avanzar a la siguiente etapa de producción. Este método asegura un secado uniforme y suave, lo que es crucial para preservar la calidad de las frutas, evitando posibles daños en su textura o apariencia. El uso del ventilador no solo optimiza el tiempo de secado en comparación con los métodos tradicionales, sino que también contribuye a mantener las condiciones higiénicas, ya que reduce la acumulación de humedad que podría favorecer el crecimiento de la alternaria u otros microorganismos. Una vez secas, las frutas están completamente preparadas para continuar con los siguientes pasos en el proceso.

7. Clasificación electrónica:

Gracias al uso de tecnología avanzada, como escáneres y calibradoras, las piezas son sometidas a un proceso de clasificación preciso y eficiente. Estas herramientas permiten analizar diversos aspectos de la fruta, como su calibre, color, peso y desperfectos en la piel, para agruparlas de acuerdo a su calidad. Cada fruta es asignada al grupo correspondiente según los criterios establecidos, asegurando que las mejores piezas, aquellas que rozan la perfección en términos de apariencia y características, sean etiquetadas como “Primera”. Las piezas que no cumplen con los estándares más altos, pero que aún son aptas para el consumo, son clasificadas como “Segunda”. Este proceso automatizado no solo garantiza una mayor uniformidad en los productos finales, sino que también agiliza el trabajo y asegura que cada tipo de fruta llegue al mercado o a su destino con la categoría adecuada, cumpliendo las expectativas de los consumidores y optimizando la cadena de suministro.

8. Encajonado:

Una vez la fruta ha sido clasificada según su calidad, se procede a encajonarla manualmente con sumo cuidado en cajas de cartón de 5kg. Cada fruta es colocada de manera estratégica dentro de las cajas, orientándola de forma que resalte su mejor color y apariencia,

asegurando que las características más atractivas sean visibles al cliente final. Este proceso manual permite un control detallado y personalizado, garantizando que no se dañen las piezas durante la manipulación y que el producto final mantenga su presentación impecable. La colocación meticulosa no solo resalta la calidad de la fruta, sino que también transmite una imagen de cuidado y esmero, lo que puede influir positivamente en la percepción del consumidor y en la experiencia de compra.

9. Paletización:

A medida que las frutas se encajonan, se procede a su paletización y flejado manual, organizando las cajas en pilas estructuradas de manera segura. Estas se amontonan formando 8 torres, cada una con 20 cajas, lo que resulta en un total de 160 cajas por palet y un peso combinado aproximado de 800 kg. Una vez que las torres están debidamente alineadas y equilibradas, se procede al embalaje del palet, utilizando materiales como film plástico para asegurar la estabilidad de la carga durante el transporte y almacenamiento. Este embalaje no solo protege las frutas de daños externos, sino que también garantiza que el palet esté listo para su traslado, cumpliendo con los requisitos logísticos y de seguridad para su posterior distribución.



FIGURA 7. PRODUCTO PALETIZADO

10. Almacenamiento en frío:

Una vez que los palets están completamente listos y embalados, se transportan de inmediato a las cámaras frigoríficas (1°C). Este traslado es crucial para garantizar que las frutas se mantengan en condiciones óptimas de conservación, preservando su frescura, sabor y calidad. Al ser almacenadas en ambientes refrigerados, se evita que las características de las frutas se deterioren, ya que las bajas temperaturas ralentizan el proceso de maduración y minimizan el riesgo de daños causados por factores externos, como la humedad o el calor. Este paso en la cadena de producción asegura que las frutas conserven su mejor estado para ser distribuidas al mercado, manteniendo así la satisfacción del cliente final.

11. Expedición:

Las frutas almacenadas en las cámaras frigoríficas serán posteriormente cargadas en camiones refrigerados en el muelle de carga, asegurando que se mantenga la cadena de frío durante todo el proceso de transporte. Estos camiones están equipados para preservar las mismas condiciones de temperatura, lo que garantiza que las frutas lleguen a su destino en perfectas condiciones, sin perder frescura ni calidad. Una vez cargados, los camiones se encargarán de transportar las frutas directamente a los comercios que las hayan adquirido, manteniendo así la frescura del producto hasta su entrega. Este proceso asegura que las frutas lleguen a los puntos de venta listas para ser ofrecidas a los consumidores en estado óptimo.

6. Programa Productivo.

Esta sección incluye información sobre las materias primas y productos obtenidos, así como otros aspectos importantes relacionados con el programa de producción.

6.1. Materias Primas.

El cálculo de las materias primas se ha realizado sobre la cantidad de producto que se procesa, en nuestro caso de las 5.000 t/año que se compran, 1.000 t son consideradas como destrío, por tanto, el cálculo se ha hecho a partir de 4.000 t. Como ya se ha mencionado anteriormente, el destrío se lo llevan empresas dedicadas a la producción de zumos o otros productos derivados, pero en el caso de estar en mal estado, irán dedicadas a alimentación animal. No obstante, los palots de 400kg serán proporcionados por esas empresas, ya que estas frutas no se venden. Aun así, forman parte del coste de las 5.000 t/año.

Para obtener la cantidad empleada de fleje en la industria, diremos que realizamos un flejado a 6 alturas, gastando un total de 24m de cinta (4m por fleje).

Los cálculos relacionados con el uso del detergente y fungicida se han basado en un consumo de 0,5 litros de agua por kilogramo durante el proceso de lavado.

TABLA 4. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS ANUALMENTE

MATERIA PRIMA	CANTIDAD por AÑO	ORIGEN	VALOR COMPRA ESTIMADO	VALOR COMPRA ESTIMADO (€/año)
Caquis	5.000 t/año	Valencia	0,36 (€/kg)	1.810.000
Palets	5.000 palets	-	10 (€/unidad)	50.000
Caja de cartón	800.000 cajas	-	0,5 (€/unidad)	400.000
Fleje	120.000m	-	0,05 (€/m)	6.000
Esquineras cartón	20.000 esquineras	-	0,50 (€/m)	1.000

Imazalil	2.250 L	-	30 (€/litro)	67.500
Deterfrut	20.000 L	-	10 (€/L)	200.000

Haciendo un costo aproximado total en materias primas de 2.478.500 €.

6.2. Productos obtenidos.

En la siguiente tabla se recogen los datos de los productos obtenidos, clasificados según su calidad en Primera, Segunda o Destrío. En total se procesan 5000 t/año de caquis en la planta.

TABLA 5. RESUMEN PRODUCTOS OBTENIDOS ANUALMENTE

	Primera	Segunda	Destrío
kg/caja	5kg	5kg	400kg
t/año	2.750t	1.250t	1.000t
Precio/kg (€/kg)	1,5€	0,8€	0,06€
Relación	55%	25%	20%
Destino	España	España	España

Agua	g	80.32
Energía	kcal	70
Proteína	g	0.58
Grasas totales	g	0.19
Carbohidratos	g	18.59
Fibra	g	3.6
Azúcares	g	12.53
Calcio	mg	8
Hierro	mg	0.15
Magnesio	mg	9
Fósforo	mg	17
Potasio	mg	161
Sodio	mg	1
Vitamina A	µg	81
Vitamina C	mg	7.5

FIGURA 8. VALORES NUTRICIONALES EN 100G DE CAQUI. (ILERFRED, 2020)

6.3. Cuadro de capacidades anuales.

TABLA 6. CUADRO DE CAPACIDADES ANUALES

	Capacidades anuales (t/año)
Almacenamiento materias primas -Caquis	5.000
Productos acabados -Primera -Segunda -Destrío	2.750 1.250 1.000
Instalaciones frigoríficas -Cámaras frigoríficas -Cámara CO2	100 t/día

6.4. Balance de materia.

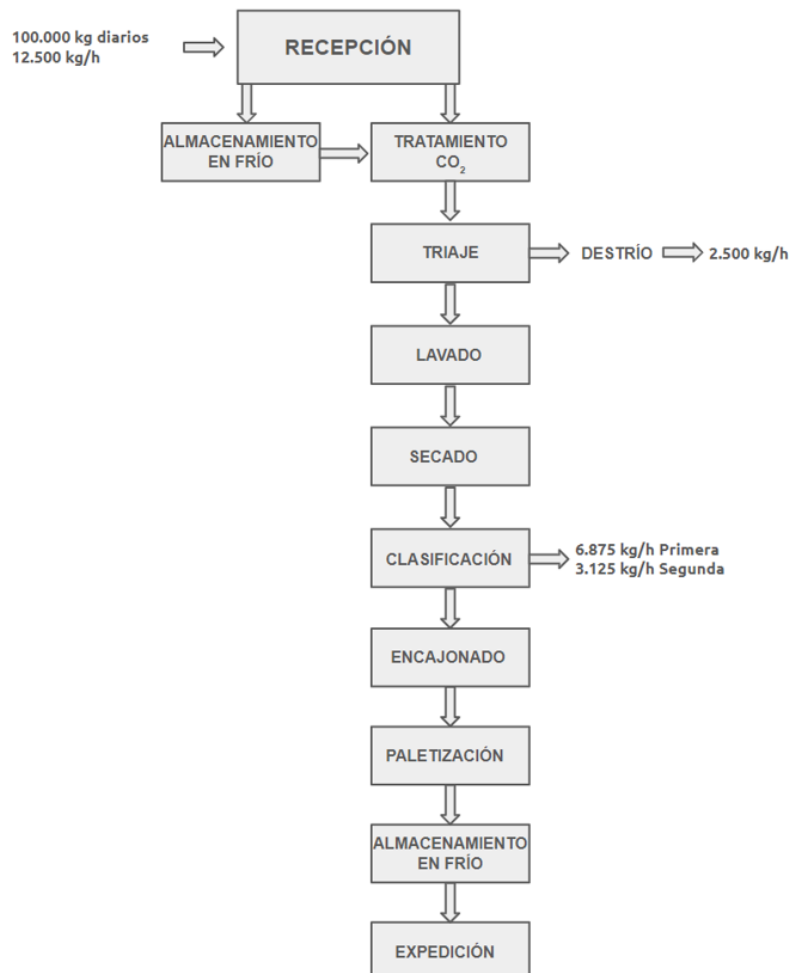


FIGURA 9. BLANCE DE MATERIA DEL PROCESO INDUSTRIAL.

6.5. Formas de presentación y comercialización.

Las piezas de fruta se presentan en cajas de cartón, compuestas por un manto que asegura la estructura y un alveolo de plástico que protege y separa cada fruta individualmente. Esta disposición garantiza que las frutas se mantengan en perfectas condiciones durante su almacenamiento y transporte, evitando golpes o daños. El número de frutas por caja varía según el calibre o tamaño de las piezas, sin embargo, el peso total de cada caja en nuestra empresa está estandarizado en 5 kg, lo que facilita tanto su manipulación como su comercialización.

Los productos envasados de esta manera se venden tanto a minoristas como a grandes superficies, lo que permite cubrir un amplio espectro de demanda en el mercado. Esta presentación asegura que las frutas lleguen en óptimas condiciones a los puntos de venta, ya sea en pequeños comercios locales o en grandes cadenas de distribución, cumpliendo con los requisitos logísticos y de calidad exigidos por cada tipo de cliente.



FIGURA 10. FORMA DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO.

6.6. Canales de comercialización.

Los canales de distribución de la empresa son indirectos, lo que implica que el producto pasa por varios intermediarios antes de llegar al consumidor final. Esto significa que, desde que el producto sale de las instalaciones de la empresa, entra en una cadena de distribución que involucra diversos escalones. Estos intermediarios son responsables de hacer que el producto llegue a los comercios o supermercados donde los consumidores pueden adquirirlo.

La función principal de la empresa es realizar el tratamiento desastringente de los caquis. Una vez completado este tratamiento, el producto está listo para su venta y es recogido por negocios o comercios interesados. A través de esta cadena de intermediarios, los caquis tratados llegan a distintos puntos de venta, donde pueden ser comercializados de manera eficiente y a gran escala, alcanzando tanto mercados locales como internacionales.

6.7. Sistemas de certificación de empresa y/o de producto asociados al proceso de producción/comercialización.

- ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos. Certificado para el control de calidad en la recepción del yogur, y antes de la distribución de los productos finales.
- ISO 22000: Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Certificado para el control de calidad antes de la distribución de los productos finales.
- ISO 14001: Sistemas de Gestión Medioambiental. Requisitos con directrices para su aplicación. Aplicado en el caso de la gestión de residuos, entre otros.
- OHSAS 18001.2007: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Su aplicación se regula a los trabajadores antes de entrar en la línea de proceso y durante la línea de proceso de la producción de los yogures.
- ISO22005: La norma ISO 22005 tiene como objetivo establecer un marco para el diseño, desarrollo, implementación, mantenimiento y mejora continua de sistemas de trazabilidad en la cadena alimentaria. La trazabilidad es esencial en la industria alimentaria para garantizar la seguridad alimentaria, facilitar la retirada de productos del mercado en caso de problemas y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.
- APPCC: El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) está implantado en la empresa para identificar los riesgos de seguridad alimentaria, evitar los peligros relacionados y cumplir con la legislación vigente. El Sistema de APPCC consiste en identificar y prevenir los posibles peligros en cada fase que pueden afectar a la seguridad del producto final. El operador será el responsable de garantizar que los productos alimenticios son inocuos para la seguridad alimentaria.
- GLOBALGAP: Es una norma mundial para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que abarca todas las actividades agropecuarias. Las materias primas utilizadas provienen de explotaciones que tienen implementada la norma GlobalGAP, por lo que se ha producido siguiendo unas directrices de calidad y buenas prácticas.
- BRC: Sistema de gestión de la seguridad alimentaria que se aplica en empresas que se dedican a la elaboración, manipulación y envasado de alimentos con riesgo de contaminación. Se busca estandarizar la calidad, inocuidad y criterios de higiene alimentaria, asegurando que se cumplan las obligaciones legales correspondientes. Se implantará, más específicamente, la norma BRCGS Food.

7. Instalaciones, maquinaria y otros bienes del equipo.

A continuación, se explica y describe las diferentes instalaciones de la industria, y la correspondiente maquinaria utilizada para la producción del producto.

7.1. Descripción de las instalaciones.

-Cámaras de frío:

Las cámaras de frío sirven para guardar aquellas frutas que no caben en las cámaras de CO₂, aquí residirán como máximo 2 días hasta que les llegue su turno para eliminar la astringencia. Una vez pasen el proceso volverán a la cámara hasta su día de expedición.

Las instalaciones cuentan con 4 cámaras con capacidad para 50 toneladas, dotando a la nave de una capacidad total de almacenamiento de hasta 200 toneladas de producto, lo que permite gestionar grandes volúmenes de caquis durante el periodo de producción, optimizando su distribución y comercialización antes de que se deteriore la calidad.

Cada cámara tiene un volumen total de 560m³, sus dimensiones son 10m de largo por 8m de ancho y 7m de altura. Los palés se almacenan con etiquetas donde nos informa quien es el destinatario, la variedad, el origen, la categoría, el peso y la información correspondiente de la trazabilidad. Estos lotes están ordenados por fecha de entrega. Los pasillos tendrán una separación de 2,75m para que el transpaleta pueda maniobrar sin problemas.

Es fundamental maximizar la conservación utilizando tecnologías como las atmósferas controladas, las cuales permiten ajustar los niveles de gases en el entorno de almacenamiento, reduciendo el proceso de maduración y prolongando la frescura del fruto.

La temperatura de la cámara es de 1°C y la humedad relativa del 95%.

-Cámara de CO₂:

El CO₂ es fundamental en el proceso de eliminación de la astringencia del caqui, ya que provoca la acumulación de acetaldehído en la fruta. Este compuesto reacciona con los taninos solubles presentes en el fruto, transformándolos en insolubles, lo que elimina la sensación áspera o seca en la boca al consumir el caqui. Las condiciones de la atmósfera dentro de las cámaras varían según la variedad y el estado de madurez de la fruta, pero generalmente se establece una concentración de CO₂ del 95% y se mantiene una temperatura controlada de 18°C.

El proceso de desastringencia tiene una duración de 24 horas, tiempo durante el cual los frutos permanecen en estas condiciones hasta que alcanzan una textura adecuada para su manipulación y venta. Las instalaciones están equipadas con 4 cámaras de tratamiento, cada una con capacidad para 25 toneladas cada una, lo que permite procesar hasta 100 toneladas de producto simultáneamente. Este sistema asegura un tratamiento eficiente y controlado de grandes volúmenes de fruta, maximizando la producción y garantizando un producto de alta calidad listo para su distribución.

Las cámaras son reacondicionadas de segunda mano, el fabricante es la empresa Carrier, y el modelo Elite Line. Al salir de fábrica, estas cámaras solo tienen función refrigerante, no obstante, la empresa valenciana Frimorife, especializada en instalaciones industriales, capacitó a las cámaras con su tecnología Persitech especializada en postcosecha de caquis, capacitando al sistema para poder realizar los tratamientos con CO₂. Los contenedores no se encuentran en el interior de la nave.

-Tanque de CO₂

Del mismo modo que los contenedores no están dentro de la nave, el tanque de CO₂ tampoco, este se encuentra situado justo al lado de las instalaciones mencionadas previamente. El fabricante del tanque es una empresa checa llamada Chart Ferro S.A.

Presenta una capacidad de 10.000L donde almacena CO₂ licuado a baja temperatura (-56 a -14), es un gas incoloro y además ininflamable, no mantiene la combustión. La presión de servicio es de 15 bares. Aproximadamente se suministra 0,4 kg de CO₂ por tonelada de producto, esto implica un gasto por contenedor de 10kg de CO₂ /día. Un tanque con esta presión y temperatura puede albergar alrededor de 184 kg de CO₂, lo que conlleva aproximadamente que se recargue cada 5 días.

-Sala de máquinas:

De acuerdo con el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas, es necesario contar con una sala de máquinas específica para la instalación de los componentes del sistema de refrigeración, especialmente los compresores y sus elementos asociados. Esta sala debe destinarse exclusivamente a la ubicación de los componentes de la instalación frigorífica y otros equipos técnicos auxiliares. Es fundamental que, durante la operación de las instalaciones, no se almacenen en la sala de máquinas elementos ajenos a la instalación frigorífica, para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema.

Es importante considerar que la cantidad máxima de refrigerante que se puede almacenar en la sala de máquinas no debe exceder el 20% de la carga total de la instalación. Además, este almacenamiento no puede superar los 150 kg. Esto asegura el cumplimiento de las normativas de seguridad y la adecuada gestión del refrigerante en el sistema.

-Suministro eléctrico:

El suministro eléctrico de las instalaciones se realiza a través de una línea eléctrica trifásica de alta tensión, que llega por medio de una conexión aérea. Para poder utilizar esta electricidad dentro de la planta, es necesario contar con un centro de transformación, el cual se encarga de convertir la alta tensión en baja tensión, adecuada para el uso de los equipos y sistemas internos.

Una vez transformada, la electricidad se distribuye para cubrir las necesidades de alumbrado en las distintas salas de la nave, alimentar la maquinaria utilizada en el procesamiento y tratamiento de las frutas, y suministrar energía a los enchufes para otros equipos eléctricos. Este sistema garantiza un suministro continuo y estable de electricidad, fundamental para el correcto funcionamiento de las instalaciones y para asegurar que los procesos de producción y conservación se lleven a cabo sin interrupciones.

-Acondicionamiento del agua:

El agua utilizada en las instalaciones cumple con los requisitos establecidos por la normativa sobre la calidad del agua, lo cual es esencial para garantizar un lavado adecuado de

las frutas en la línea de procesamiento. Este lavado es un paso crucial para eliminar cualquier tipo de suciedad, residuos o contaminantes antes de que las frutas pasen a las siguientes etapas de manipulación y empaquetado.

Además, las redes de distribución de agua y de su evacuación están diseñadas y construidas conforme a los códigos técnicos vigentes, específicamente el CTE-HS4, que regula el suministro de agua, y el CTE-HS5, que establece las disposiciones relativas al drenaje y evacuación de aguas residuales. Cumplir con estas normativas asegura que el manejo del agua en todo el proceso se realice de manera segura y eficiente, minimizando riesgos de contaminación y optimizando el uso de este recurso en las operaciones diarias.

-Iluminación:

En la planta hay una combinación de luz natural y artificial en todas las zonas del almacén, excepto en la cámara refrigerante y en la de CO₂, donde solo se encuentra luz artificial. Las luminarias se encuentran en zonas lo más accesibles posibles, además de tener una protección por posibles roturas y así no afectar al producto ni trabajadores.

-Ventilación:

Mayoritariamente la ventilación de la nave es artificial, ya que necesita unas condiciones idóneas para que se adapte correctamente a las necesidades de las actividades que se realizan en la nave y garantizar seguridad, salud y bienestar. Los vestuarios, aseos, despachos y oficinas presentan un sistema de aire acondicionado independiente al resto.

-Recogida, adecuación y almacenamiento de residuos:

Los residuos generados en la empresa se componen principalmente de restos vegetales, plásticos y cartones, los cuales se gestionan de manera adecuada para cumplir con las normativas ambientales. Cada tipo de residuo es separado y depositado en sus respectivos contenedores ubicados en las afueras de la nave. Esta clasificación facilita el reciclaje y la correcta disposición de los materiales.

Una vez que los contenedores están llenos, los residuos son recogidos y transportados por un gestor de residuos autorizado, encargado de darles el tratamiento adecuado según su naturaleza. Este sistema de gestión asegura que los desechos se manejen de manera responsable, minimizando el impacto ambiental y promoviendo prácticas sostenibles dentro de la empresa.

Por otra parte, el destrío será recogido por empresas interesadas en este producto, ya que con esas piezas de frutas realizan otros productos tales como zumos o mermeladas. Aquellas frutas que no sean utilizadas para estos fines, mayoritariamente se usaran para alimentación animal.

-Muelles de carga y descarga:

La nave está equipada con 3 muelles dedicados a las actividades de carga y descarga, dos de ellos se utilizan para las labores de descarga los cuales se encuentran en la zona del parking más cercana a la línea de procesado y a los contenedores de CO₂, aportando facilidades en su traslado. El muelle restante se utiliza para carga, dicha instalación se sitúa al lado de las cámaras refrigerantes, optimizando así, los traslados de producto en el interior de la nave.

Las dimensiones de cada muelle son de 2,6 metros de ancho y 3,6 metros de alto, lo que permite acomodar camiones y vehículos de transporte de gran tamaño. Entre cada muelle hay una separación de 1,2 metros, lo que asegura un espacio adecuado para maniobras y cumple con la normativa vigente en cuanto a la distribución y seguridad en áreas de carga y descarga.

-Limpieza, desinfección y control de plagas de equipos e instalaciones:

La limpieza en la planta se realiza mediante un sistema CIP (Cleaning in Place), hay una sala para almacenar cualquier producto necesario para la limpieza. Este equipo permite la limpieza y desinfección interna de las instalaciones y maquinaria sin necesidad de desmontarlas, lo que garantiza una limpieza profunda y eficiente. El principal objetivo de este proceso es asegurar la eliminación de cualquier microorganismo o patógeno que pudiera comprometer la calidad de los productos, evitando así posibles contaminaciones que puedan causar estragos en la fruta procesada.

Además de la limpieza regular, se implementan medidas preventivas para controlar la presencia de plagas, como ratas o insectos. Entre estas medidas se incluyen la colocación de trampas estratégicas y el uso de mosquiteras en las ventanas para evitar la entrada de insectos. Estas prácticas forman parte de un programa integral de higiene y seguridad que busca proteger tanto el producto como las instalaciones, asegurando que se mantengan libres de contaminantes y plagas que puedan afectar el proceso de producción o la calidad del fruto.

-Recepción:

La recepción administrativa es el primer punto de contacto en una empresa agroalimentaria, donde se gestionan tanto las comunicaciones internas como externas. Este espacio es esencial para la coordinación de operaciones, la atención al cliente y el soporte logístico.

Es fundamental para la operativa diaria de la empresa agroalimentaria. Proporciona un ambiente profesional y acogedor para los visitantes, además de facilitar la comunicación entre los diferentes departamentos. Una gestión eficiente de esta área contribuye a una mejor organización y fluidez en los procesos de la empresa.

-Comedor:

El comedor es un espacio destinado al descanso y la alimentación de los empleados, diseñado para promover un ambiente relajante y social que contribuya al bienestar del personal. Este lugar es esencial en una empresa agroalimentaria, ya que permite a los trabajadores reponer energías durante sus jornadas laborales.

-Oficinas:

Las oficinas son cruciales para la operativa de una empresa agroalimentaria, ya que son el centro de toma de decisiones, planificación y gestión. Un entorno de trabajo bien diseñado puede mejorar la productividad, la satisfacción laboral y la colaboración entre los equipos, contribuyendo al éxito general de la empresa.

-Baños/Vestuarios:

Los baños y vestuarios ocuparan un total de 60m², estarán divididos por sexo, donde en cada uno habrá una ducha, un inodoro, unas taquillas y unos bancos, los lavamanos se encontraran en la entrada en una zona mixta.

-Producción:

El departamento de producción es una de las áreas clave en una empresa agroalimentaria, responsable de la planificación, ejecución y supervisión de todos los procesos relacionados con la elaboración de productos alimentarios. Este departamento asegura que la producción se realice de manera eficiente, cumpliendo con la normativa y seguridad alimentaria.

-Calidad:

El departamento de calidad es fundamental para la sostenibilidad y reputación de una empresa agroalimentaria. Asegura que los productos no solo cumplan con los estándares internos, sino que también sean seguros y satisfactorios para los consumidores. La implementación efectiva de un sistema de gestión de calidad contribuye a la mejora continua, reduciendo desperdicios y aumentando la eficiencia operativa. Están encargados de realizar auditorias internas, así como la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad.

-Almacén de envases, cajas, y embalajes:

El final de la zona de procesado en sucio, se destinará al almacenamiento organizado de los materiales utilizados para el envasado y transporte de los productos alimentarios, como cajas de cartón, bolsas plásticas, pallets y otros tipos de embalajes. Este espacio es clave para garantizar que los materiales de empaque estén disponibles cuando se necesiten y que los productos se embalen de manera segura y eficiente. Las dimensiones son amplias para que las maquinas de transporte puedan maniobrar.

-Línea de procesado:

La línea se divide en zona sucia y limpia, estas partes se encuentran separadas por una pared de pladur, para así evitar contaminaciones. La parte sucia es aquella por la que aún no ha pasado la fruta por el proceso de limpieza, una vez realizado, la fruta pasa a la zona limpia.

7.2. Relación de maquinaria.

En la siguiente tabla se relaciona la maquinaria empleada en cada proceso en la manufacturación de la fruta, desde su llegada hasta su salida. Toda la maquinaria es procedente de Maf Roda. (LÍDER MUNDIAL EN SOLUCIONES GLOBALES PARA FRUTAS Y HORTALIZAS, s. f.)

TABLA 7. RELACIÓN DE MAQUINARIA DE LA LÍNEA DE PROCESADO.

Nº de Orden	Elemento	Potencia (kW)	Dimensiones (Ancho x Largo)
1	Báscula Xtrem Falcon	Bateria 230V/50hz	1200 mm x 1200 mm
2	Vaciador de cajas de Noria	11,25	
3	Preseleccion en cinta de rodillos	0,75	1250mm x1500mm
4	Cepilladora-Lavadora-Secadora	3,75	1250mm x 3750mm
5	Cinta transportadora rodillos	0,75	1250 mm x 2000mm
5	Cinta transportadora de lona desviadora 2 carriles	0,75	1200mm x 1000mm
6	Cinta transportadora de lona	0,75	300mm x 1000 mm
7	Cinta transportadora de lona	0,75	300mm x 1000 mm
8	Calibrador electrónico	0,75	1500mm x 5600xx
9	Escáner	200W	1500mm x 2000mm
10	Recipiente de descartes		
11	Puntos de encajado		500mm x 1000mm
12	Transportador de cajas	0,75	420mm x 75000mm
13	Curvas y transportadores de cajas a gravedad		420mm x 15000
14	Micropilot 6 (Software para parámetros de calibrado)		
15	Armario eléctrico		

7.3. Maquinaria empleada.

-Báscula Xtrem Falcon:

Una báscula agroalimentaria es un equipo esencial en empresas del sector agroalimentario, utilizado para pesar grandes cantidades de productos, materias primas, o productos ya envasados. Este tipo de báscula es diseñada para soportar grandes cargas de hasta 1.500 kg, garantizando precisión y durabilidad en entornos industriales. (Gram Xtrem Falcon | Básculas con rampa | Flintec, s. f.)

-Vaciador de cajas de noria:

Un vaciador de cajas de noria es un equipo diseñado para vaciar de manera automatizada y eficiente cajas o contenedores llenos de productos. Este tipo de maquinaria es muy utilizada en líneas de producción donde se requiere un manejo delicado de los productos para evitar daños y facilitar su procesamiento o envasado posterior.

-Cinta de rodillos:

La cinta de rodillos está compuesta por una serie de rodillos cilíndricos alineados en paralelo y montados sobre un chasis o bastidor de metal. Los rodillos pueden estar fabricados en acero inoxidable, acero galvanizado o plástico resistente, dependiendo del tipo de producto a transportar y las condiciones del entorno. Estos rodillos están motorizados

-Cepilladora-Lavadora-Secadora:

Una cepilladora-lavadora-secadora es una máquina combinada utilizada principalmente en la industria agroalimentaria para limpiar, cepillar y secar frutas, asegurando que estén libres de suciedad, residuos y agua superficial antes de su procesamiento o empaque. Este tipo de equipo es clave para mantener los estándares de higiene y calidad en el manejo de productos frescos.

Al inicio del proceso pasan por unas cerdas suaves para eliminar suciedad, acto seguido las frutas se rocían mediante unos aspersores, y para finalizar un ventilador de aire seca las piezas de fruta.

- Cinta transportadora de lona desviadora 2 carriles:

Al final de esta cinta de lona, se colocan unas cuñas estratégicamente ubicadas para dirigir la fruta hacia dos carriles distintos. Este diseño permite dividir el flujo en dos líneas de procesamiento, lo que incrementa la capacidad de producción al manejar un mayor volumen de fruta de manera simultánea y eficiente. Así, se optimiza el rendimiento de la línea y se reduce el tiempo de procesamiento.

-Calibrador electrónico:

Un calibrador de frutas electrónico es una máquina de alta precisión diseñada para clasificar y ordenar automáticamente los caquis según su tamaño, peso, y otras características físicas, utilizando tecnología avanzada de sensores y procesamiento digital. Esta maquinaria es esencial en el sector agroalimentario, ya que permite agilizar el proceso de clasificación de grandes volúmenes de frutas, asegurando una clasificación uniforme y de alta calidad.

-Escáner:

Un escáner es un sistema avanzado de inspección que se integra en el calibrador de frutas y utiliza tecnología de rayos infrarrojos para analizar los caquis mientras están en movimiento en la línea de producción. Este escáner permite una evaluación precisa de la calidad externa e interna de cada fruta en tiempo real, detectando características como el color, tamaño, posibles defectos en la piel y, en algunos casos, el estado interno del fruto sin dañarlo. Esta tecnología es

esencial para garantizar que solo las frutas que cumplen con los estándares de calidad establecidos sigan su camino en la línea de procesamiento.

-Recipiente de descartes:

Cuando el calibrador o el escáner detectan una fruta que no cumple con los parámetros establecidos de color tamaño o defectos en la piel de cierto lote, estas frutas serán depositadas en el recipiente de frutas descartadas. Estas frutas formaran parte del destrío.

-Puntos de encajado:

Aquella fruta que haya superado las pruebas de calidad avanzara en la línea y se depositaran en su punto de encajado adecuado a sus características de calidad, es aquí donde una persona colocará las piezas de fruta sobre las cajas de cartón.

- Transportador de cajas:

Una vez los trabajadores han colocado las frutas en las cajas de cartón, estas serán depositadas sobre una cinta transportadora de lona que llevará transportará las frutas a la siguiente maquinaria.

-Curvas y transportadores de cajas de gravedad:

Las cajas que llegan procedente del transportador de cajas de lona, llegan con la suficiente inercia para que se deslizen sobre unos rodillos de metal, conduciendo el producto al final de la línea donde unos trabajadores realizaran la paletización a mano.

-Micropilot 6:

Es un software de Maf Roda utilizada para gestión y monitorización del proceso industrial. Permite la supervisión del proceso a tiempo real de forma continua y precisa.

Entre sus funciones principales se incluye el registro y análisis de datos, donde almacena históricos de mediciones y genera informes que facilitan la evaluación del rendimiento. Además, el software permite configurar alarmas y notificaciones para alertar sobre condiciones críticas, como niveles demasiado altos o bajos.

Los beneficios del Micropilot 6 incluyen una mejora en la eficiencia operativa, una reducción de costos al prevenir fallos en el sistema y una facilitación del cumplimiento de normativas industriales. Los beneficios del Micropilot 6 incluyen una mejora en la eficiencia operativa, una reducción de costos al prevenir fallos en el sistema y una facilitación del cumplimiento de normativas industriales.

7.4. Maquinaria de transporte empleada.

El método seleccionado de transporte de fruta para el interior y alrededor de la nave, es la carretilla estibadora eléctrica.

Esta herramienta facilita la carga y descarga de los pallets de fruta, cualquier traslado de frutas debe ser empleado con la carretilla, es esencial para la carga y descarga de camiones y de las cámaras presentes en la nave.

Es conocida como la herramienta por excelencia para efectuar este tipo de tareas, gracias a su radio de giro, capacidad de transportar grandes cantidades de producto y por superar obstáculos como rampas con gran facilidad. Además, se le incorporara un mástil telescópico para así elevar con mayor facilidad los pallets a la altura que requiera cada situación.

Para complementar y optimizar el transporte, también se dispondrá de carretillas elevadoras eléctricas, las cuales mejoran en todo lo mencionado a las estibadoras, menos en maniobrabilidad dentro de la nave.

Por último, para complementar el uso de estas dos máquinas, se contará con un transpaleta que permitirá facilitar el transporte de los pales dentro de la nave. Esta herramienta será clave para optimizar la logística interna, permitiendo mover de manera eficiente las cargas pesadas y voluminosas en distancias cortas. Garantizará un flujo de trabajo continuo y seguro, minimizando el esfuerzo físico requerido por los operarios y reduciendo el riesgo de accidentes o daños en las mercancías. Su incorporación contribuirá significativamente a mejorar los tiempos de operación y a aumentar la productividad general dentro de la instalación.

Todas estas herramientas funcionan con baterías las cuales son recargadas en un punto de recarga en las afueras de las instalaciones. Son consideradas la mejor opción desde el punto de vista medioambiental al ser eléctricas. (*CARRETILLAS ELECTRICAS*, s. f.), (*Traspaleta*, s. f.)

Las características más destacables son:

Carretilla estibadora Jungheinrich HC 110:

- Altura de elevación temporal de 1.600, 2.500 o 3.000 mm.
- Motor de elevación de 1,5kW.
- Batería AGM sin mantenimiento (sin rellenado de agua).
- Longitud total: 1720mm.
- Tensión de la batería 12V

Carretilla elevadora eléctrica Jungheinrich EFG 316-320 de 4 ruedas:

- Altura máxima de trabajo 7.000 mm
- Longitud total: 3.252 mm
- Tensión de batería: 48 V
- Capacidad de carga: 1.600 kg
- Motor de tracción: 4,5 kW
- Motor de elevación: 11,5 kW

Transpaleta de pesaje Ameise:

- Capacidad de carga 2000 kg

- Longitud total: 1560 mm
- 4 baterías de 1.5 V

8. Estudio Económico-Financiero.

En este punto se detalla la repercusión económica que la actividad proyectada tendrá tanto a nivel local como regional. La implementación de esta industria generará una serie de beneficios económicos directos e indirectos que impactarán positivamente en la zona.

8.1. Repercusión de la actividad en el entorno socio-económico.

La actividad industrial propuesta, tiene un impacto positivo en el entorno socioeconómico del municipio de Picassent. Esta zona, situada en l’Horta Sud, es conocida por su abundancia de cultivos y por contar con varias industrias dedicadas a la manipulación y comercialización de frutas de temporada, lo que convierte a la región en un entorno favorable para el desarrollo de este tipo de actividades. Además, la iniciativa se espera que genere empleo a diferentes niveles, desde altos cargos y técnicos especializados hasta personal operativo, lo que contribuirá al desarrollo económico local y a la creación de nuevas oportunidades laborales.

A pesar de que la actividad principal del proyecto se enfoca en el tratamiento y comercialización de fruta, no hay ninguna otra empresa en el mismo parque industrial que se dedique al mismo sector, lo que otorga a este proyecto un carácter diferenciador y estratégico. Además, la ubicación es ideal debido a la intensa actividad agraria que rodea la región y a la buena accesibilidad que facilita el transporte y distribución de productos. Estas condiciones hacen que la zona sea especialmente atractiva para la implementación del proyecto.

Sin embargo, también es importante considerar posibles impactos ambientales, como la generación de residuos plásticos que podrían afectar al entorno. Por otro lado, la localización de la industria, alejada del núcleo urbano, asegura que las operaciones no perturbarán la vida cotidiana de los habitantes de la localidad, minimizando cualquier inconveniente relacionado con ruido u otras molestias urbanísticas.

El impacto económico se puede clasificar de la siguiente manera:

Impacto económico directo:

- **Creación de empleo:** La actividad generará nuevos puestos de trabajo. Esto contribuirá a reducir el desempleo en la región y promoverá la especialización laboral en el sector agroindustrial.
- **Inversión en infraestructura:** El establecimiento de la industria implicará inversiones en infraestructura, tanto dentro de las instalaciones como en servicios complementarios como transporte, electricidad, agua y gestión de residuos. Esto impulsará la economía local al dinamizar sectores vinculados como la construcción y el transporte.

- **Desarrollo de proveedores locales:** Al establecer una industria que requiere insumos como envases, materiales de embalaje y servicios de mantenimiento, se creará una cadena de suministro que beneficiará a proveedores locales, generando un efecto multiplicador en la economía regional.

Impacto económico indirecto:

- **Impulso a la agricultura local:** Aunque la actividad descrita en el proyecto se basa en el procesamiento particularmente caquis, la empresa también podría capacitarse para tratar otras frutas como cítricos o granadas, con lo cual, generaría demanda para los agricultores locales, estabilizando sus ingresos y promoviendo la sostenibilidad de la agricultura de los municipios cercanos.
- **Aumento en la actividad comercial:** La creación de empleo y la presencia de una industria en la zona incrementarán el poder adquisitivo de los empleados, lo que a su vez impulsará la economía local y servicios asociados, como restauración y transporte.

En resumen, el establecimiento de esta actividad no solo fomentará la creación de empleo y la inversión en infraestructuras, sino que también contribuirá a la sostenibilidad del sector agrícola local y al fortalecimiento de la economía regional, generando un círculo virtuoso de crecimiento económico en Picassent y sus alrededores.

9. Aspectos a tener en cuenta acerca de la materia prima

El cultivo del caqui presenta un corto periodo de recolección y ha experimentado un notable aumento en la producción, lo que plantea el desafío de mejorar los procesos poscosecha. Los principales aspectos a considerar son:

- Mejorar los procesos de desastringencia.
- Optimizar las condiciones de conservación en frío para minimizar los daños en la fruta.
- Implementar tratamientos pre- y poscosecha adecuados.
- Perfeccionar las operaciones de confección para evitar daños al fruto.
- Mejorar la comercialización y extender el periodo de mercado del caqui.

9.1. Posibles daños en la conservación de la fruta.

Los daños que sufre el caqui pueden clasificarse en dos tipos: los que ocurren antes de la cosecha y los que ocurren después. En este análisis, nos centraremos únicamente en los factores que afectan al caqui después de la recolección, excluyendo las alteraciones causadas por el cultivo y las condiciones climáticas. Nos interesa especialmente cómo estos factores poscosecha influyen en la conservación en frío y en los procesos de desastringencia. (*Artículo sobre enfermedades de poscosecha del caqui «Rojo Brillante» - IVIA - Generalitat Valenciana, s. f.*)

9.1.1. Daños mecánicos.

Desde el momento en que el caqui es recolectado del árbol, puede sufrir golpes durante el transporte, el vaciado en las líneas de selección y el cepillado. Estos impactos pueden afectar tanto su color como su textura, reduciendo su valor comercial. Además, estos daños complican los procesos de conservación y eliminación de la astringencia.

La gravedad del daño, especialmente si se producen golpes, puede cambiar la coloración de la piel y la pulpa, resultando en pardeamiento y manchas rosadas. Estos problemas se agravan cuando el fruto se expone al frío durante la conservación.

Las tareas de confección del caqui demandan una capacitación especializada, que incluye la recolección manual, el transporte con protección acolchada, el volcado cuidadoso y el deslizamiento controlado por las líneas de confección. Considerar estos aspectos es crucial para garantizar que el fruto se mantenga en condiciones óptimas para su conservación en frío y la eliminación de la astringencia.

Es aconsejable llevar a cabo la confección del producto y su embalaje de manera adecuada antes de proceder con el tratamiento con CO₂.

9.1.2. Daños por frío.

Los daños que el frío puede causar en el caqui dependen tanto de la temperatura como del tiempo de exposición. Cuando el fruto se mantiene a temperaturas inferiores al umbral crítico (8-11°C) durante un periodo prolongado, pueden aparecer diversas alteraciones. Estas incluyen el ablandamiento, la gelificación, la gomosidad y la formación de nódulos en la pulpa, seguidos de cambios en su coloración.

Además, es importante considerar que el frío puede afectar la integridad celular del caqui, provocando la ruptura de las membranas celulares y la pérdida de turgencia. Esto no solo afecta la textura del fruto, sino que también puede acelerar el proceso de descomposición. Para mitigar estos efectos, es crucial controlar cuidadosamente las condiciones de almacenamiento y utilizar técnicas de conservación adecuadas, el uso de atmósferas controladas o modificadas, ayudan a mantener la calidad del fruto durante más tiempo.

No obstante, la presencia de etileno agrava los daños causados por el frío. El etileno es una hormona vegetal emitida por los propios frutos que acelera la maduración y el envejecimiento de los frutos, lo que puede intensificar los efectos negativos del frío, como el ablandamiento y la pérdida de calidad. Por esta razón, es crucial controlar los niveles de etileno durante el almacenamiento.

Para alargar la temporada de comercialización y gestionar de manera eficiente la entrada y salida del producto, es necesario conservar el caqui en frío.

9.1.3. Daños por atmosfera inapropiada.

•Pardeamiento por sobreexposición a CO₂

La duración excesiva de la exposición al CO₂ con la finalidad de eliminar la astringencia, junto con la concentración del gas y su distribución uniforme, son elementos esenciales a tener en cuenta en este proceso. Es fundamental tener en cuenta estos factores al diseñar y operar las cámaras, para prevenir cambios en las características organolépticas que puedan comprometer la calidad del producto.

·Pardeamiento por exposición prolongada a atmósferas con bajo nivel de O₂

La forma en que se conserva el caqui varía según la variedad del fruto y su ambiente. Por ejemplo, el caqui "Rojo Brillante" puede experimentar alteraciones internas y pardeamiento cuando se almacena en frío en atmósferas con un nivel de oxígeno bajo. (Besada et al., s. f.)

9.1.4. Proceso desastringente del fruto.

La definición de astringencia califica aquellas sensaciones provocadas en la boca, las cuales combina percepciones tanto de amargura como de sequedad en el epitelio. Esta reacción se debe a la presencia de sustancias conocidas como ácidos tánicos. El caqui es un fruto con alto contenido de taninos solubles, causando esta sensación desagradable cuando se consume directamente, es por ello que se precisa de un proceso de eliminación de estas sustancias para que el producto sea apto para el consumo.

El poder astringente del caqui varía según la variedad, no obstante, la más producida en la Comunidad Valenciana es conocida como "Rojo Brillante", es una de las más astringentes del mercado. La elección de producir este fruto viene condicionada por muchos factores socio-económicos, principalmente por la pérdida de valor de los cítricos durante las dos últimas décadas y por el alargamiento de la vida útil de la fruta al ser sometida a este proceso, facilitando la realización de envíos alrededor de todo el mundo.

La técnica más común actualmente, consiste en someter al fruto a elevados niveles de CO₂. Esta exposición al gas, desencadena una serie de reacciones de polimerización, las cuales provocan la insolubilización de los taninos presentes en el fruto, además de la pérdida de la astringencia.

Hoy en día, este proceso al que la fruta es expuesta, se puede realizar mediante el uso de cámaras mixtas (refrigeración y CO₂) o mediante el uso de cámaras diseñadas específicamente para cada una de estas dos fases. Es por ello que se debe realizar un plan de desarrollo correcto para optimizar y racionalizar la producción de cada temporada según tus instalaciones. Por lo tanto, es de vital importancia sumergir las frutas en una atmósfera con una concentración de CO₂ de alrededor del 95-100%, asimismo de una distribución homogénea, temperatura adecuada, tiempo de exposición al proceso conveniente y además, evitar la formación de bolsas de aire en el interior de las cámaras.

Por otro lado, es fundamental conseguir piezas de calidad que hayan sido recolectadas sin daños y en su momento ideal de maduración. Acto seguido, es imprescindible llevar a cabo las operaciones de confección perfectamente, y así evitar cualquier percance. Para ello se precisa de un volcado suave sin impacto, deshacerse de cualquier fruto defectuoso, lavado y cepillado leve superficial, secado a temperatura debida, clasificación de tamaño y correcto encajado, cada etapa del proceso es fundamental para la obtención de un producto intachable.

En cuanto al proceso desastringente, se debe de tener diversos factores en cuenta. Cada industria realiza este proceso de forma más adecuada a su tipo de negocio. Se puede realizar el tratamiento con los caquis recién recolectados, obteniendo el mayor tiempo de vida útil para su fruto, o se puede tratar después de haber pasado por refrigeración, sin embargo, el tiempo de vida útil es menor en este último caso mencionado. La clave es saber manejar los insumos recibidos en la empresa y realizar el procedimiento que más se adapte a tus intereses, debido a la necesidad de mantener ritmos de comercialización sin abarrotar el mercado en un corto periodo de tiempo y prolongar la campaña. Es por todo esto que es vital efectuar una gran estrategia organizada y compenetrada para conseguir una campaña satisfactoria. (Besada et al., s. f.), (Vergel, s. f.)

9.1.5. Proceso de control de frío.

La conservación en frío ayuda a preservar la textura del fruto y optimiza el proceso poscosecha; sin embargo, es importante considerar que, antes de llevar a cabo la desastringencia con CO₂, se debe alcanzar una temperatura apropiada para la fruta, entorno 18-20°C.

La investigación destinada a conservar el fruto en frío sin provocar daños estructurales o bioquímicos durante períodos prolongados es un área de gran relevancia en I+D. La implementación de atmósferas controladas o modificadas se presenta como un método eficaz para preservar el caqui y prevenir su envejecimiento. El objetivo es mantener el caqui en frío durante largos intervalos sin alteraciones organolépticas ni bioquímicas. Esto posibilita gestionar y extender la temporada del caqui, aumentando su eficiencia.

El almacenamiento en frío es la técnica clave para extender la vida poscosecha. La influencia del frío, al reducir los procesos bioquímicos, limitar el crecimiento bacteriano y prevenir la pérdida de humedad, favorece el prolongamiento de la viabilidad de muchas frutas y hortalizas. Es de vital importancia mantener una temperatura superior al umbral crítico, de no ser así, podrían aparecer los daños comentados anteriormente. La necesidad de garantizar una producción constante y de calidad ha impulsado estudios destinados a disminuir el daño y aumentar la duración del almacenamiento.

El control del ambiente atmosférico de las frutas, utilizando atmósferas modificadas o controladas, ha sido el enfoque principal en los estudios para aumentar su durabilidad en condiciones frías. Al ajustar los niveles de O₂ y CO₂ en la cámara, se puede frenar la senescencia de la fruta al disminuir tanto la respiración como la producción de etileno.

Hay que tener en cuenta las concentraciones críticas apropiadas de O₂ (3-5%) y CO₂ (5-8%) para conservar el producto a temperaturas inferiores a 5°C, y así, extender el tiempo de conservación sin provocar daños organolépticos en la fruta. La concentración de CO₂ tiene un papel fundamental, ya que su incremento es un factor clave en el pardeamiento del caqui y en la aparición de variaciones en su sabor.

Se han realizado estudios acerca de tratar las piezas de fruta con 1-metilciclopropano, que actúa como regulador vegetal de síntesis, inhabilitando la acción del etileno en la maduración del caqui. Funciona reduciendo la permeabilidad de la membrana y actúa sobre los

sistemas enzimáticos redox, evitando la actuación de las enzimas oxidantes, dotando a la industria con otro método aplicable en la conservación en frío.

El uso de dicho tratamiento retrasa el ablandamiento, a la misma vez que impide la gelificación de la pulpa. Es de vital importancia saber que, para conseguir estos beneficios sobre el producto, es necesario su almacenamiento a bajas temperaturas.

El tratamiento se recomienda realizarlo lo más rápido posible desde la recolección del fruto, se conoce que si la aplicación se realiza previamente al almacenamiento en frío, otorga al fruto la capacidad de extender su vida hasta 40 días.

Un proceso de poscosecha eficaz es crucial para preservar la calidad del producto y facilitar su distribución y comercialización. Se puede sintetizar en los siguientes aspectos:

- Conservar la fruta en frío antes del proceso de desastringencia, teniendo en cuenta las condiciones de temperatura y la atmósfera en la cámara para evitar perjudicar la fruta.
- Prevenir daños mecánicos desde la recolección hasta el embalaje.
- Preparar el producto antes de aplicar el tratamiento para eliminar la astringencia.
- Limitar la exposición al CO₂, asegurando que sea uniforme.

(Ilfred, 2020)

10. Descripción de las instalaciones diseñadas.

10.1. Instalación de red de distribución de agua.

10.1.1. Consideraciones generales.

El diseño y dimensionamiento de la red se llevará a cabo siguiendo las normativas establecidas en el CTE, específicamente en el Documento Básico HS Salubridad, en el apartado que trata sobre el “Suministro de agua”. La acometida de agua potable proporcionará un caudal garantizado de 40 m.c.a. La instalación de fontanería se segmentará en dos redes: una destinada al suministro de agua fría y otra para el agua caliente sanitaria (ACS). De acuerdo con la normativa del CTE, estas redes deben mantenerse separadas en cuanto a su calibrado, llaves de paso y otros componentes necesarios.

Para las tuberías, se ha seleccionado polietileno reticulado (PE-X) debido a sus ventajas en términos de facilidad de instalación, flexibilidad, baja dilatación, resistencia elevada, baja permeabilidad al oxígeno y resistencia a la cal. Las tuberías de polietileno reticulado se ajustarán a la norma UNE EN ISO 15875:2004, que regula los “Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría”. Se optará por el PE-40, que tiene una presión nominal de 6 bar. Al planificar las longitudes de las tuberías, es esencial considerar las variaciones de cota entre la acometida, la nave y la cota de servicio de los diversos elementos que requieren un caudal y presión determinado. Se dispondrá de un calentador de agua eléctrico de 200L

10.1.2. Red de distribución de agua fría.

La red de agua fría abastece los diferentes elementos sanitarios, el calentador eléctrico de agua, la toma de agua en la sala de máquinas para el lavado de las frutas, una toma de agua para la sala de calidad, y 4 tomas con mangueras limpiar la nave y cámaras en caso necesario.

TABLA 8. RESUMEN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

LÍNEA	ETIQUETA	DN (mm)	L (m)	Q FINAL (L/s)	P RESULTANTE (m.c.a)
1	ACOMETIDA	63	20	3,11	40
2	CALENTADOR	16	0,5	0,13	38,50
3	-	63	1	2,85	38,47
4	-	25	3	0,4	38,04
5	DUCHA HOMBRE	20	0,5	0,2	38,02
6	DUCHA MUJER	20	0,75	0,2	37,91
7	-	63	2,5	2,45	38,38
8	-	20	1	0,2	38,27
9	INODORO HOMBRE	12	0,3	0,1	38,06
10	INODORO MUJER	12	5	0,1	35,55
11	-	63	5,5	2,25	38,17
12	-	12	1	0,1	37,62
13	LAVABO HOMBRE	12	0,3	0,05	37,66
14	LAVABO MUJER	12	5	0,05	36,96
15	-	63	1	2,15	38,13
16	-	32	20	0,8	34,89
17	TOMA SEGURIDAD	20	0,3	0,2	34,91
18	TOMA SEGURIDAD	20	20	0,2	22,40
19	-	50	16	1,35	37,35

20	MAQUINA LAVADO	25	25	0,48	32,06
21	-	32	14,5	0,75	35,26
22	TOMA SEGURIDAD	20	0,5	0,2	35,25
23	-	25	35,5	0,35	31,15
24	GRIFO CALIDAD	12	0,5	0,075	31,00
25	TOMA SEGURIDAD	12	4,5	0,1	28,84

10.1.3. Red de distribución de agua caliente sanitaria.

La red de agua caliente sanitaria forma parte de una derivación de la red de agua fría, la cual se inicia en el calentador eléctrico, abasteciendo las duchas y lavamanos de los baños y vestuarios

TABLA 9. RESUMEN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE.

LÍNEA	ETIQUETA	DN (mm)	L (m)	Q FINAL (m ³ /s)	P RESULTANTE (m.c.a)
1	-	20	20	0,00026	38,34
2	-	20	0,5	0,0002	38,05
3	DUCHA HOMBRE	12	1	0,0001	37,75
4	DUCHA MUJER	12	3	0,0001	37,61
5	-	12	0,5	0,00006	36,63
6	LAVAMANOS HOMBRE	12	0,75	0,00003	36,64
7	LAVAMANOS MUJER	12	2,5	0,00003	36,39

10.2. Instalación de saneamiento.

10.2.1. Consideraciones generales.

El diseño de la red de saneamiento está regido por el Documento Básico HS Salubridad, específicamente en la Sección 5 que se refiere a la evacuación de aguas, según lo estipulado en el Código Técnico de Edificación. En consecuencia, la instalación que se plantea contará con tres redes de saneamiento distintas y separadas para garantizar un adecuado manejo de las aguas residuales.

Categorías de aguas:

- **Sistema de saneamiento de aguas pluviales:** Se capturan desde la superficie de la cubierta de la nave durante las lluvias.
- **Sistema de saneamiento de aguas negras:** Responsable de recoger las aguas generadas por los dispositivos sanitarios de la nave (duchas, lavabos e inodoros).
- **Sistema de aguas residuales:** Corresponden al agua que ha sido empleada en el proceso de producción y en la higienización de espacios y equipos. Encargada de recoger las aguas contaminadas de cualquier agente que entre a la nave, ya sean restos vegetales, polvo, tierra, trazas de fungicida, fugas de líquido refrigerante...

10.2.2 Elementos fundamentales de las redes de evacuación.

- **Canalones:** Diseñados para captar el agua de los tejados, se utilizan canalones de PVC en formas circulares o semicirculares, lo que asegura una recolección y conducción eficiente del agua. El material seleccionado garantiza durabilidad y resistencia a las inclemencias del tiempo.
- **Bajantes:** Estas tuberías verticales dirigen el agua desde los canalones hacia la red de saneamiento horizontal. Su diseño y ubicación son esenciales para evitar obstrucciones y asegurar un flujo adecuado.
- **Colectores:** Tuberías horizontales que reciben agua de canalones y bajantes, acumulándola para transportarla hacia un desagüe o sistema de tratamiento. Es fundamental que su instalación maneje correctamente el volumen de agua, optimizando la inclinación y diámetro para prevenir desbordamientos.

En conjunto, estos elementos constituyen un sistema de drenaje crucial para la gestión del agua pluvial, evitando daños estructurales y problemas de inundación.

10.2.3. Red de evacuación de aguas pluviales.

A continuación, se presenta una tabla que detalla los distintos componentes de la red de evacuación de aguas pluviales, junto con los diámetros correspondientes que han sido calculados.

TABLA 10. RESUMEN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

Conducciones	Unidades	Pendiente (%)	DN (mm)
Canalones	10	2%	200
Bajantes	10	-	110
Colector 1	2	2%	125
Colector 2	2	2%	160
Colector 3	2	2%	200

Colector 4	2	2%	200
Colector 5	2	2%	250
Colector 6	1	2%	315

En cuanto al dimensionado de las arquetas, se han obtenido los siguientes resultados:

TABLA 11. DIMENSIONES DE LOS COLECTORES SELECCIONADOS EN LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

DIÁMETRO COLECTOR DE SALIDA	DIMENSIONES ARQUETAS
A	50 x 50
B	60 x 60
C	60 x 60
D	60 x 60
E	60 x 70
F	70 x 80

10.2.4. Red de evacuación de aguas negras.

En cuanto a la red de evacuación de aguas negras, el siguiente es un resumen de los aspectos clave.

TABLA 12. RESUMEN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS NEGRAS.

Elementos	Unidades	Pendiente (%)	Dimensiones (mm)
Lavabo	3	-	DN40
Ducha	2	-	DN50
Inodoro	2	-	DN110
Ramales colectores	2	2%	DN50
Ramales colectores	2	2%	DN110
Ramales colectores	3	2%	DN40
Colectores horizontales	1	-	63
Colectores horizontales	1	-	63
Colectores horizontales	3	-	110
Colector horizontal	1	-	40
Arqueta	2	-	50X50
Arqueta	1	-	60x60

10.2.5. Red de evacuación de aguas residuales.

A continuación, se detallan los principales componentes y características que integran la red de evacuación de aguas residuales.

TABLA 13. RESUMEN DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Elementos	Unidades	Pendiente (%)	Diámetro (mm)
Sumidero	6	-	40
Colector continuo	3	2	10cm

Se instalará un depósito recolector de aguas contaminadas resistente al amoníaco Steel Safe de 1000L.

11. Descripción instalaciones frigoríficas.

A continuación, se presenta un resumen de los cálculos y el dimensionamiento de los componentes frigoríficos que integran la nueva instalación destinada a la producción de caquis desastringentes. En el Anejo 3, adjunto a esta memoria, se proporciona con mayor detalle toda la información referente al diseño y cálculo de dicha instalación frigorífica.

11.1. Cargas térmicas.

Es fundamental realizar el cálculo de las cargas térmicas de las cámaras para determinar las necesidades del sistema de refrigeración. La carga térmica se refiere a toda la energía o calor que entra en la sala desde el exterior y que debe eliminarse para conservar la temperatura y las condiciones deseadas. Este calor puede tener múltiples orígenes, como aparatos eléctricos, personas, iluminación, reacciones metabólicas, entre otros. Las cargas térmicas son esenciales para seleccionar los diferentes equipos del circuito. En nuestro caso, como las cámaras son idénticas, las 4 salas tienen las mismas cargas térmicas.

TABLA 14. CARGAS TÉRMICAS DE LAS SALAS FRIGORÍFICAS

Cámara refrigerante	100%	75%	15%	0%
Q1	31729,2941	31729,2941	31729,2941	31729,2941
Q2	705421,738	529066,303	105813,261	0
Q3	33500	25125	5025	0
Q4	35638,3434	35638,3434	35638,3434	35638,3434
Q5	345,31921	345,31921	345,31921	345,31921
Q6	914,3256	914,3256	914,3256	0
Q7	2204,78469	2204,78469	2204,78469	2204,78469
Q8	77065,1032	58592,0598	14256,7555	3172,92941
Q0 (kcal/día)	886818,908	683615,43	195927,083	73090,6708
Q0 (kcal/h)	36950,7878	28483,9763	8163,62847	3045,44462

11.2. Circuito de refrigeración.

Se ha optado por un circuito de refrigeración mecánica para el sistema de refrigeración. Este circuito cerrado permite que un fluido refrigerante experimente cambios termodinámicos, pasando por procesos de evaporación y condensación, durante los cuales absorbe o libera calor.

Se ha diseñado un circuito simple donde el refrigerante a emplear es el R-717 (amoníaco).

El circuito lo componen 4 evaporadores que presentan un salto térmico de 7°C , funcionando a una temperatura de -6°C , generando una temperatura en el interior de las cámaras de 1°C . En el sistema se haya 1 compresor, 1 condensador que trabaja a 40°C y 4 válvulas de expansión.

El rendimiento del circuito se ha comprobado mediante el cálculo del COP y el SCOP. Se ha obtenido un COP de 4,52 y un SCOP de 4,52.

TABLA 15. VALORES OBTENIDOS DE COP Y SCOP.

Carga instalación	100%	75%	15%	0%
COP	4,52	4,52	4,52	4,52
SCOP	4,52			

TABLA 16. ESQUEMA DEL CIRCUITO DISEÑADO PARA LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

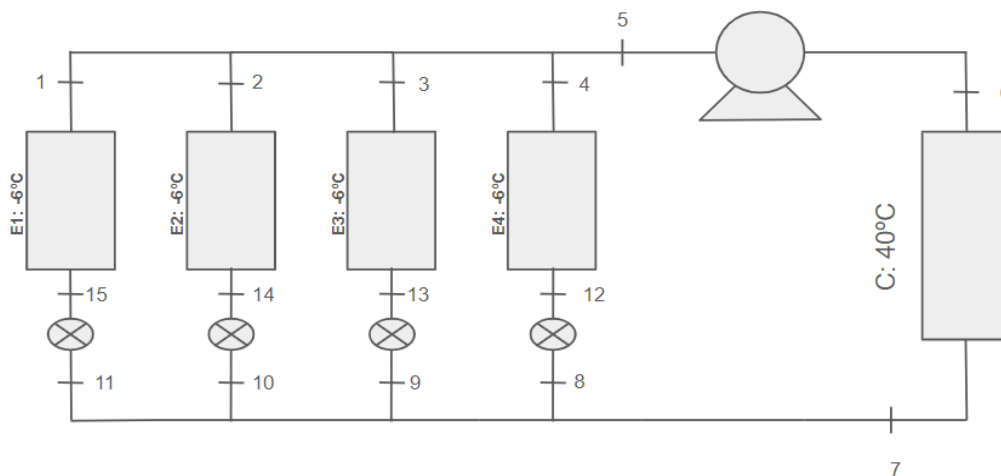


FIGURA 11. ESQUEMA DEL CIRCUITO REFRIGERANTE DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

11.3. Diseño de evaporadores, condensadores y compresores.

11.3.1. Evaporadores.

Para el diseño de los evaporadores, han sido seleccionados evaporadores de aletas de la casa comercial Intersam. Se han elegido los equipos que más se ajustaban a las necesidades de la sala, así como el número de equipos. (CATALOGO EVAPORADORES, s. f.)

TABLA 17. ESPECIFICACIONES DEL CONDENSADOR ELEGIDO.

Sala	Modelo	Referencia comercial	Q_{ST} (W)	ΔT_{m}^{st}	A^{eq} (m ²)	U (W/m ² °C)	A total (m ²)	Nº de equipos
Cámara frigorífica	INHA-555	INTERSAM	51100	8	246	25,96	243,03	1

11.3.2. Condensador.

En la selección del condensador se ha elegido un condensador axial del catálogo Guntner. (CATALOGO CONDENSADORES, s. f.)

Modelo	Referencia comercial	Q_{ST} (W)	ΔT_{m}^{st}	A^{eq} (m ²)	U (W/m ² °C)	A total (m ²)	Nº de equipos
FINOOX A96-GCHC50.1/13-50-0180310X	GÜNTNER	96200	15	133	0,048220551	106,0814025	1

11.3.3. Compresor.

El compresor ha sido buscado en el catálogo comercial de Sitasa. Se ha elegido un modelo específico para las necesidades de cada compresor, teniendo en cuenta el volumen de aire aspirado, la potencia y la presión máxima. (Catalogo compresores SITASA, s. f.)

TABLA 18. ESPECIFICACIONES DEL COMPRESOR ELEGIDO

Modelo	Referencia comercial	Potencia (kW)	Aire real (m ³ /min)	Presión máxima (m ²)
DLT 2701 C230TS-17	SITASA	228	21	17

12. Resumen presupuesto.

Presupuesto de ejecución material

1 Maquinaria	341.839,62
1.1.- Maquinaria de la línea de proceso	341.839,62
2 Materiales red de distribución de agua	1.238,78
3 Elementos de saneamiento	23.246,10
4 Seguridad y salud	83.207,62
5 Elementos de residuos	718,00
6 Aislamiento y impermeabilizaciones	68.866,08
7 Instalaciones para aplicación de CO2	190.000,00
Total	709.116,20

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS NUEVE MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

FIGURA 12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

13. Bibliografía.

- Artículo sobre enfermedades de poscosecha del caqui 'Rojo Brillante'—IVIA - Generalitat Valenciana.* (s. f.). IVIA. Recuperado 4 de junio de 2024, de https://ivia.gva.es/va/inici/-/asset_publisher/PAJ314FDohUZ/content/articulo-sobre-enfermedades-de-poscosecha-del-caqui-rojo-brillante-/publicaciones
- Besada, C., Navarro, P., & Vendrell, M. (s. f.). *TECNOLOGÍA POSCOSECHA DEL CAQUI. CARRETILLAS ELECTRICAS.* (s. f.). [Dataset]. <https://www.jungheinrich.es/productos/carretillas-nuevas/carretillas-elevadoras/carretillas-elevadoras-electricas/efg-316-320-482506>
- Catalogo compresores SITASA.* (s. f.). https://catalogo.sitasa.com/familias/compresores/01_1.pdf
- CATALOGO CONDENSADORES.* (s. f.). https://poliformat.upv.es/access/content/group/GRA_10825_2023/catalogos/Cat%C3%A1logo%20equipos%2020-21/Catalogo%20Friga-Bohn.pdf
- CATALOGO EVAPORADORES.* (s. f.). <https://intersam.es/wp-content/uploads/2020/09/folleto-evaporadores-nh3.pdf>
- Gram Xtrem Falcon | Básculas con rampa | Flintec.* (s. f.). Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://flintec.es/gram-xtrem-falcon/>
- Ilerfred. (2020, noviembre 17). El Caqui > Ilerfred > Frío Industrial, Atmósfera Controlada, Refrigeración, Humidificación, Secaderos, Reparación, Compresores. *ILERFRED.COM.* <https://www.ilerfred.com/el-caqui/>
- LÍDER MUNDIAL EN SOLUCIONES GLOBALES PARA FRUTAS Y HORTALIZAS.* (s. f.). Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://www.maf-roda.com/es/>
- Real Decreto 92/2024, de 23 de enero, por el que se modifican diversos reales decretos relativos al sector de frutas y hortalizas, vitivinicultura y apicultura, y a la regulación de diferentes aspectos del ejercicio de la actividad agraria y de la gestión de la Política Agrícola Común, Pub. L. No. Real Decreto 92/2024, BOE-A-2024-1308 9050 (2024). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/01/23/92>
- Sede catastral electrónica.* (s. f.). [Map]. <https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Sede Electrónica del Catastro—Inicio.* (s. f.). Recuperado 4 de junio de 2024, de <https://www.sedecatastro.gob.es/>
- Traspaleta.* (s. f.). [Dataset]. <https://www.jungheinrich-profishop.es/Traspaleta-de-pesaje-Ameise-PTM-20-107749-199562/>
- Vergel, A. (s. f.). *FC-ESPECIAL: MEJORA EN LA ELIMINACIÓN DE LA ASTRINGENCIA DEL CAQUI.*
- Visor SIGPAC.* (s. f.). [Map]. <https://sigpac.mapa.es/fega/visor/>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

