

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA Y DEL MEDI NATURAL**



**Proyecto Técnico de Nueva Instalación de una Fábrica de
Yogur en el TM de Requena**

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: David Pablo Nordlund Sierra

TUTOR: José Manuel Barat Bavier

COTUTOR: José Vicente Turégano Pastor

Curso Académico 2016-2017

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Título/Títol/Title: Proyecto Técnico de Nueva Instalación de una Fábrica de Yogur en el TM de Requena/Projecte Tècnic de Nova Instal·lació de una Fàbrica de logurt en el TM de Requena/*Technical Project of a New Facility of a Yoghurt Factory.*

Resumen:

Este Trabajo Final de Grado tiene como objetivo la inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios (en adelante R.E.A.) de una nueva instalación de una fábrica de yogur. Se trata de un proyecto técnico en el que se detalla el objeto del proyecto, la legislación aplicable, el titular de la industria, la distribución de las superficies del terreno en el que se localiza la instalación, un programa productivo de materias primas, productos obtenidos, y un cuadro de capacidades anuales, entre otros. Además, se refleja en dicho proyecto la maquinaria que tiene la fábrica, el proceso industrial del producto (con el consiguiente diagrama), y un estudio económico-financiero de la actividad y los ingresos y gastos. El producto del proyecto es yogur, tanto líquido como firme. De la misma forma, se desarrollan dos instalaciones: la eléctrica y la de refrigeración.

La inscripción de una instalación o industria en el R.E.A. es obligatoria para los titulares de empresas con actividades y establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento del R.E.A. Dicha inscripción es importante al tratarse de un requisito indispensable para que las industrias agroalimentarias puedan acogerse a los auxilios económicos de todo tipo que se arbitren mediante programas de ayudas regulados por convocatorias de la Generalitat, y financiados por fondos comunitarios, nacionales o de ámbito autonómico (Decreto 97/2005, de 20 mayo).

Abstract:

The aim of this project is the registration in the Registro de Establecimientos Agroalimentarios (hereinafter R.E.A.) of a new facility of a yogurt factory. This is a technical project in which the aim of the project is detailed, the applicable legislation, the owner of the industry, the distribution of the areas of land on which the facility is located, a production program of raw materials, obtained products, and a table of annual capacity, among others. In addition, the machinery that the factory has is reflected, the manufacturing process of the product (with the resulting diagram), and an economic and financial study of the activity and income and expenses. The product of the project is yogurt, firm and drinkable. Also, two installations are developed: electrical and cold installations.

The registration of a facility or industry in the R.E.A. is mandatory for owners of companies with activities and facilities included in the scope of the R.E.A. Regulation. This registration is important as this is a prerequisite for food processing industries to be eligible for economic aids of all kinds that are arbitrated by aid programs regulated by official announcements of the Generalitat, and financed by EU, national or regional funds (Decree 97/2005 May 20th).

Palabras claves/Key words: Proyecto, yogur, REA. *Project, yoghurt, REA.*

D. David Pablo Nordlund Sierra
Valencia, noviembre de 2016

Tutor Académico: Prof. D. José Manuel Barat Baviera
Cotutor: D. José Vicente Turégano Pastor



**Proyecto Técnico de Nueva Instalación de una Fábrica de
Yogur en el TM de Requena**

DOCUMENTO 1: MEMORIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNO: David Pablo Nordlund Sierra

ÍNDICE GENERAL

1.	OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.	LEGISLACIÓN APLICABLE	1
3.	TITULAR DE LA INDUSTRIA	4
3.1.	Datos del titular:.....	4
3.2.	Emplazamiento del establecimiento agroalimentario:.....	4
3.3.	Estructura societaria:	5
4.	DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.....	6
5.	PROGRAMA PRODUCTIVO	8
5.1.	Materias primas:	8
5.2.	Productos obtenidos:.....	8
5.3.	Cuadro de capacidades anuales:.....	9
5.4.	Formas de presentación y comercialización:	9
5.5.	Canales de comercialización:	10
5.6.	Sistemas de certificación de empresa y/o de producto asociados al proceso de producción/comercialización:.....	10
6.	Instalaciones, maquinaria, y otros bienes de equipo.....	11
6.1.	Descripción de las instalaciones:.....	11
6.2.	Relación de maquinaria:.....	13
7.	Proceso industrial.....	15
7.1.	Pretratamiento de la leche:	15
7.1.1.	Transporte desde los silos de almacenamiento al tanque pulmón	15
7.1.2.	Normalización de la grasa	15
7.1.3.	Pre calentamiento de la leche.....	15
7.1.4.	Evaporación.....	15
7.1.5.	Homogeneización.....	15
7.1.6.	Pasteurización	16
7.1.7.	Enfriamiento.....	16
7.2.	Línea de proceso del yogur líquido:	16
7.2.1.	Inoculación de los fermentos	16
7.2.2.	Incubación	16
7.2.3.	Enfriamiento.....	16
7.2.4.	Adición de aromas y azúcar.....	16

7.2.5.	Homogeneización.....	17
7.2.6.	Envasado y paletizado.....	17
7.2.7.	Almacenamiento.....	17
7.3.	Línea de proceso del yogur firme:.....	17
7.3.1.	Enfriamiento.....	17
7.3.2.	Inoculación.....	17
7.3.3.	Calentamiento.....	17
7.3.4.	Adición de aromas y azúcar.....	17
7.3.5.	Mezclado.....	17
7.3.6.	Envasado y paletizado.....	18
7.3.7.	Incubación.....	18
7.3.8.	Almacenamiento.....	18
8.	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO.....	20
8.1.	Repercusión de la actividad en el entorno socio-económico:.....	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Tabla de Actividades y Capacidades.....	1
Tabla 2:	Socios y Participación.....	5
Tabla 3:	Justificación de las superficies.....	6
Tabla 4:	Cuadro de materias primas.....	8
Tabla 5:	Cuadro de productos obtenidos.....	8
Tabla 6:	Tabla de Actividades y Capacidades.....	9
Tabla 7:	Maquinaria de la instalación.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Situación de la parcela.....	4
Figura 2:	Diagrama de flujo.....	19

1. OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto de este Trabajo Final de Grado es la Inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Nueva Instalación de una fábrica de yogur situada en el paraje de Llanos del Rebollar en el término municipal de Requena. Además, se desarrollan dos instalaciones: la de refrigeración y la eléctrica, desarrolladas en los Anejos correspondientes. Tiene las siguientes capacidades:

Tabla 1: Tabla de Actividades y Capacidades

CLASIFICACIÓN (CPA)	ACTIVIDAD	CAPACIDAD
15.51.52	Yogur Firme	3493,60 t/año
15.51.52	Yogur Líquido	3493,46 t/año

2. 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 97/2005, 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 Consellería 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) 1334/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre los aromas y determinados ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes utilizados en los alimentos y por el que se modifican el Reglamento (CEE) no 1601/91 del Consejo, los Reglamentos (CE) nº 2232/96 y (CE) nº 110/2008 y la Directiva 2000/13/CE.

-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 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghurt.
- Capítulo XV (“LECHE Y DERIVADOS”) del Código Alimentario Español, aprobado por Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre (BOE de 19 de octubre, p. 14280). Modificados los artículos 3.15.09, 3.15.26, 3.15.27 a 3.15.30, 3.15.31 y 3.15.33, por: Real Decreto 503/1986, de 21 de febrero (BOE de 14 de marzo). Derogados los artículos 3.15.26, 3.15.27 a 3.15.33, por: Real Decreto 1113/2006 de 29 de septiembre (BOE de 6 de octubre). Derogados los apartados 3.15.19 a 3.15.25 de la Sección 2ª, por: Real Decreto 200/2009, de 23 de febrero (BOE de 5 de marzo).
- Orden PRE/406/2006, de 14 de febrero (BOE del 21), por la que se derogan la Orden de 3 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche pasteurizada, la Orden de 3 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche esterilizada y la Orden de 7 de octubre de 1983, por la que se aprueba la norma general de calidad para la leche UHT.
- Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre (BOE del 25), por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.
- Real Decreto 930/1992, de 17 de julio (BOE de 5 de agosto), por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre (BOE del 4), por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.
- Orden de 7 de julio de 1972 (BOE del 22), por la que se aprueban las normas de toma de muestras y análisis de los diferentes tipos de leche.

3. 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.

3.1. Datos del titular:

- NOMBRE: *Yogures Danorsie S.A.*
- DOMICILIO SOCIAL: Paraje de los Llanos del Rebollar.
- N.I.F.: A72543952

3.2. Emplazamiento del establecimiento agroalimentario:

El establecimiento se encuentra en el paraje de los Llanos del Rebollar, en el término municipal de Requena, en la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana. Está situado entre la A3 y la CV-3890, al noroeste del municipio de El Rebollar.

En cuanto a la referencia catastral, se encuentra el polígono industrial nº 33, abarcando las parcela nº 80. La industria está situada en una zona de clasificación industrial, tal y como queda constatado con el visor terrasit. Además, la industria no se encuentra en una zona con una fisiología muy marcada ni hay riesgo de inundación.

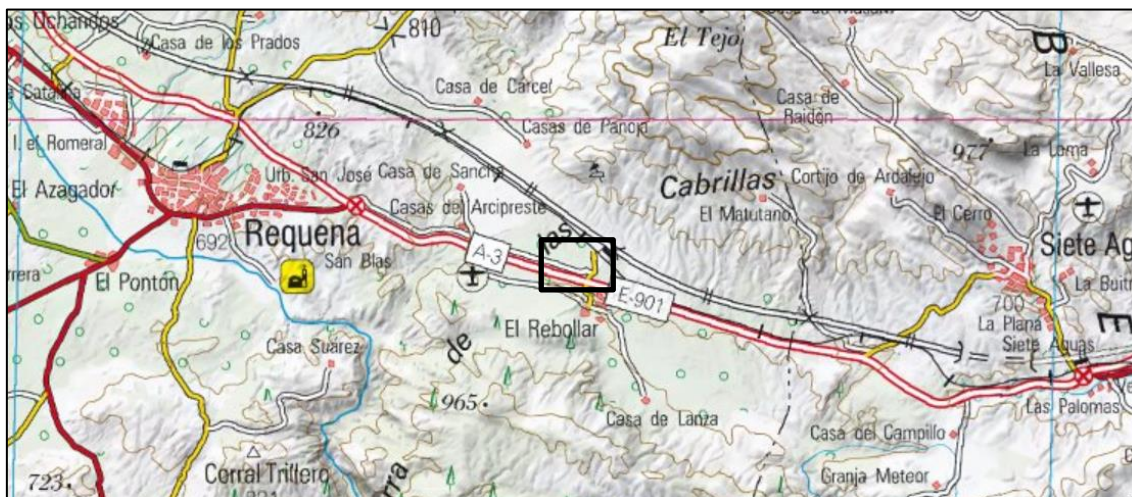


Figura 1: Situación de la parcela

3.3. Estructura societaria:

La industria se trata de una Sociedad Anónima, la cual divide su capital en acciones (partes alícuotas). Las cuotas de participación de los cinco principales propietarios se presentan en la tabla de abajo. La Sociedad Anónima está regulada por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio.

Tabla 2: Socios y Participación

SOCIOS	PARTICIPACIÓN
Javier Alonso Mendilibar	20%
Juan José García Romero	15%
Julia García Romero	10%
Enrique Pardo Martínez	10%
María González Torres	7%

4. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

En el siguiente cuadro se representan las distintas superficies de las dependencias de la industria. Incluye la línea de producción, las oficinas y las zonas de aparcamiento.

Tabla 3: Justificación de las superficies

DEPENDENCIA	SUPERFICIE (m ²)
Nave	3770
Zona de proceso (incluye zonas libres y envasado del yogur líquido)	1764
Recepción de la fábrica	34,7
Lavabo hombres	16,71
Vestuario hombres	41,78
Lavabo mujeres	16,71
Vestuario mujeres	41,78
Laboratorio	39
Cámara de incubación yogur firme	168
Túnel de refrigeración	168
Almacén yogur firme	384
Almacén yogur líquido	384
Despacho de control almacén	25
Sala de control de recepción de leche	25
Sala de calderas	40
C.I.P.	40
Sala de cuadros generales	16
Almacén de materias primas	105
Oficinas	331,875
Recepción y Secretaría	30
Administración	25,62
Gerencia	20
Lavabo hombres (incluye inválidos)	14
Lavabo mujeres	9,8
Sala de reuniones	25
Marketing	20
Relaciones humanas	25
Limpieza	10,88
Técnicos	25
Comedor	25
Seguridad	15
Pasillos	86,25
Tanques de almacenamiento	152,55
Zonas de aparcamiento	1249,55
Plazas para turismos	907,46
Plazas para minusválidos	90,09
Plazas para camiones	252

La industria se encuentra dentro de una única parcela, la número 80 del polígono 33 en el término municipal de Requena. Dicha parcela tiene una superficie de 3,0256 ha, de la cual para las dependencias de la industria son usados 5019,55 m². El resto de la superficie se considera zona libre para una posible ampliación posterior de la industria. Todas estas superficies han sido constatadas con el visor SigPac.

En cuanto a la descripción de la industria, hay un único edificio, una nave rectangular en la que se da el proceso de elaboración del yogur firme y el yogur líquido. Además de la zona de proceso, se encuentra una sala de control, vestuarios, aseos, la recepción, el laboratorio de análisis de los productos finales, la cámara de incubación para el yogur firme, y los almacenes. También se encuentran las oficinas, en donde se recogen todos los aspectos administrativos, directivos, etc. Tal y como se recoge en la tabla nº 3. La sala de calderas, la sala de limpieza C.I.P., y la sala de los compresores también están dentro de la nave.

Además, se encuentran los aparcamientos.

5. PROGRAMA PRODUCTIVO

En este apartado se recoge la información relativa a las materias primas y los productos obtenidos, además de otros aspectos importantes en relación al programa productivo como son las capacidades anuales, entre otros.

5.1. Materias primas:

Las materias primas y la información relativa a ellas se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 4: Cuadro de materias primas

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (tn/año)	RELACIÓN (%)	ORIGEN	VALOR (€/año)	VALOR (€/kg)
Leche fresca	7397,69	89,49	Valencia	2.367.259,69 €	0,32 €
Azúcar	785,32	9,5	Valencia	314.126,82 €	0,40 €
Aroma fresa	41,33	0,5	Valencia	619.987,14 €	15,00 €
Colorante E-120	41,33	0,5	Valencia	413.324,76 €	10,00 €
Fermentos	0,83	0,01	Valencia	24.799,49 €	30,00 €
TOTAL	8266,50	100		3.739.497,88 €	

5.2. Productos obtenidos:

En la siguiente tabla se recoge lo relativo a los productos obtenidos, el yogur firme y el yogur batido; y los subproductos, la nata sobrante tras la normalización. En total, se producen anualmente 14597,36 toneladas de yogur (firme y líquido).

Tabla 5: Cuadro de productos obtenidos

	Producto		Subproducto
	Yogur Firme	Yogur Líquido	Nata
kg/envase	0,135	1	
t/año	3493,60	3493,46	191,61
Precio/kg	3,52 €	1,40 €	2,50 €
Relación	50%	50%	
Destino	España	España	España
% C. Valenciana	85%	85%	65%

5.3. Cuadro de capacidades anuales:

Tabla 6: Tabla de Actividades y Capacidades

	CAPACIDADES ANUALES (t/año)
ALMACENAMIENTO MATERIAS PRIMAS	
-Leche fresca	7397,69
-Azúcar	785,32
-Aroma fresa	41,33
-Colorante E-120	41,33
-Fermentos	0,83
PRODUCTOS ACABADOS	
-Yogur firme	3493,60
-Yogur líquido	3493,46
-Nata sobrante tras normalización	191,61
INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	
-Cámara de incubación del yogur firme	10368 (yogures/hora)
-Cámara de almacenamiento yogur firme	165888 (yogures/máximo almacenamiento)
-Cámara de almacenamiento yogur líquido	22394 (botellas/máximo almacenamiento)

El yogur firme tras la inoculación del cultivo se mantiene en la cámara de incubación 4 horas (tiempo de incubación), y posteriormente se enfría durante 1 hora en el túnel de refrigeración para ser transportado a la cámara de almacenamiento, en el que hay una capacidad para 165888 yogures. Dicha cámara se mantiene a una temperatura constante de 2°C. La capacidad de la cámara es mayor que la producción diaria (82944 yogures), esto es debido a que el yogur producido se mantiene en la cámara 24 horas tras la jornada laboral (8 horas) para su control de calidad. Tras esas 24 horas se transporta para su distribución.

El yogur líquido se almacena en una cámara con una capacidad de 22394 botellas, siendo el doble que la producción diaria por el mismo motivo que el yogur firme. Tras 24 horas las botellas son expedidas.

La nata sobrante tras la normalización se almacena en un tanque, y tras terminar la jornada se transporta al destino que corresponda.

5.4. Formas de presentación y comercialización:

El yogur firme se presenta en envases de plástico con una capacidad de 0,135 kg cada envase, y se comercializa en packs de dos. El etiquetado con los ingredientes y valores energéticos del yogur está en el cartón que une ambos envases para formar el pack. Cada pack se vende a 0,95€.

El yogur líquido se presenta en botellas de plástico con una capacidad de 1 kg. El etiquetado aparece en un papel de plástico que está alrededor de la misma botella. Cada botella se vende a 1,40€.

Ambos productos se venden a minoristas y grandes superficies (supermercados).

5.5. Canales de comercialización:

Los canales de distribución de la empresa son indirectos, es decir, entre la salida del producto de la fábrica y la llegada al consumidor hay distintos intermediarios, en este caso hay minoristas y distribuidores.

En el esquema siguiente se muestran los distintos canales de distribución:



5.6. 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.

6. Instalaciones, maquinaria, y otros bienes de equipo

En el siguiente apartado se explican y describen las diferentes instalaciones de la industria, y la correspondiente maquinaria utilizada para la producción del producto.

6.1. Descripción de las instalaciones:

A.1. Generación de calor:

El calor es necesario para distintos puntos de la instalación, como en el sistema de limpieza CIP y en los intercambiadores de calor. Para generar el calor se utilizar vapor de agua o agua caliente que proviene de la sala de calderas, la cual se encuentra dentro de la misma la nave de producción. La caldera trabajan a baja presión y a baja potencia, y es de tipo pirotubular.

A.2. Generación de frío:

El frío se utiliza en diferentes puntos de la instalación, pero cabe destacar la refrigeración que se da en el túnel de refrigeración del yogur firme y en las cámaras de almacenamiento de dicho yogur y del yogur líquido. El líquido refrigerante propuesto es el R-410A.

A.3. Suministro eléctrico:

El suministro eléctrico se realiza por medio de una línea eléctrica trifásica de alta tensión por medio aéreo. Se necesita un centro de transformación, para de esta forma convertir la alta tensión en baja tensión. La electricidad se usa para el alumbrado de las diferentes salas de la nave, la maquinaria y los enchufes.

A.4. Acondicionamiento del agua:

El agua debe cumplir con los distintos criterios de sanidad que se recogen en las distintas normativas referentes a la calidad de la misma. Esta calidad es importante especialmente para la limpieza CIP para el lavado de las tuberías que transportan la leche. Las redes de distribución del agua y de su evacuación siguen la normativa referente a los códigos técnicos CTE-HS4 y CTE-HS5.

A.5. Iluminación:

Hay una combinación de luz natural y artificial en todos los puntos de la instalación salvo en la sala de calderas, y las cámaras de refrigeración mencionadas anteriormente, donde solo hay iluminación artificial. Las luminarias están situadas en zonas lo más accesibles posibles y protegidas en caso de roturas para así no afectar a trabajadores.

A.6. Ventilación:

La ventilación usada en la nave es artificial en la mayoría de las zonas ya que es necesaria una buena ventilación para que las condiciones se adapten a las necesidades de las diferentes actividades que hay en la nave, y garantizar la seguridad y salud. Los despachos, vestuarios y aseos que hay en la nave cuentan con un sistema de aire acondicionado independiente de la ventilación que haya en el resto de la nave.

A.7. Recogida, adecuación y almacenamiento de residuos:

Los residuos que generan las actividades que hay en la industria son en su mayoría los que se dan en la limpieza y en los laboratorios. Estos residuos se separan en los contenedores correspondientes y posteriormente son transportados por un gestor de residuos.

A.8. Limpieza, desinfección y desratización de equipos e instalaciones:

La limpieza que se da en la línea de proceso se realiza con un equipo CIP, localizado en una sala dentro de la propia nave. Esta limpieza también tiene una función de desinfección para evitar la propagación de cualquier agente patógeno que pueda afectar a la calidad de los yogures. Para evitar la presencia de ratas, moscas o cualquier otro animal no deseado dentro de la nave se realizan medidas preventivas, como la colocación de trampas para ratas, de mosquiteras en las ventanas y de matamoscas eléctricos. Además, la colocación de rejillas en los ventiladores y en los desagües es una medida importante para evitar el paso a la nave de cualquier animal de pequeño tamaño, como los roedores.

A.9. Instalaciones auxiliares:

Otras instalaciones importantes que hay en la industria son:

- La instalación de la protección contra incendios, que describe en un proyecto específico correspondiente.
- Instalación de almacenamiento de gases, que se describe en un proyecto específico correspondiente.

6.2. Relación de maquinaria:

Se relacionan en la siguiente tabla la maquinaria empleada en cada proceso en la producción de los yogures desde la entrada de las materias primas.

Tabla 7: Maquinaria de la instalación

Nº de orden	Elemento	Potencia (kW)	Valor (€)	Año de instalación
1	Tanque de almacenamiento		3000	2017
2	Tanque de almacenamiento		3000	2017
3	Tanque de almacenamiento		3000	2017
4	Tanque de almacenamiento		3000	2017
5	Tanque de almacenamiento		3000	2017
6	Bomba de impulsión	1,5	250	2017
7	Tanque de nata		1200	2017
8	Tanque pulmón		1000	2017
9	Desnatadora centrífuga	9	6500	2017
10	Tanque pulmón		1000	2017
11	Intercambiador de calor de placas	18	5000	2017
12	Bomba de impulsión	1,5	250	2017
13	Evaporador	15	10000	2017
14	Homogeneizador	22	6000	2017
15	Tubo de mantenimiento		(Incluido en el intercambiador de calor, nº 11)	2017
16	Bomba de impulsión	1,5	250	2017
17	Intercambiador de calor de placas	18	5000	
18	Tanque de fermentos		1250	2017
19	Tanque de regulación		1400	
20	Tanque de regulación		1400	
21	Intercambiador de calor de placas	18	5000	2017
22	Tanque de aromas		1000	2017
23	Mezclador	4	1500	2017
24	Bomba de impulsión	1,5	250	2017
25	Tanque pulmón			2017

26	Envasadora del yogur firme	4	15000	2017
27	Tanque de fermentos		1250	2017
28	Tanque de incubación		1400	2017
29	Tanque de incubación		1400	2017
30	Tanque de incubación		1400	2017
31	Tanque de incubación		1400	2017
32	Tanque pulmón Con agitador	0,55	2000	2017
33	Intercambiador de calor de placas	18	5000	2017
34	Homogeneizador	15	4500	2017
35	Bomba de impulsión	1,5	250	2017
36	Tanque pulmón		1000	
37	Envasadora del yogur líquido	4	15000	2017
38	Cinta transportadora	2,2	350	2017
39	Cinta transportadora	2,2	350	2017
40	Sistema de limpieza CIP	8	2500	2017
41	Cinta transportadora	2,2	800	2017
42	Caldera pirotubular	3418	3600	2017
43	Ventiladores (x5)	1,2	400	2017
44	Compresor	10,47	300	2017
45	Compresor	4,21	250	2017
46	Compresor	42,07	1200	2017
47	Compresor	1,49	120	2017
48	Compresor	1,33	120	2017

7. Proceso industrial

A continuación, se detalla el proceso industrial explicando el uso de la maquinaria para el proceso de elaboración de los productos, siguiendo el orden del diagrama de flujo. El pretratamiento de la leche es el mismo tanto para yogur firme como para yogur líquido.

7.1. Pretratamiento de la leche:

7.1.1. Transporte desde los silos de almacenamiento al tanque pulmón

La leche almacenada en los tanques de almacenamiento (8000 litros de capacidad cada uno), tras el control de la calidad de la misma, se bombea a un tanque pulmón, el cual regula el caudal de leche que entra en la línea de proceso, manteniéndolo constante.

7.1.2. Normalización de la grasa

La leche pasa por una desnatadora centrífuga, hasta que quede con una composición de grasa del 3%. En la desnatadora primero se desnata la leche al 0,05% de grasa, recirculando posteriormente un caudal determinado de nata al 40% de grasa para ajustar el contenido de grasa final. La nata sobrante se transporta a un tanque de almacenamiento de grasa, para su posterior venta y transporte.

7.1.3. Precalentamiento de la leche

La leche ya normalizada pasa por un tanque pulmón para ser posteriormente calentada en el intercambiador de calor de placas hasta una temperatura de 80°C. El flujo de calor proviene de la leche que se enfría del tubo de mantenimiento.

7.1.4. Evaporación

Tras ser calentada, la leche se evapora para de esta forma ajustar el contenido de materia seca e incrementarla en un 2%. Se evapora un total del 15% de la leche para que esto suceda. Parte del agua evaporada se utiliza para el precalentamiento de la leche, para de esta forma mejorar la eficiencia térmica de la planta. De la misma forma, una cantidad de la leche ajustada tras la evaporación, se recircula al evaporador para obtener el grado de evaporación que se quiere (15%). Se recircula entre 4 y 5 veces la capacidad del pasteurizador. La leche baja su temperatura hasta 70°C durante la evaporación.

7.1.5. Homogeneización

Para asegurar la distribución uniforme de la grasa de la leche y prevenir la separación de la nata, ésta es pasada por el homogeneizador, a una presión de 20 MPa.

7.1.6. Pasteurización

La leche homogeneizada vuelve a pasar por el intercambiador de calor para ser calentada hasta 95°C y entrar en la sección de mantenimiento, en este caso tubular. Se mantiene en dicha sección 5 minutos.

7.1.7. Enfriamiento

Tras la pasteurización, la leche es enfriada en el intercambiador de calor hasta 45°C (temperatura de inoculación para el yogur líquido). Tras ser enfriada, el caudal de leche se divide en dos caudales distintos mediante un divisor para las dos líneas de proceso distintas que hay (yogures firme y líquido).

7.2. Línea de proceso del yogur líquido:

7.2.1. Inoculación de los fermentos

El caudal circulante para la producción de yogur líquido se transporta mediante bombeo a la zona de la línea de producción de dicho yogur. Llegado allí, una parte de la leche entra en el tanque de los fermentos (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*), para de esta forma incorporarlos a la leche.

7.2.2. Incubación

En los tanques de incubación, los cuales están aislados, la leche inoculada con los fermentos permanece en ellos hasta que se alcance el pH de 4,5. Los tanques tienen un medidor de pH incorporado para controlar la acidez. El tiempo que permanece la leche en los tanques se estima de 4 horas. Hay un total de cuatro tanques de incubación para de esta forma asegurar el proceso continuo de yogur.

7.2.3. Enfriamiento

La leche acidificada pasa por un tanque pulmón para ser transportada a un intercambiador de calor de placas y de esta forma enfriarse a 20°. El enfriamiento debe darse en los siguientes 30 minutos tras alcanzar el pH de 4,5 para detener el desarrollo de las bacterias.

7.2.4. Adición de aromas y azúcar

Tras enfriarse, la leche entra en un tanque de regulación con agitador, en el que se adicionan el aroma de fresa, el colorante E-120 y el azúcar.

7.2.5. Homogeneización

La leche es homogeneizada a una presión de 20 MPa para asegurar la viscosidad. Tras esto, entra en un tanque pulmón.

7.2.6. Envasado y paletizado

El yogur entra en la máquina llenadora y se envasa y es transportado en bandejas.

7.2.7. Almacenamiento

Tras ser envasado, el yogur se almacena en una cámara frigorífica a 2°C, donde permanece hasta que se transporta y comercializa.

7.3. Línea de proceso del yogur firme:

El sistema descrito a continuación es un sistema alternativo de producción, utilizado ampliamente ya que ofrece flexibilidad en la organización de la producción y no se necesita la misma capacidad de pretratamiento y de envasado.

7.3.1. Enfriamiento

Tras el enfriado a 45°C, la leche vuelve a enfriarse hasta 5°C y se transporta a los dos tanques de regulación.

7.3.2. Inoculación

Una parte del caudal circulante tras el pretratamiento de la leche entra en contacto con los fermentos en los tanques de fermentos, esta leche posteriormente se mezcla con la leche que hay en los tanques de regulación.

7.3.3. Calentamiento

La leche una vez inoculada y agitada, entra a un intercambiador de calor donde se calienta hasta la temperatura de incubación (45°C).

7.3.4. Adición de aromas y azúcar

Tras calentarse, a la leche se le adiciona el aroma de fresa, el colorante E-120 y el azúcar. Estos componentes se encuentran en el tanque de aromas.

7.3.5. Mezclado

La leche con los aromas adicionados entra en un mezclador horizontal para una correcta homogeneización de la mezcla.

7.3.6. Envasado y paletizado

La leche, con todo correctamente mezclado, entra en la máquina llenadora y se envasa y se transporta en bandejas.

7.3.7. Incubación

Las bandejas con los yogures entran en la cámara de incubación de yogur firme, donde se dejan estacionarios durante la incubación. Tras eso, se llevan a un transportador que pasa a través de las secciones de enfriamiento comprendidas en un túnel, dándose un enfriamiento continuo hasta los 20°C.

7.3.8. Almacenamiento

Los yogures son almacenados en una cámara refrigerada a 5°C, donde permanecen hasta su transporte y comercialización.

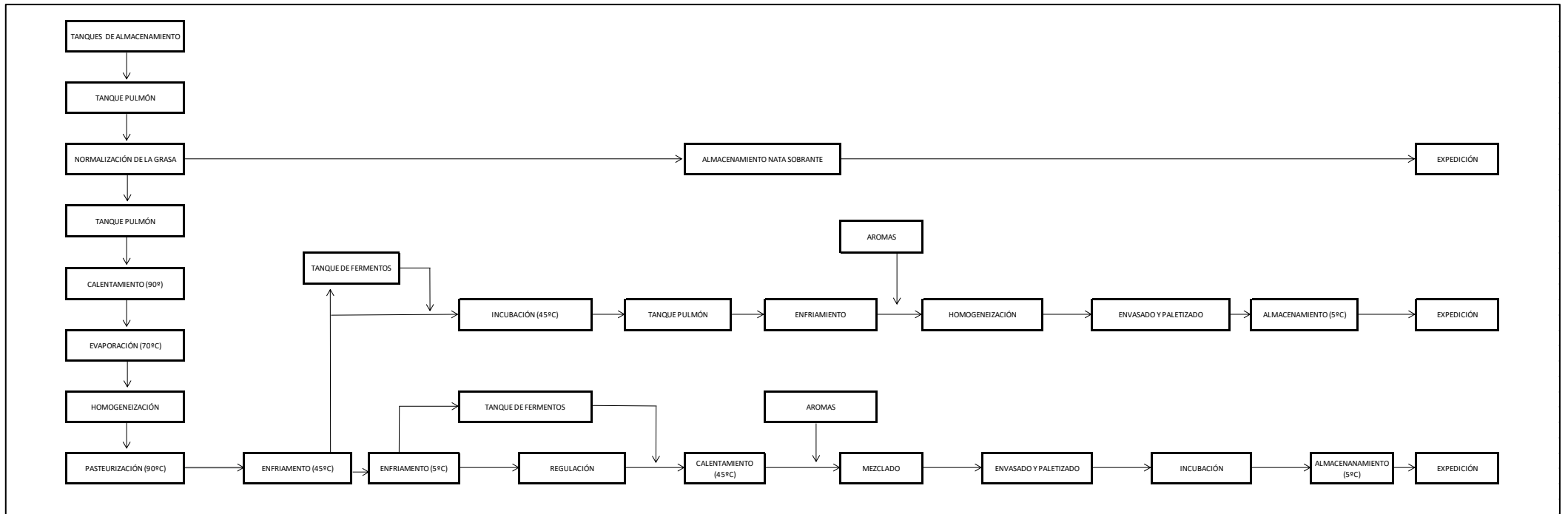


Figura 2: Diagrama de flujo

8. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

En el siguiente apartado se explica la repercusión de la actividad a nivel económico.

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

La actividad objeto de inscripción, tiene una influencia positiva en el entorno socio-económico. En la comarca de Requena-Utiel, donde está situada la fábrica, no hay ninguna otra industria de yogur, por lo que se espera una buena recepción de los consumidores de cara a la venta de los productos en el mercado local. Además de esto, la actividad se espera que otorgue puestos de trabajo, tanto de altos cargos, como de técnicos y operarios.

Aparte de la actividad descrita en el presente proyecto, dentro de la zona catalogada como industrial en la que se encuentra la fábrica, no existe hasta la fecha ninguna otra. Los distintos dirigentes políticos que han habido han intentado en los últimos años promover la zona como una buena zona para diferentes industrias, pero no ha habido éxito. Se espera que gracias a la actividad descrita y sirviendo como precedente, haya más empresas dispuestas a invertir en la zona, creando así más puestos de trabajo en la zona y más competitividad con otras empresas.

La actividad también influye en las actividades que puedan realizar las distintas empresas relacionadas con la industria descrita, tales como las que proporcionan las materias primas y el material de construcción.

La industria descrita, no obstante, también puede afectar negativamente al entorno que le rodea. Cuestiones como ruidos, olores, contaminación, etc, deben tenerse en consideración y por tanto se realizará un Estudio de Impacto Ambiental correspondiente. La actividad tiene una incidencia ambiental media o moderada, por lo que no requiere de una Autorización Ambiental Integrada pero sí de una Licencia Ambiental.