

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Damm

PROYECTO BÁSICO DE ACTIVIDAD

**Planta Industrial
Procesadora de Lácteos
DAMM Next Generation
Mallorca**

JULIO 2022

*Para su valoración y declaración como **Proyecto Industrial Estratégico** (Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears)*

AGAMA

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PROYECTO	3
2	INFORMACION PREVIA.....	4
2.1	AGENTES.....	4
2.2	SITUACIÓN DE LA PLANTA.....	5
2.3	ANTECEDENTES	7
2.3.1	Antecedentes y condicionantes de partida	7
2.3.2	Descripción de la parcela	7
2.3.3	Normativa urbanística	9
2.3.4	Descripción de las edificaciones	11
2.3.5	Servicios e infraestructuras	18
3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y EL PROCESO PRODUCTIVO	19
3.1	PROCESO INDUSTRIAL.....	19
3.1.1	Leche.....	19
3.1.2	Nata y mantequilla.....	23
3.1.3	Leches fermentadas. Yogur	25
3.2	ENVASADO	28
3.2.1	Envasado de Leche y batidos.....	28
3.2.2	Envasado de Nata y mantequilla	28
3.2.3	Envasado de yogur.....	28
3.3	SALA DE ENERGÍA.....	29
3.4	DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EDAR	29
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	30
4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	30
4.2	PROPUESTAS DE IMPLANTACION DE EQUIPOS	31
5	CAPACIDADES DE LA PLANTA	33
5.1	CAPACIDADES PRODUCCION: MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS.....	33
5.1.1	Materias primas	33
5.1.2	Producciones.....	33

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

5.2	CAPACIDADES ENVASADO	34
5.3	CAPACIDADES ENERGIAS Y UTILITIES.....	34
6	REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO	36
6.1	SUSTITUCIÓN DEL ESTERILIZADOR DE ENVASADO VIDRIO	36
6.2	NUEVO DEPOSITO ULTRA-LIMPIO ENVASADO VIDRIO	39
6.3	TANQUES PRECESO DE YOGUR BATIDO.....	42
6.4	SISTEMA DE CONTROL	45
6.5	MONTAJE MECÁNICO.....	46
6.6	MONTAJE ELÉCTRICO Y NEUMÁTICO.....	47
6.7	PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	47
7	INSTALACIONES DE ENVASADO: LÍNEA DE VIDRIO RETORNABLE Y SIN RETORNO Y LINEA ENVASADO DE YOGUR	48
7.1	LINEA DE VIDRIO	48
7.2	LINEA DE ENVASADO DE YOGUR BATIDO	57
8	INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR).....	58
8.1	DESCRIPCION GENERAL EDAR.....	58
8.1.1	BASES DE PARTIDA.....	58
8.1.2	CRITERIOS DE DISEÑO.....	58
8.1.3	LÍNEA DE TRATAMIENTO Y BALANCE DE MASAS.....	59
8.1.4	LÍNEA DE TRATA MIENTO PROPUESTA	59
8.1.5	ELECTRICIDAD Y CONTROL.....	67
8.1.6	OBRA CIVIL.....	67
8.1.7	IMPLANTACIÓN.....	68
9	AMPLIACIÓN ZONA ALMACENAJE	69
10	CONSUMOS	70
11	SOSTENIBILIDAD	71
11.1	INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	71
11.2	AHORRO EN EMISIONES DE CO2 ASOCIADAS AL TRANSPORTE.....	73
12	PLAZO DE EJECUCIÓN	74
13	RESUMEN PRESUPUESTO	75
14	PLANOS	76

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

1 OBJETO DEL PROYECTO

S.A. DAMM (a partir de ahora denominada DAMM) es una empresa dedicada al producción, envasado y venta de bebidas, así como a diversos negocios relacionados con la logística de dichas bebidas y la logística en general para todo tipo de productos a través de sus compañías participadas.

A través de la empresa Agama Manacor 249 SL (a partir de ahora denominada AGAMA), DAMM es la titular de las edificaciones y actividad de central lechera ubicadas en la Ctra. Manacor, nº 249 del polígono 07007 del Municipio de Palma, disponiendo de los correspondientes permisos y autorizaciones como el Registro Sanitario: 15.00216/PM y Registro Industrias Agrarias: 07/40.699.

La industria láctea inició su actividad en 1945 y ha venido realizando importantes inversiones a lo largo de estos años en inversiones en los locales, instalaciones y maquinaria a fin de ir incorporando las últimas tecnologías que permitan una mejora de la calidad de sus productos elaborados, cumpliendo con la normativa técnico-sanitaria vigente en cada momento.

La homologación de la actividad a la Normativa Comunitaria se obtuvo en el año 1999, tras la adaptación de sus locales, procesos, equipos e instalaciones.

Los principales productos transformados en la industria son:

- Leche envasada.
- Batidos
- Nata
- Mantequilla
- Yogur

La actual planta industrial de AGAMA es una fábrica antigua, con una concepción fabril de los años 70, controlada manualmente y con una tecnología muy poco eficiente, tanto industrial como energéticamente. En los últimos años se ha invertido en seguridad, tanto alimentaria como de las personas que trabajan en la planta, habiéndonos centrado en prevención de riesgos laborales, y en los equipos de calor y frío para garantizar la seguridad alimentaria.

Recientemente, la dirección de la empresa ha decidido acometer una inversión en el desarrollo y consolidación de la actividad que mejorará la calidad de los productos transformados en la industria láctea, adaptará las instalaciones electromecánicas para tal fin y supondrá un impulso fundamental para el sector ganadero local cuya tendencia es a desaparecer por obsolescencia y falta de competitividad de la industria local.

El objetivo de este documento es definir el proyecto con el grado de detalle suficiente para poder ser declarado como Proyecto Industrial Estratégico por parte del Govern Balear según la Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears, para la adecuación de la planta industrial procesadora de lácteos alcanzando una producción anual de 14.000 m³/año a partir de los 9.000 m³/año actuales.

Las nuevas instalaciones se diseñarán y ofertarán cumpliendo los siguientes fundamentos:

- Diseño y construcción higiénico-alimentaria de los equipos.
- Diseño con un alto nivel de productividad, modernidad y automatización.
- Ejecución con materiales y componentes de primera calidad.
- Garantizar los controles de calidad y seguridad alimentaria.
- Garantizar la Seguridad de operación.
- Optimizar los consumos energéticos.
- Minimizar el impacto medioambiental del proceso productivo.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2 INFORMACION PREVIA

2.1 AGENTES

Promotor:

Titular:	S.A. DAMM
CIF:	A-08000820
Dirección fiscal:	C/ Roselló 515
Código postal:	08025 Barcelona
Representante legal y NIF:	Jorge Villavecchia Barnach-Calbo NIF: 00.801.940-E

Titular de la Actividad

Titular:	AGAMA MANACOR 249, SLU
CIF:	B-66937616
Dirección fiscal:	C/ Roselló 515
Código postal:	08025 Barcelona
Representantes legales y NIF:	Jorge Villavecchia Barnach-Calbo NIF: 00.801.940-E

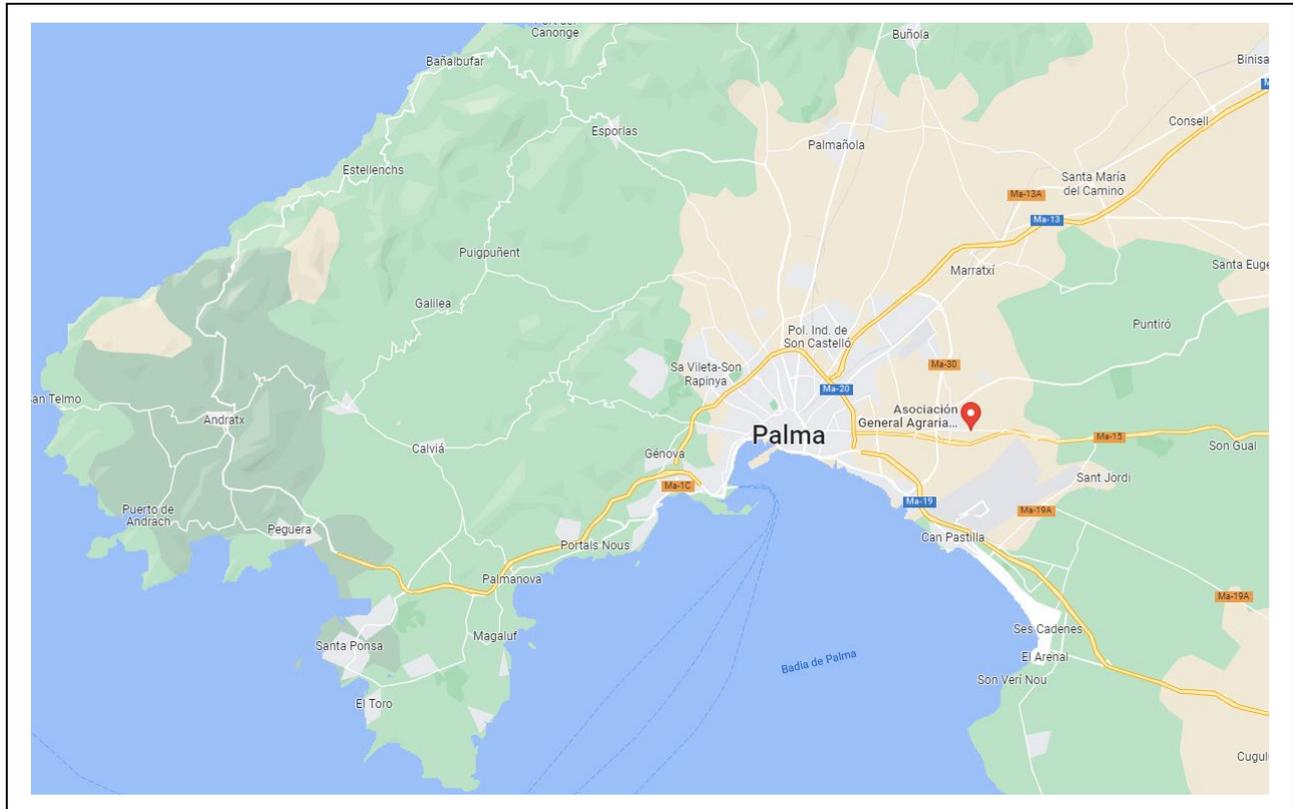
Técnico/s Redactor/es del Proyecto:

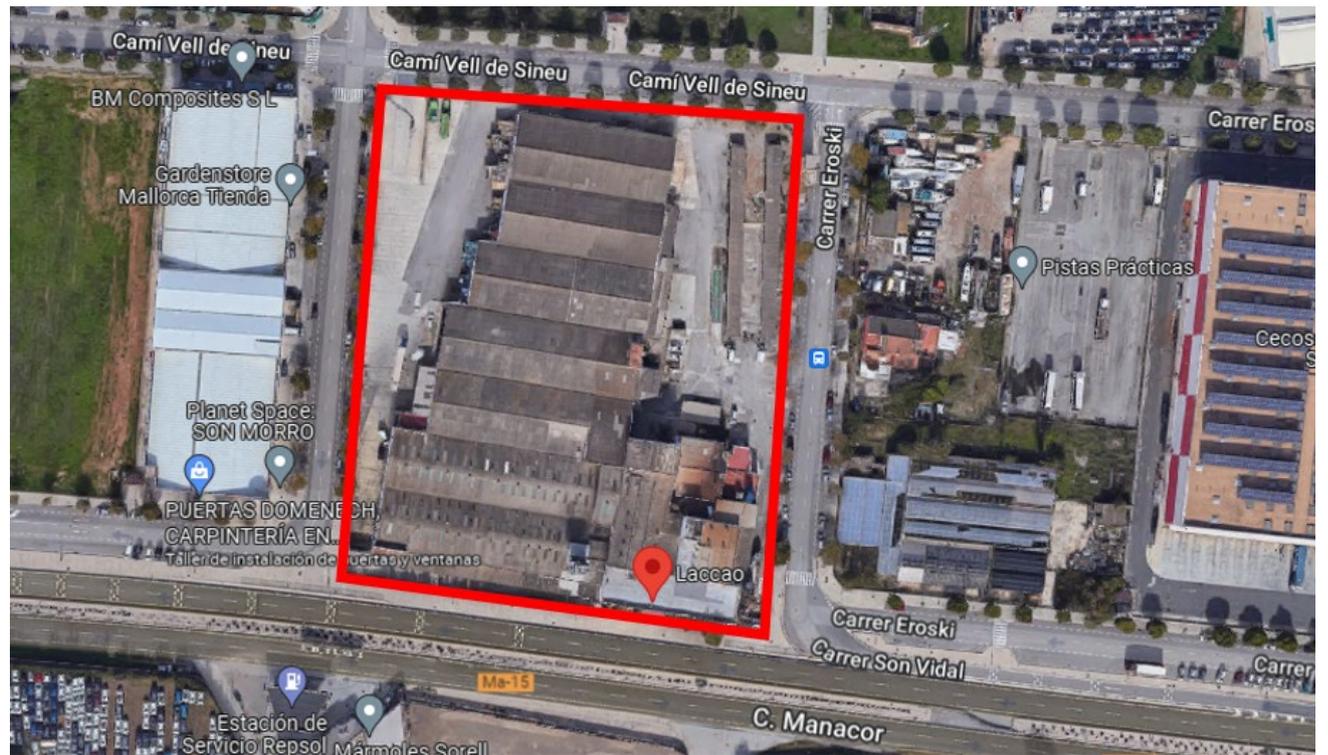
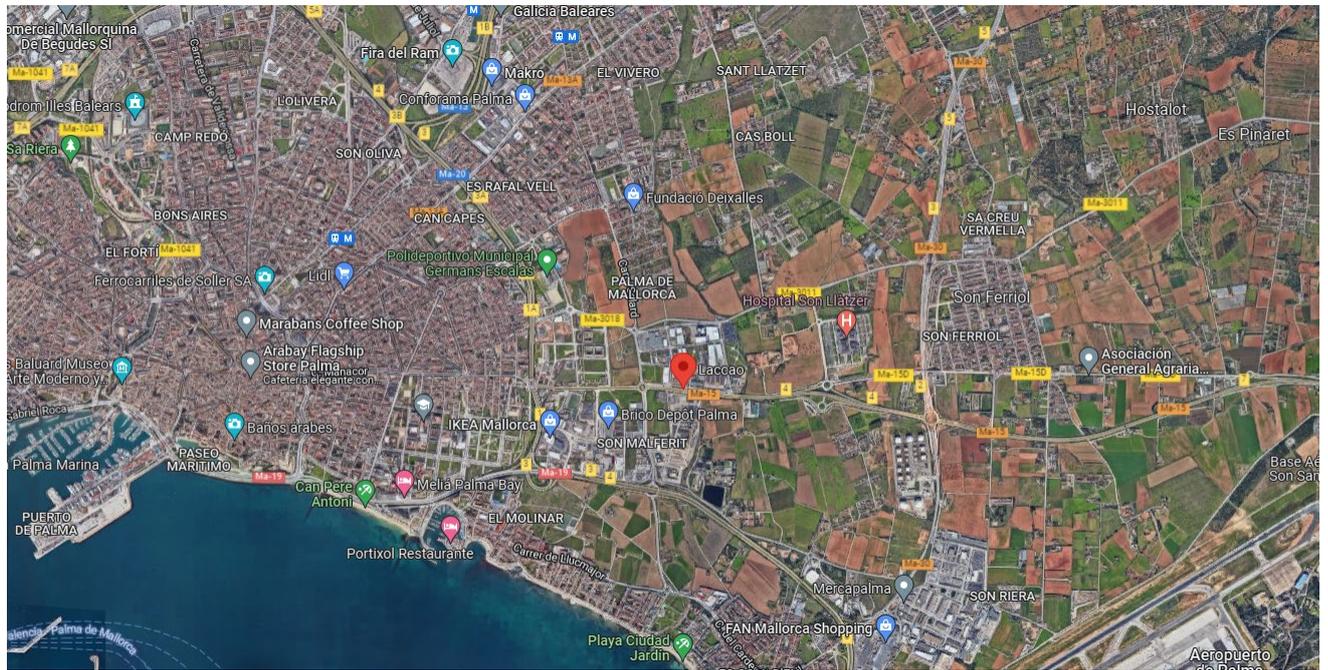
Nombre y Apellidos:	José María Turc Arumí
DNI:	35.028.040-Y
Titulación:	Ingeniero Industrial
Nº de Colegiado:	-
Nombre y Apellidos:	Lucas Pastor Ballarín
DNI:	43.082.674-V
Titulación:	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de Colegiado:	20.643

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2.2 SITUACIÓN DE LA PLANTA

El edificio objeto de este proyecto básico está emplazado en la Carretera Manacor, nº 249, de Palma de Mallorca, CP 07007, Islas Baleares.





	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2.3 ANTECEDENTES

2.3.1 Antecedentes y condicionantes de partida

AGAMA dispone de una parcela edificada en la Carretera Manacor, nº 249 en el municipio de Palma de Mallorca, actualmente en régimen de alquiler de larga duración con opción de compra.

Dentro de la parcela hay varios edificios industriales. La primera construcción data de los años 60. A partir de ahí y a lo largo del tiempo, fue incrementando su superficie construida con ampliaciones sucesivas en los años 1969, 1970 y 1976.

En la actualidad se están realizando obras y mejoras en las instalaciones de Agama consistentes principalmente en:

- El proceso de fabricación, actualmente repartido entre planta baja y planta piso, se redistribuye y concentra totalmente en planta baja en una zona del actual almacén. Dentro de esta actuación se incluye la reforma de parte de los equipos de proceso que incluye las instalaciones de recepción, almacenamiento de leche cruda y termizada, instalaciones de proceso y tratamiento de la leche, así como la renovación de las instalaciones de tratamiento de agua para la industria.
- La disminución de metros cuadrados de superficie de uso de la actividad. Esta disminución se concentra en tres zonas: una zona importante del almacén, la planta sótano completa y la planta piso excepto una parte de las oficinas existentes que se mantendrán cerradas y sin uso por lo que no se actuará sobre ellas.
- La inadecuada ubicación de los vestuarios en planta sótano requiere de una nueva ubicación de los mismos en planta baja, lo que facilitará la circulación y acceso del personal al lugar de trabajo.

2.3.2 Descripción de la parcela

La parcela de la fábrica de Agama se encuentra ubicada en la Carretera Manacor nº249, de Palma de Mallorca, CP 07007, Islas Baleares, aunque en la documentación Catastral figura como dirección otra de las calles perimetrales, denominada calle Cal Jutge nº6, del mismo polígono.

La referencia catastral es 3404201DD7830C0001XM

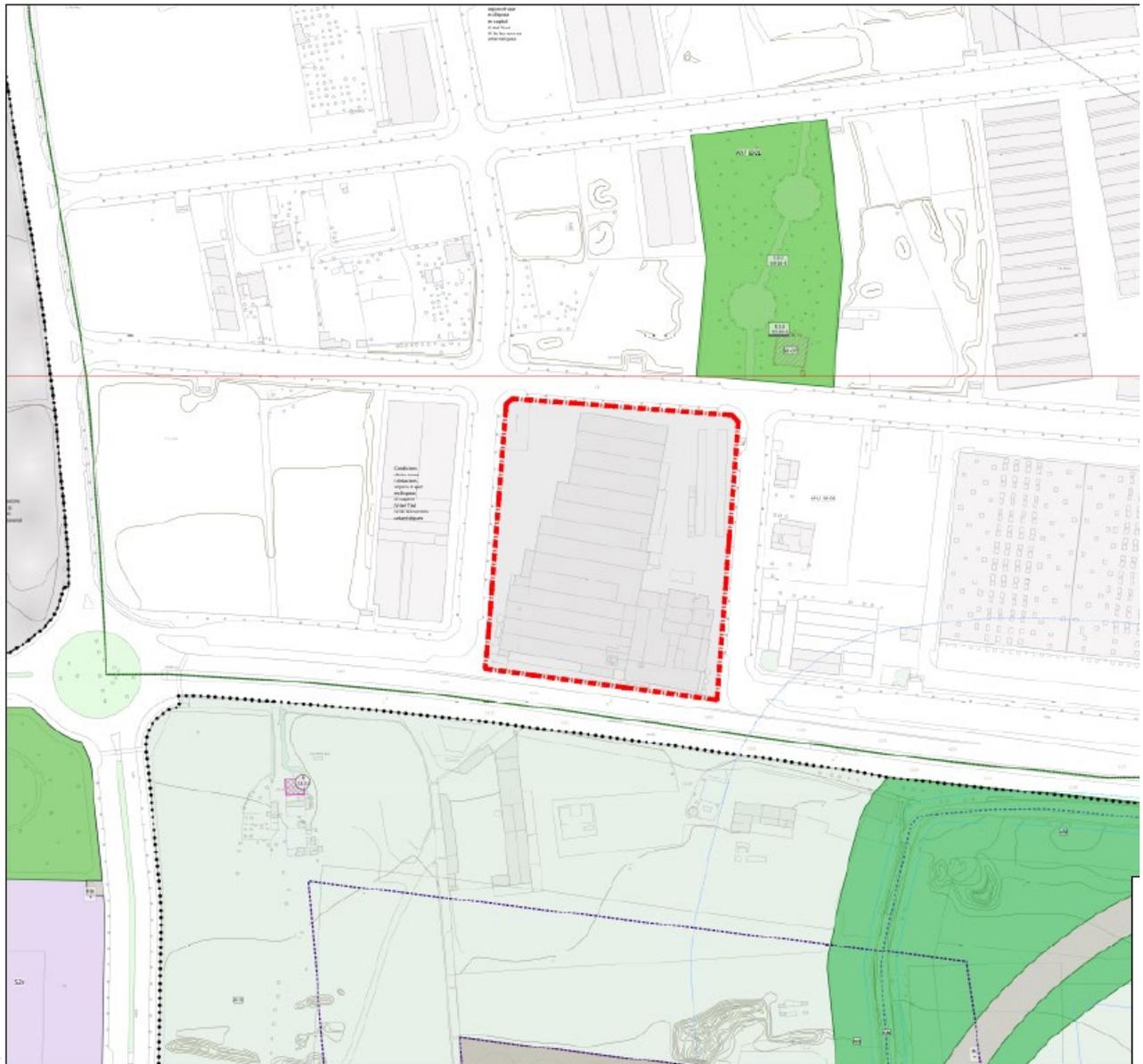
La parcela según catastro tiene 19.406m², si bien según la documentación gráfica disponible es de 19.325,23 m² y está clasificada como suelo urbano – M3A

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2.3.3 Normativa urbanística

La edificación cumple con los parámetros urbanísticos que establece la normativa del municipio según se detalla a continuación:

CONCEPTO		PLANEAMIENTO		PROYECTO
Clasificación del suelo		URBANO	(4)	URANO
Calificación		M3A	(5)	M3A
Parcela	Fachada mínima	20 M		127,53 M
	Parcela mínima	1.000 M2	(6)	19.395,23 M2
Ocupación o Profundidad edificable		EXISTENTE		EXISTENTE
			(7)	
Volumen (m ³ /m ²)				
Edificabilidad (m ² /m ²)		1M2/M2 = 19.395,23 (*),8M2/M2 = 15516,68	(8)	12.312,08 (0.63M2/M2)
Uso		INDUSTRIAL	(9)	INDUSTRIAL
Situación Edificio en Parcela /		AISLADO	(10)	AISLADO
Separación linderos	Entre Edificios			
	Fachada ctra manacor		5	2.85 MINIMA
	Fondo c/ cal jutge		5	4.50
	Derecha c/		5	5
	Izquierda c/ vinagre		5	(11) 7.47
Altura Máxima	Metros	Reguladora	13,50 m	11,34 m
		Total	15,50 m	12,30 m
	Nº de Plantas		PB + 2	(12)
Índice de intensidad de uso			(13)	
<p>Observaciones: si bien el edificio no cumple con los retranqueos, se construyó al amparo de una normativa anterior, incluso anteriormente a la ejecución del polígono donde se ubica y de las calles con las que confronta, con lo cual se estará dispuesto a lo redactado en el art. 68 de la LOUS, lo que limita la edificabilidad del terreno al 80%(*) de la actual,</p>				



	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2.3.4 Descripción de las edificaciones

La edificación de la parcela es aislada, tipo nave industrial que se desarrolla principalmente en planta baja, si bien tiene una parte en planta piso y otra en planta sótano.

La planta piso, se dedica una parte a producción y otra parte a oficinas. La parte de producción quedará sin uso a lo largo del año 2022 una vez finalicen las reformas que se están acometiendo actualmente en la Planta.

A continuación se describe cómo quedará la fábrica Agama tras las reformas que se están ejecutando:

Locales Planta Baja

La planta baja se distribuye principalmente en:

- Zona de procesado y elaboración de productos lácteos.
- Zona de envasados y empaquetamiento.
- Laboratorios.
- Oficinas.
- Vestuarios, aseos y comedor.
- Zona de servicios industriales.
- Zona de fabricación botellas PET.
- Zonas sin uso.
- Zonas exteriores.

Las superficies de cada área se reparten según tablas adjuntas:

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 0	C	PROCESADO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS	
	C1	Muestroteca	27,43 m ²
	C2	Envasado mantequilla	787,11 m ²
	C3	Producción mantequilla	100,67 m ²
	C4	Sala cultivos	14,88 m ²
	C5	Sala cuadros eléctricos	14,14 m ²
	C6	Laccao	419,46 m ²
	C7	Aduana	16,41 m ²
	C8	Pasillo distribuidor	67,64 m ²
	C9	Aduana	11,09 m ²
	C10	Pasillo circulación	35,41 m ²
	C11	Camaras frigoríficas	56,05 m ²
	C11.1	Camara frigorífica 1	11,65 m ²
	C11.2	Camara frigorífica 2	18,80 m ²
	C11.3	Camara frigorífica 3	25,60 m ²
	C12	Pasillo circulación	45,14 m ²
	C13	Camara frigorífica 4	58,08 m ²
	C14	Camara frigorífica 5	17,50 m ²
	C15	Muelle de carga productos elaborados	87,39 m ²
	C16	Sala procesos	338,38 m ²
	C17	Incubación yogur	15,46 m ²
	C18	Acopio polvos	15,46 m ²
	C19	Sala polvos	28,75 m ²
	C20	Envasado leche	218,64 m ²
	C20.1	Envasadora brick	120,34 m ²
	C20.2	Envasadora TetraBriks	98,30 m ²
	C21	Aduana	3,95 m ²
	C22	Aduana	5,56 m ²
C23	Silos leche	47,90 m ²	
C24	Silos agua	30,74 m ²	
C25	Nuevos equipos (silones)	100,05 m ²	
C26	Recepción camiones leche	231,08 m ²	
C27	Jarabe	78,95 m ²	
C28	Zona almacén	45,78 m ²	
Subtotal			2.919,10 m²

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 0	D	ENVASADO Y EMPAQUETADO DE PRODUCTOS LACTEOS	
	D1	Envasado laccao y paletizadora	683,17 m ²
	D2	Circuito bricks y TetraBriks	260,65 m ²
	D3	Almacén	2.377,74 m ²
	D4	Camara frigorífica	47,45 m ²
	D5	Almacén- Productos del día	155,78 m ²
	D6	Almacén- Productos del día	43,35 m ²
Subtotal			3.568,14 m²

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 0	E	LABORATORIOS Y CONTROL DE PRODUCCIÓN	
	E1	Zona Laboratorio	88,58 m ²
	E1.1	Oficina laboratorio	18,78 m ²
	E1.2	Laboratorio	69,80 m ²
	E2	Despacho 1	16,56 m ²
	E3	Vestíbulo	12,38 m ²
	E4	Despacho 2	11,91 m ²
	E5	Pasillo circulación	35,92 m ²
	E6	Oficina	43,76 m ²
	E7	Almacén	17,74 m ²
		Subtotal	226,85 m²
P 0	B1	OFICINAS Y PERSONAL	
	B1-1	Recepción/Hall	45,39 m ²
	B1-2	Recepción	25,53 m ²
	B1-3	Salón de actos	91,28 m ²
		Subtotal	162,20 m²
P 0	B2	VESTUARIOS/ ASEOS Y COMEDOR	
	B2-1	Comedor	38,65 m ²
	B2-2	Pasillo circulación comedor	58,53 m ²
	B2-3	Pasillo circulación exterior	22,32 m ²
	B2-4	Distribuidor	6,16 m ²
	B2-5	Pasillo circulación vestuarios	7,50 m ²
	B2-6	Baño discapacitados	8,65 m ²
	B2-7	Aseo	7,50 m ²
	B2-8	Vestuario femenino	23,08 m ²
	B2-9	Vestuario masculino	27,40 m ²
		Subtotal	199,79 m²
P 0	A	SERVICIOS INDUSTRIALES	
	A1	Transformador eléctrico	14,13 m ²
	A2	Contador agua	29,31 m ²
	A3	Contador gas	2,87 m ²
	A4	Talleres	144,96 m ²
	A5	Pasillo distribuidor	25,99 m ²
	A6	Equipos refrigeración y aire comprimido	225,44 m ²
	A7	Centralización instalación eléctrica	37,46 m ²
	A8	Transformador eléctrico	35,37 m ²
	A9	Transformador eléctrico	14,62 m ²
	A10	Sala de calderas	230,83 m ²
	A11	Desionización agua	20,91 m ²
	A12	Armario electricidad	26,91 m ²

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
	A13	Control expedición	90,31 m ²
	A14	Armarios	26,31 m ²
	A15	E.T.	18,39 m ²
		Subtotal	943,81 m²

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 0	G	FABRICA P.E.T.	
	G1	Maquinaria fabricación PET	394,75 m ²
	G2	Compresores PET	129,28 m ²
		Subtotal	524,03 m²

P 0	H	ZONAS SIN USO PARA LA ACTIVIDAD	SUP. ÚTIL
	H0		2.255,65 m ²
		Subtotal	2.255,65 m²

P 1	H	ZONAS SIN USO PARA LA ACTIVIDAD	SUP. ÚTIL
	H1	Almacén 1	1.216,98 m ²
		Subtotal	1.216,98 m²

Las zonas exteriores se detallan a continuación:

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 0 (Exterior)	F	EXTERIORES	
	F1	Parking frontal	289,52 m ²
	F2	Porche este	118,96 m ²
	F3	Marquesinas	572,16 m ²
	F4	Báscula	100,85 m ²
	F5	Muelle de carga 1	64,57 m ²
	F6	Parking zona oeste 1	158,24 m ²
	F7	Parking zona oeste 2	69,23 m ²
	F8	Muelle de carga 2	13,80 m ²
	F9	Porche oeste	90,02 m ²
	F10	Muelle de carga 3	8,03 m ²
		Subtotal exteriores	1.485,38 m²

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

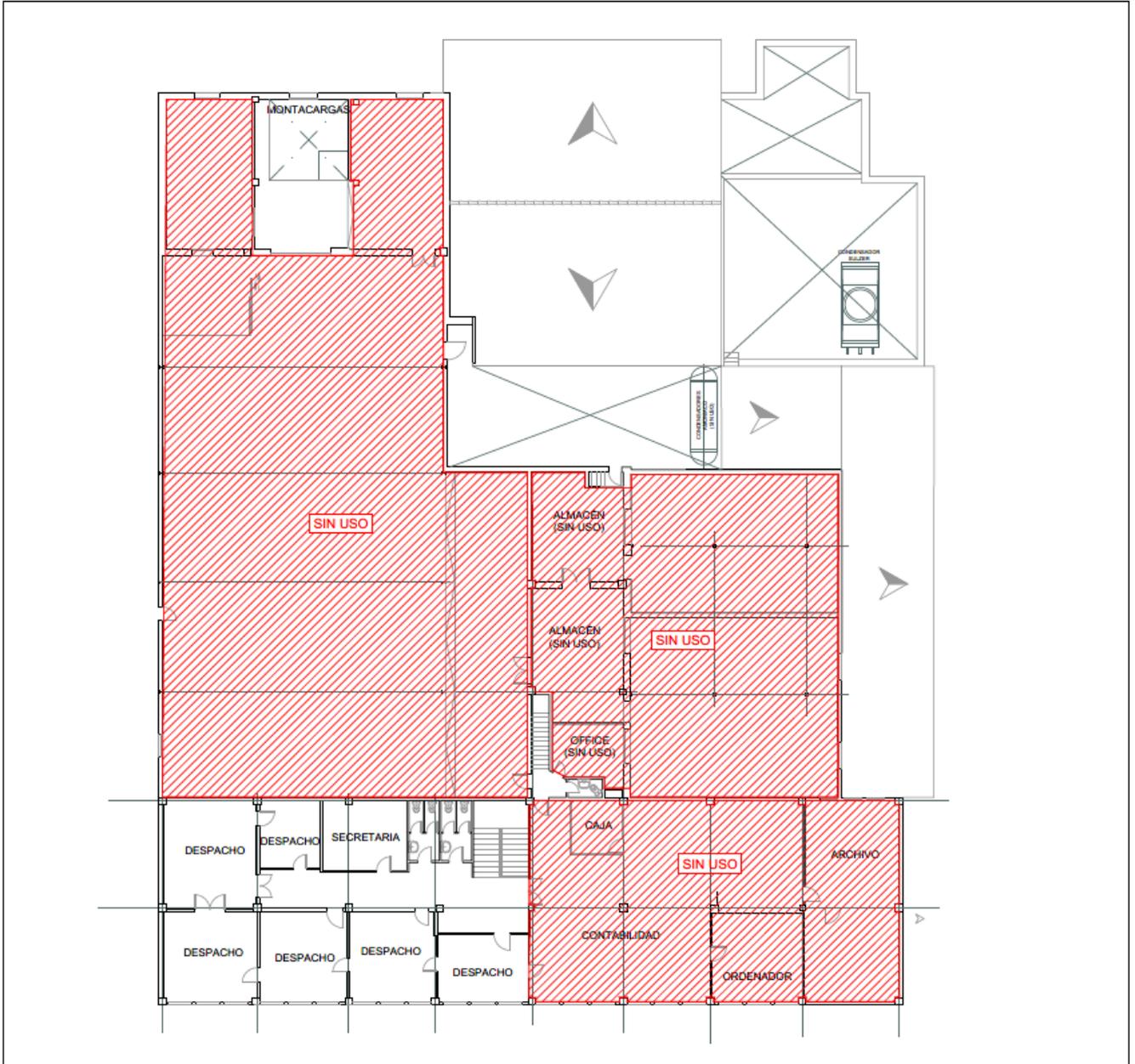
Locales Planta Piso

La distribución de locales en planta piso es:

PLANTA	ZONA	USO	SUP. ÚTIL
P 1	B1	OFICINAS Y PERSONAL	
	B1-1	Sala reuniones 1	24,85 m ²
	B1-2	Sala conferencias	46,79 m ²
	B1-3	Sala archivos	18,14 m ²
	B1-4	Sala reuniones	29,79 m ²
	B1-5	Despacho 1	12,20 m ²
	B1-6	Despacho 2	17,42 m ²
	B1-7	Aseos femeninos	5,32 m ²
	B1-8	Aseos masculinos	5,32 m ²
	B1-9	Hall/ circulación/ escaleras interiores	48,51 m ²
	B1-10	Distribuidor	6,32 m ²
	Subtotal		214,66 m²
S. útil Planta Piso			214,66 m²



Planta baja Agama: Estado tras las reformas en ejecución previstas a finalizar a finales del 2022



Planta piso Agama: Estado tras las reformas en ejecución previstas a finalizar a finales del 2022

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2.3.5 Servicios e infraestructuras

En referencia a los requerimientos de los servicios públicos necesarios para el correcto funcionamiento son los siguientes:

- Abastecimiento de agua
- Evacuación de agua
- Suministro eléctrico
- Telefonía
- Telecomunicaciones
- Recogida de basura

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y EL PROCESO PRODUCTIVO

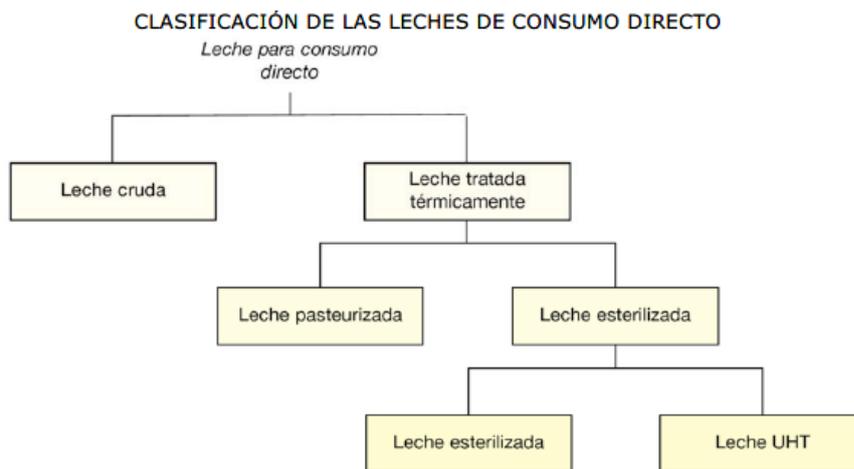
Se describe a continuación y de forma resumida la actividad de la empresa:

3.1 PROCESO INDUSTRIAL

3.1.1 Leche

Las leches destinadas al consumo humano existentes actualmente pueden clasificarse en dos categorías:

- Leche cruda: La leche cruda, sin transformación alguna, se consume como producto natural desde muy antiguo y en muchos países sigue siendo una forma muy frecuente de consumo de leche.
- Leche tratada térmicamente (pasteurizada o esterilizada): La gran facilidad de la leche para sufrir un rápido deterioro y contaminaciones de todo tipo, hace necesario someter la leche a un determinado tratamiento que permita aumentar el tiempo de conservación y eliminar posibles contaminaciones antes de ser consumida. En muchos países este tratamiento viene exigido por la legislación.

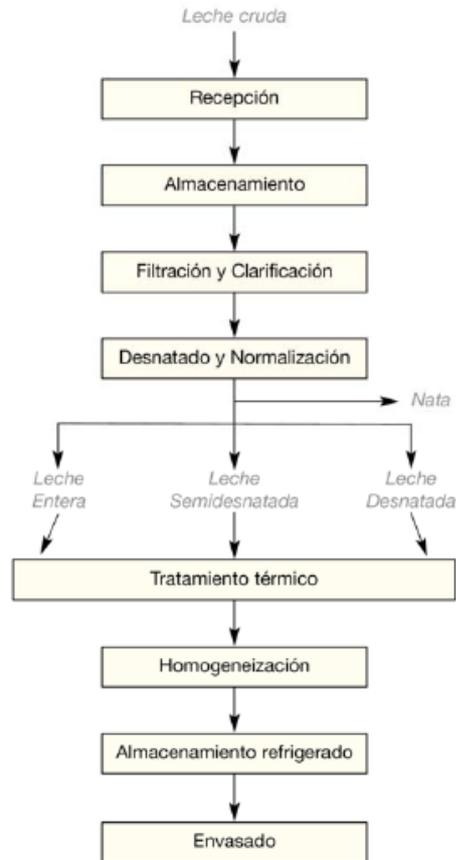


Descripción general del proceso productivo de la leche tratada térmicamente.

Una vez recibida, la leche se almacena temporalmente en tanques refrigerados hasta su entrada en proceso. A continuación, la leche se filtra para eliminar los sólidos extraños visibles y se clarifica para eliminar la suciedad y coágulos de proteína.

Posteriormente, se procede a un desnatado para separar la nata de la leche y se realiza la normalización para ajustar el contenido graso final de la leche. La leche ya normalizada en su contenido graso se somete a una homogeneización para reducir el tamaño de las partículas y distribuirlas uniformemente mejorando su emulsión.

Por último, se procede al tratamiento térmico de estabilización microbiológica, que en función de las condiciones de tiempo-temperatura podrá considerarse como pasteurización, esterilización o tratamiento UHT. Tras el tratamiento térmico, la leche se almacena en condiciones refrigeradas hasta su envasado final.

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE
LECHE TRATADA TÉRMICAMENTE****1. Recepción**

La leche llega hasta la planta de tratamiento en camiones cisterna, son de acero inoxidable y refrigerados. A la llegada de la leche a la planta se toman muestras para realizar los correspondientes análisis de calidad y determinación del contenido graso, proteico y bacteriológico de la leche.

Tras la recepción, la leche se almacena en condiciones refrigeradas hasta su entrada en línea. De esta forma se garantiza la conservación de la leche hasta su tratamiento. Esta medida tiene especial importancia cuando por motivos de suministro la leche debe permanecer almacenada antes de ser tratada. En esta etapa se realiza también la limpieza de los camiones o tanques de recogida de la leche, antes de realizar el siguiente transporte.

En esta etapa se producen pérdidas de leche debido a las operaciones de vaciado y llenado de los depósitos. Hay que señalar que durante esta etapa puede detectarse leche que no cumpla con los requisitos de calidad requeridos por lo que puede dar lugar a un rechazo de la leche recibida.

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

2. Filtración / clarificación. (Se recuperan las instalaciones existentes)

A continuación se eliminan las partículas que pueda contener la leche tras el ordeño o debido al transporte. También se eliminan los aglomerados de proteínas (coágulos) que se forman en la leche. El grado de impurezas de la leche variará en función de las técnicas de ordeño, del tratamiento en las granjas y del transporte. En cualquier caso, es inevitable un proceso de depuración en la industria.

En primera instancia se puede realizar una filtración para eliminar las partículas más groseras (dependerá del diámetro de paso del filtro empleado). Posteriormente tiene lugar la clarificación de la leche, donde se eliminan las partículas orgánicas e inorgánicas y los aglomerados de proteínas. Esta operación se realiza utilizando centrífugas, que basándose en la fuerza centrífuga, separan las impurezas con un peso específico superior al de la leche.

3. Desnatado y normalización

En el desnatado se produce la separación de la materia grasa (nata) del resto de componentes de la leche (leche desnatada). Generalmente se realiza empleando centrífugas que separan la nata, con aproximadamente un 40% de grasa, de la leche, con aproximadamente un 0,5% de materia grasa.

Posteriormente, se realiza la normalización del contenido graso de la leche, que consiste en añadir nata a la leche desnatada en distintas proporciones en función de lo que se quiera obtener: lecha entera, semidesnatada o desnatada. La nata sobrante se destina a la elaboración de otros productos como nata para consumo o mantequilla.

Las centrífugas empleadas en el desnatado pueden realizar simultáneamente la clarificación y el desnatado de la leche, por lo que su utilización está muy extendida. Estas centrífugas pueden contar además con un equipo de normalización del contenido de grasa de la leche.

4. Tratamiento térmico

El propósito del tratamiento térmico es la destrucción casi completa de los microorganismos que hay contenidos en la leche. Un efecto adicional es la inactivación en mayor o menor grado de los enzimas lácteos. En función de las características del binomio temperatura-tiempo utilizado en el tratamiento térmico podemos distinguir:

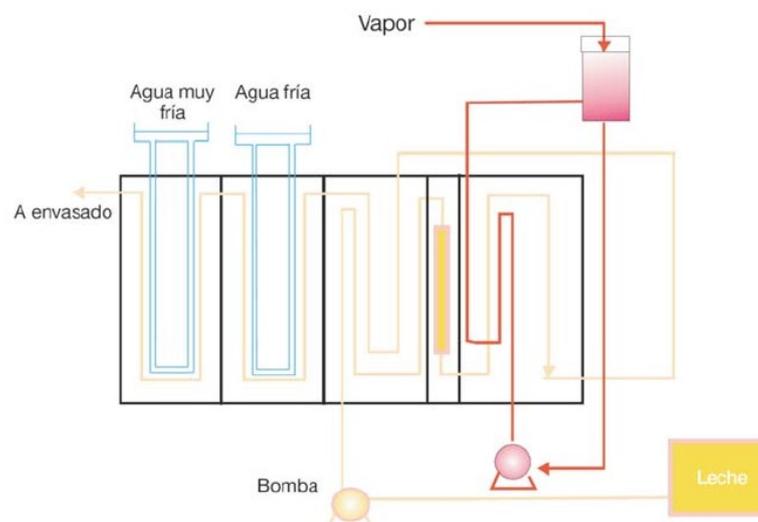
- a) Pasterización. Es un tratamiento térmico capaz de destruir el agente de transmisión de la tuberculosis, con unos valores de tiempo y temperatura que oscilan entre 15-30 segundos a 72-85 °C. La pasteurización no garantiza la destrucción de todos los gérmenes de la leche por lo que para su conservación debe mantenerse refrigerada hasta su consumo.
- b) Esterilización. Dentro de la esterilización nos encontramos:
 - o La esterilización propiamente dicha, que es un tratamiento térmico capaz de destruir todos los microorganismos patógenos e inactivar las enzimas. Se realiza a 100-120 °C durante 20 minutos.
 - o El tratamiento UHT o ultrapasterización o esterilización a temperaturas ultra-altas, que se basa en la aplicación de una temperatura muy elevada (135-150 °C) durante un tiempo muy corto (2,5 a 4 segundos), logrando un efecto germicida muy elevado.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Después de un tratamiento de esterilización la leche puede conservarse a temperatura ambiente tras un largo período de tiempo, siempre y cuando se realice un envasado aséptico. Estos tratamientos se emplean fundamentalmente para fabricar leches de consumo de larga conservación y leches aromatizadas.

Si atendemos al sistema o forma en el que se realiza el tratamiento térmico, podemos distinguir entre sistemas de calentamiento directo o indirecto.

Sistemas de calentamiento indirecto. En el calentamiento indirecto, la transferencia de calor se produce a través de una superficie de intercambio, con lo que el fluido que se encuentra a temperatura elevada (vapor de agua, agua caliente o agua sobrecalentada) no llega a entrar en contacto con la leche. Estos procesos se llevan a cabo en cambiadores de placas, tubulares o en combinaciones de éstos.



Este sistema de calentamiento tiene la ventaja de una elevada recuperación de calor (80-90%). Como inconvenientes cabe destacar la posibilidad de dañar el producto debido a sobrecalentamientos y la dificultad de las limpiezas debido a los depósitos en los intercambiadores.

Por lo general, para la pasteurización y esterilización se utilizan sistemas de calentamiento indirecto, mientras que para tratamiento UHT pueden emplearse sistemas directos o indirectos.

5. Homogeneización

Antes o después del tratamiento térmico se realiza la homogeneización. Con la homogeneización se reduce el tamaño de los glóbulos grasos favoreciendo una distribución uniforme de la materia grasa a la vez que se evita la separación de la nata.

La homogeneización reduce la estabilidad de las proteínas frente al calor por lo que cuando se va a exponer la leche a altas temperaturas esta operación se realiza tras el tratamiento térmico.

En los homogeneizadores se hace pasar la leche a elevada presión a través de estrechas hendiduras cuyas medidas sean menores que las de los glóbulos grasos, de esta forma se reduce el diámetro de los glóbulos grasos manteniéndose éstos en suspensión.

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

6. Almacenamiento refrigerado

La leche, una vez tratada y refrigerada se almacena en tanques hasta su envasado. Este almacenamiento refrigerado permite controlar la calidad de la leche antes de su envasado e independizar esta etapa del proceso de producción.

3.1.2 Nata y mantequilla

Los principales productos lácteos obtenidos a partir de la grasa de la leche son la nata y la mantequilla. La nata es una emulsión de grasa en agua, mientras que la mantequilla es un producto que se obtiene a partir de la maduración de la nata y tras la eliminación de gran parte de la fase acuosa. Por tanto, la mantequilla es una emulsión de agua en grasa.

La materia prima utilizada en el proceso de fabricación de nata y mantequilla de consumo es la nata sobrante de la operación de desnatado-normalización del proceso de elaboración de la leche de consumo:

3.1.2.1.1 Nata

La nata de consumo se obtiene tras la desodorización y tratamiento térmico de la nata base. Puede comercializarse como nata fresca (pasteurizada) o de larga duración (tratamiento UHT) tras ser sometida a un proceso de estabilización microbiológica mediante pasteurización/esterilización y un envasado final.

1. Pasteurización de la nata:

Las temperaturas de pasteurización de la nata oscilan entre los 95 °C y 110 °C. Cuanto mayor sea el contenido de grasa más alta tendrá que ser la temperatura de pasteurización. Para esta operación se utilizan cambiadores de placas preparados y diseñados especialmente teniendo en cuenta la elevada viscosidad de la nata. Antes de entrar en la fase de maduración, la nata debe enfriarse hasta una temperatura de alrededor de 20 °C

2. Desodorización de la nata:

La desodorización consiste en la eliminación de parte de las sustancias aromáticas de la grasa que pueden posteriormente transmitir olores o sabores extraños a los productos finales. Esta desodorización reduce también la oxidación de los ácidos grasos y el crecimiento de microorganismos aerobios indeseables. Se puede realizar antes y/o después de la pasteurización.

3. Maduración de la nata:

La maduración de la nata tiene por objeto la cristalización de los glóbulos de grasa y el desarrollo de los aromas. Se producen una serie de cambios físicos y bioquímicos que dependen del sistema empleado en su fabricación. Tras el periodo de maduración la nata se enfría por debajo de los 10 °C.

La maduración se realiza en tanques equipados con un agitador y a veces con camisa externa de aislamiento para mantener las condiciones de temperatura requeridas en esta etapa. La temperatura variará según las fases de la maduración por lo que el control de la temperatura es importante en esta etapa.

Según la variedad de mantequilla que se quiera producir se distinguen los siguientes sistemas de maduración:

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Maduración sin acidificación: El método consiste en mantener la nata a una temperatura de 6-12 °C durante 4-15 horas, periodo en el que la nata sufre transformaciones meramente físicas. La nata así preparada se mantiene con un pH >6,2 aproximadamente. Este tipo de maduración se emplea en la fabricación de mantequilla de nata dulce.

Maduración con acidificación: En la maduración con acidificación tienen lugar procesos físicos y bioquímicos. En este caso se añaden fermentos lácticos a la nata que, en condiciones adecuadas, transforman la lactosa en ácido láctico acidificando el medio y provocando cambios fisicoquímicos que posteriormente facilitarán la separación de la grasa y del suero durante el batido. Los fermentos lácticos se adicionan en el depósito de maduración hasta obtener el pH adecuado para realizar el batido.

Una combinación de los métodos anteriores consiste en realizar primero una maduración sin acidificación y posteriormente durante el amasado añadir los fermentos lácticos, obteniéndose mantequilla de nata acidificada.

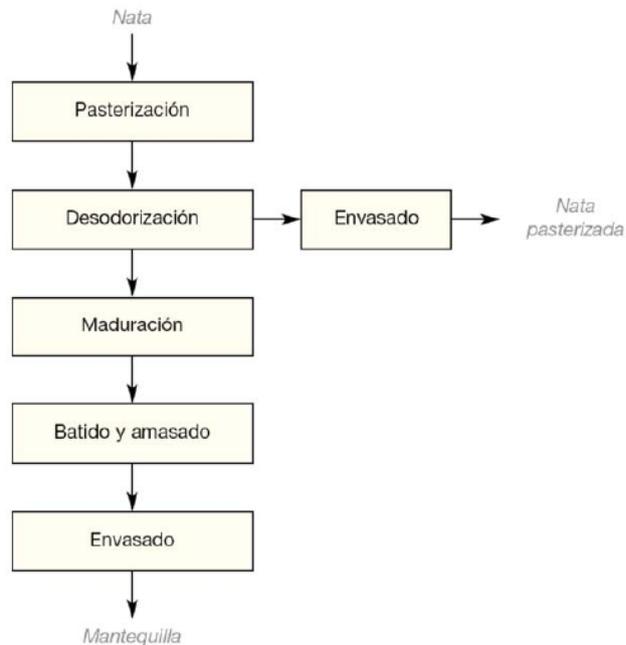
3.1.2.1.2 Mantequilla

La mantequilla es un producto de olor y sabor característicos obtenido tras la maduración de la nata, en la que ésta sufre una serie de transformaciones bioquímicas. Mediante el batido y amasado, pierde gran parte de la fase acuosa y se transforma en una emulsión de agua en grasa.

Existen varios sistemas para la elaboración de mantequilla, aunque por su mayor representatividad podemos destacar dos: los basados en la aglomeración de los glóbulos grasos y los basados en la refrigeración de una concentración de grasa (utilizado para obtener mantequilla con un contenido en grasa inferior al 50%). A continuación describiremos el procedimiento continuo de elaboración de mantequilla basado en la aglomeración de los glóbulos grasos, por ser el más relevante desde el punto de vista de la producción total.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE NATA Y MANTEQUILLA**



La elaboración de mantequilla comienza con el tratamiento previo de la nata (pasterización y desodorización). Posteriormente se somete a un periodo de maduración, tras el cual la nata se bate para formar los grumos de mantequilla.

A continuación, se separa la fracción acuosa (mazada o suero de mantequilla) de los granos de mantequilla, los cuales se someten a un posterior lavado con agua fría o con la propia mazada.

Finalmente, con el fin de obtener una masa compacta y homogénea en la que el agua esté uniformemente distribuida, los granos de mantequilla se someten a un amasado. Por último se realiza el envasado de la mantequilla.

3.1.3 Leches fermentadas. Yogur

Las leches fermentadas se obtienen por la multiplicación de bacterias lácticas, en ocasiones acompañadas de otros microorganismos, en una preparación de leche. El ácido láctico que producen coagula o espesa la leche, confiriéndole un sabor ácido más o menos pronunciado.

Las características propias de las diferentes leches fermentadas se deben a la variación particular de ciertos factores, como la composición de la leche, la temperatura de incubación o la flora láctica y similar.

La fermentación de la leche por las bacterias lácticas da como resultado la modificación de los componentes normales de la leche, así la lactosa se transforma parcialmente en ácido láctico o, en ciertas leches, en alcohol etílico. Los prótidos sufren un comienzo de peptonización que mejora su digestibilidad, y en ocasiones, la leche se carga de CO₂ y se vuelve espumosa.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

El yogur es la leche fermentada más conocida por lo que en este apartado se estudiará con mayor atención. Existe una gran variabilidad de tipos de yogur en función de su consistencia (coagulados, líquidos, mousse), composición (desnatados, semidesnatados, normales, enriquecidos) o sabor (natural, con azúcar, con sabores, con fruta, etc.).

Proceso productivo del yogur

El yogur es el producto de leche coagulada obtenida por fermentación láctica, producida por la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*

en la leche pasteurizada o concentrada, total o parcialmente desnatada con o sin

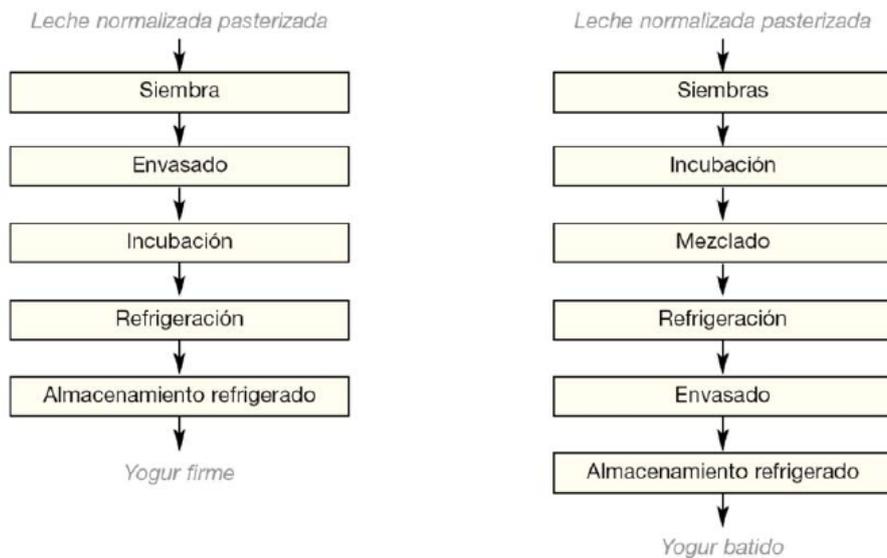
adiciones (nata pasteurizada, leche en polvo, azúcar...). Se utilizan también otras especies de bacterias lácticas e incluso cepas de otros géneros, como *Bifidobacterium*, para la producción de leches fermentadas. La aceptación para la inclusión de dichos productos dentro del término "yogur" depende de la legislación de cada país.

El yogur puede ser fabricado con leche de vaca. Para la fabricación de yogur se parte de leche normalizada en su contenido graso y pasteurizada para evitar contaminaciones microbianas no deseadas.

En primer lugar se procede a la fermentación de la leche mediante la inoculación con el cultivo bacteriano y posterior incubación de la leche a la temperatura adecuada. En función del tipo de yogur elaborado la incubación se puede realizar en el mismo envase en el que se comercializa el yogur o en tanques para su envasado posterior. La fermentación se detiene mediante refrigeración.

La consistencia del yogur depende de la proporción del extracto seco magro (caseína) de la leche, de tal forma que en ocasiones, en la elaboración de los yogures consistentes, dicha consistencia debe ajustarse añadiendo leche en polvo desnatada o concentrando. La adición de azúcar y otros complementos (jarabe de frutas, confituras, mermeladas, pulpa de frutas, etc.) puede realizarse directamente al caudal de producto antes del envasado mediante equipos dosificadores o en el tanque de fermentación o de almacenamiento.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de la fabricación de yogur.



1. Siembra. Incubación del yogur.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Tras la siembra de los fermentos da comienzo la etapa de incubación. En esta etapa los microorganismos fermentativos metabolizan la lactosa produciendo ácido láctico. Este fenómeno hace que el pH descienda produciéndose la coagulación de la caseína. Este proceso tiene lugar en unas condiciones determinadas de temperatura y tiempo (42-45 °C durante 2,5-3 horas), que varían en función del tipo de fermento utilizado.

Una vez se ha producido la coagulación de la caseína el proceso se detiene haciendo descender la temperatura de forma brusca.

La formación del gel de caseína es especialmente sensible a los esfuerzos mecánicos, por lo que la incubación debe realizarse en reposo total.

Según el producto a elaborar y el tipo de instalación disponible, la incubación puede realizarse de las siguientes maneras:

- o Fermentación en los envases. Se utiliza en la fabricación de yogur firme, realizándose la fermentación en el propio envase donde se va a comercializar el producto. La siembra de la leche se produce en línea previamente a su envasado y paletizado. Los palets de envases se introducen en las cámaras de incubación calentadas por aire. Es el sistema menos eficiente desde el punto de vista energético.
- o Fermentación discontinua en tanques. Es la técnica más eficiente desde el punto de vista productivo y energético. La incubación se realiza en tanques de fermentación y una vez finalizada el yogur se enfría y se envasa. Se utiliza preferentemente para la fabricación de yogures batidos aunque se puede utilizar para yogures coagulados si se le añaden a la leche agentes estabilizadores.
- o Fermentación continua. Este tipo de fermentación requiere de fermentadores especiales que permitan la formación del yogur con un movimiento moderado. Precisa por tanto de una tecnología avanzada y costosa, aunque presenta claras ventajas desde el punto de vista productivo y energético.

La incubación requiere unas condiciones de temperatura (42-45 °C) durante periodos de tiempo que pueden variar entre 2,5 y 3 horas, por lo que en esta etapa existe un consumo de energía para mantener las condiciones de incubación.

2. Refrigeración.

El enfriamiento del yogur paraliza las reacciones fermentativas, evitando que el yogur siga acidificándose. Dependiendo del tipo de sistema de incubación utilizado (ver apartado anterior) encontramos dos sistemas de refrigeración principales:

Túneles de enfriamiento de aire seco. Cuando la fermentación se realiza en el propio envase los palets con los envases se introducen en túneles de enfriamiento por aire seco frío en donde se hace descender la temperatura del producto hasta 15 °C.

Intercambiadores de placas. Cuando el enfriamiento se produce tras la fermentación y antes del envasado se puede enfriar rápidamente el yogur una vez incubado utilizando cambiadores de placas.

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

3.2 ENVASADO

El envasado es la última etapa del proceso y consiste en el llenado de los envases con el producto. La condición indispensable para conseguir la conservación del producto durante un largo período de tiempo es mantener las condiciones asépticas durante el envasado.

A la hora de elegir un determinado tipo de envase deberán tenerse en cuenta tanto aspectos relacionados con la conservación del producto como aspectos económicos y medioambientales.

3.2.1 Envasado de Leche y batidos

Actualmente Agama sólo tiene operativa una línea de envasado en formato brik que se utiliza para envasar leche, nata y batidos. (Los envases de cartón como el TetraBrik, cuya base está formada por láminas de cartón o papel y, que según las necesidades, pueden estar compuestos también por capas de: plásticos, parafina o aluminio. Especialmente utilizados para la leche UHT)

Hay también una línea de envasado en formato botella de vidrio que está fuera de servicio debido a la obsolescencia y mal estado de algunos equipos que han tenido que ser retirados de la línea.

3.2.2 Envasado de Nata y mantequilla

La mantequilla se tiene que envasar nada más salir de la máquina de fabricación para evitar contaminaciones microbiológicas. Para el envasado se pueden utilizar máquinas moldeadoras, llenadoras y selladoras

La naturaleza de la emulsión de la mantequilla hace que se puedan producir reacciones de oxidación de las grasas lo que produce su deterioro. Además, la mantequilla absorbe rápidamente los olores. Por ello, los envases deben proteger el producto de la luz, prevenir la oxidación y ser resistentes al vapor de agua para evitar que se seque la superficie y puedan producirse cambios en la coloración.

Los materiales de envase más utilizados son: papel u hoja de aluminio laminado con papel vegetal o papel resistente a la grasa, láminas de polietileno, tarrinas plásticas (polipropileno termoformado, LDPE o PVC). Para los envases de venta al por mayor se emplean cajas de cartón forrado de LDPE o latas.

Por su parte, para el envasado de la nata se utilizan envases de plástico (poliestireno) o de cartón con capas de plástico o laminado de aluminio.

3.2.3 Envasado de yogur

Como se ha comentado anteriormente, el envasado puede realizarse antes o después de la incubación.

Generalmente para el envasado del yogur se utilizan envases de poliestireno con tapas laminadas de aluminio recubierto de polietileno sellable con calor. También se utilizan otro tipo de envases como los tarros de vidrio.

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

3.3 SALA DE ENERGÍA

Compuesta de instalación de vapor, frío, electricidad, aire comprimido, etc. con capacidades para dar servicio a la producción de la planta actual y a la planta ampliada proyectada.

3.4 DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EDAR

En la actualidad Agama no dispone de estación depuradora de aguas residuales.

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo del proyecto es modernizar la Planta de productos lácteos de Agama para cubrir la demanda del mercado de leche y otros productos lácteos de las Islas Baleares. Para ello es necesario reformar parte de las instalaciones de proceso, envasado, estación depuradora de aguas residuales y áreas de almacenamiento. En concreto las actuaciones se focalizarán en la reforma de:

- Instalaciones de proceso
 - Sistema de esterilización y homogeneización de leche y derivados.
 - Depósito ultralimpio para suministrar a la línea de envasado de vidrio.
 - Línea de proceso de yogur batido.
- Instalaciones de envasado:
 - Nueva línea de envasado de leche y derivados en botellas de vidrio retornable y no retornable.
 - Nueva línea de envasado de yogur.
- EDAR (Estación depuradora de aguas residuales):
 - Instalación de una depuradora de aguas residuales.
- Áreas de almacenamiento:
 - Obras de acondicionamiento de los almacenes sin uso.

La Planta de productos lácteos resultante tendrá una capacidad anual de fabricación de 20.000 m³/año (frente a los 14.000 m³/año de capacidad actual).

El diseño de las instalaciones estará basado en la última tecnología con el objetivo del ahorro de energía del consumo de agua y resto de recursos.

Se concibe con un proyecto global donde los excedentes energéticos y productivos de las diferentes áreas se reutilizan entre ellas, minimizando a la vez los residuos.

A modo de resumen, este proyecto va a suponer una serie de beneficios en diferentes ámbitos de los cuales caben resaltar los siguiente:

- Digitalización y automatización de los procesos de trabajo: Desde la implementación de nuevas soluciones y herramientas para la gestión y control de los procesos de producción, pasando por la sensorización y monitorización de los procesos y de los productos para garantizar la calidad, nuevas herramientas para estar en contacto y dar apoyo a los puntos de venta, desarrollo de modelos predictivos, uso de tecnologías IoT, herramientas de apoyo al negocio basadas en nuevos modelos de datos y de Inteligencia Artificial, tecnologías disruptivas para la digitalización de la parte de la cadena dedicada a la agricultura, etc.
- Mejora en Calidad del producto: gracias a la mejora del control y la monitorización de los lotes, al consumo de materia prima de kilómetro cero o generada en cultivos propios o a la mejora de la trazabilidad de los productos, entre otros.
- Impulso economía local: gracias al objetivo de DAMM por apostar por productos de kilómetro cero, mejorar la trazabilidad de la materia prima, optar por desarrollar cultivos propios y no depender de terceros, desarrollo de nuevos productos o soluciones con una serie de características controladas que faciliten y abran nuevas oportunidades de negocio, etc.
- Reducción del impacto ambiental: gracias a la optimización de los recursos empleados en los procesos industriales como la reducción del uso de plásticos y envases de un solo uso, el reaprovechamiento de los residuos, la optimización del

consumo de agua, el consumo de energías renovables con planta fotovoltaica de autoconsumo y la reducción de emisiones de CO2 asociadas al transporte de productos lácteos desde fuera de Mallorca (dado que la ampliación de capacidad de 6.000 m3/año sustituirá en el mercado local otros productos provenientes de fuera de Mallorca).

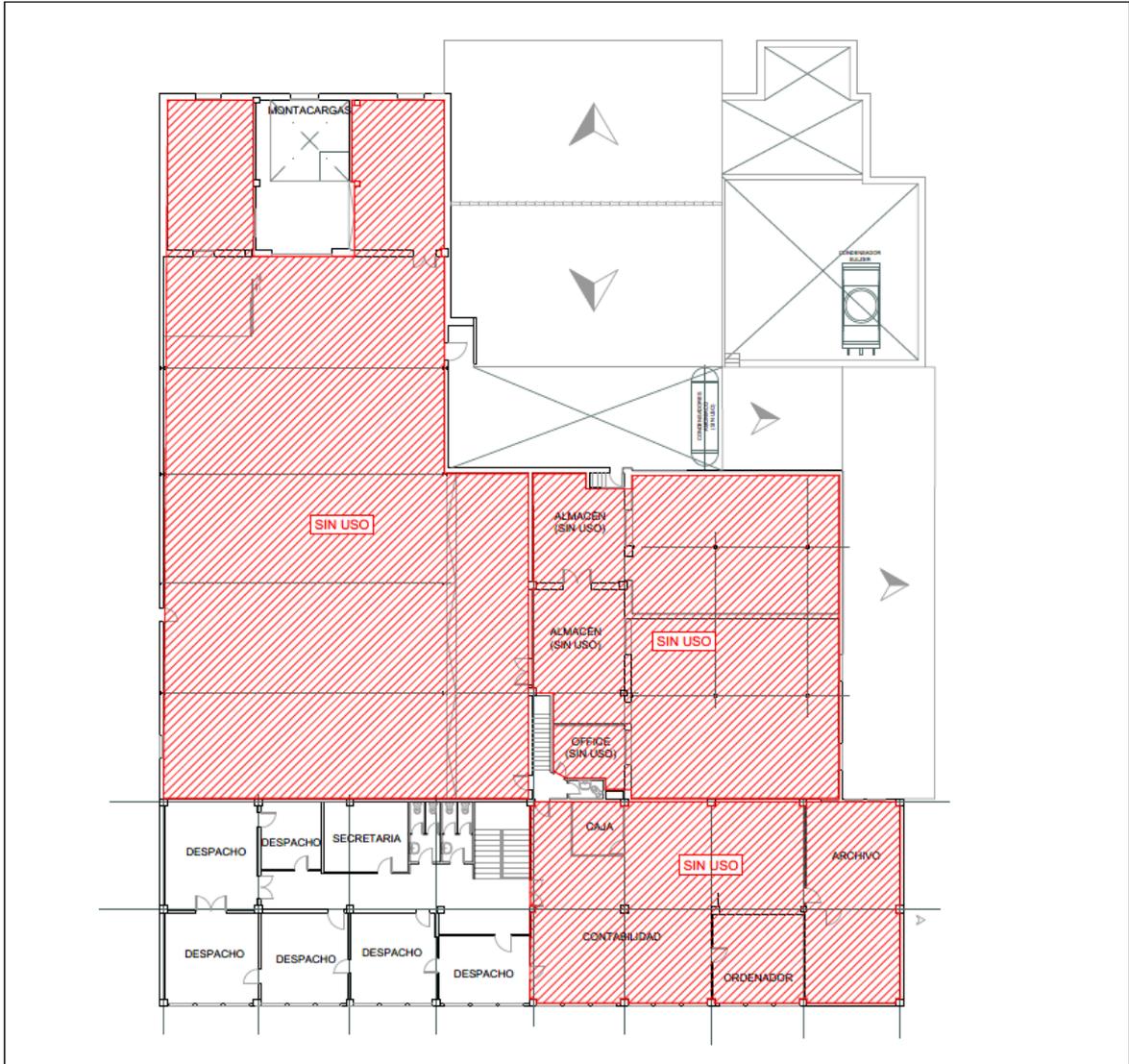
4.2 PROPUESTAS DE IMPLANTACION DE EQUIPOS

Se adjuntan a este documento la propuesta de implantación de equipos.

Plano general Planta baja



Plano general Planta piso



Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

5 CAPACIDADES DE LA PLANTA

5.1 CAPACIDADES PRODUCCION: MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

5.1.1 Materias primas

A partir de las necesidades y estudios realizados se considera que se necesita unos 20.000 m3/año de recogida de leche para satisfacer la producción de la Planta.

CAPACIDAD DE LA PLANTA	RECEPCIÓN	
	PREVISTO	CAPACIDAD MÁXIMA
Recogida de leche cruda	15.000 m3/año	20.000 m3/año

5.1.2 Producciones

PRODUCTO	PREVISTO	CAPACIDAD MÁXIMA
Producción Anual Litros U.H.T.	15.000	18.000
Producción Anual Litros Leche Fresca	1.000	1.200
Producción Anual Litros Laccas (En Agama)	2.320	2.780
Producción Anual Litros Yogur	800	960
Producción Anual Litros Nata	283,6	340
Producción Anual Kilos Mantequilla	393	470
TOTAL LITROS LECHE EQUIVALENTE	19.120	22.940
TOTAL LITROS NATA EQUIVALENTE	676,6	810

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

5.2 CAPACIDADES ENVASADO

ENVASE VIDRIO VIDRIO	CAPACIDAD MÁXIMA	CAPACIDAD MÁXIMA
	5 días	7 días
Formatos	250 y 330 cl retorn.	250 y 330 cl retorn.
O.E.E.	50%	50%
Capacidad nominal	12.000	12.000
Hls turno real	150,72	150,72
% Formato 330 CL	80%	80%
% Formato 250 CL	20%	20%
Turnos/mes	64	84
Estacionalidad mes punta	12,5	12,5
Prod max anual expresada en leche de venta (m3/año)	11.575	15.192

ENVASADO BRICK	CAPACIDAD MÁXIMA	CAPACIDAD MÁXIMA
	5 días	7 días
Formatos	250 y 330 cl retorn.	250 y 330 cl retorn.
O.E.E.	70%	70%
Capacidad nominal	12.000	12.000
Hls turno real	211,008	211,008
% Formato 330 CL	80%	80%
% Formato 250 CL	20%	20%
Turnos/mes	64	84
Estacionalidad mes punta	12,5	12,5
Prod max anual expresada en leche de venta (m3/año)	16.205	21.269

5.3 CAPACIDADES ENERGIAS Y UTILITIES

ELECTRICIDAD	PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS 7 DÍAS
Número trafos	2
Potencia total instalada (KVA)	1.200
Factor de utilización (%)	70
Potencia total util (KVA)	840

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

FRIO	PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS 7 DÍAS
Número de compresores	2
Potencia unitaria (kWf)	500
Potencia total instalada (kWf)	1.000
Factor de capacidad (%)	85
Capacidad total util (kWf)	800

AIRE COMPRIMIDO	PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS 7 DÍAS
Número de compresores	2
Caudal unitaria (Nm ³ /h)	440
Caudal total (Nm ³ /min)	15
Factor de capacidad (%)	90
Caudal util (Nm ³ /min)	13

ENERGIA TERMICA	PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS 7 DÍAS
Número de generadores de vapor	1
Producción total de vapor (Tm/hora)	6
Rendimiento (%)	85
Producción mensual vapor (Tm/mes)	3.672
Equivalencia Kwh/Tm	783

AGUA	PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS 7 DÍAS
Número plantas ósmosis producción	1
Alimentación m ³ /h	23
Producción unitaria permeado producción m ³ /h	16
Producción total permeado producción m ³ /h	16
Tk. pulmón agua permeado producción (m ³)	100

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

6 REFORMA DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO

6.1 SUSTITUCIÓN DEL ESTERILIZADOR DE ENVASADO VIDRIO

AGAMA tiene la intención de instalar una nueva línea de envasado de vidrio. Previo el envasado del producto éste debe esterilizarse mediante un tratamiento UHT. Para ello se ha previsto de un módulo de tratamiento térmico UHT con homogeneizador, con temperatura de tratamiento de hasta 142-144 °C, y 20 seg y caudal de hasta 13.000 l/h.

Programas de temperaturas:

- 4 -80 °C(homogenización 200 bar) – 142°C(4 sg) -25 °C para leche estéril y leche UHT
- 4 -80 °C (homogenización 220 bar) – 144°C(16 sg) -25 °C para batidos UHT.
- 4 -80 °C (homogenización 220 bar) – 142°C/144°C (15/17 sg) -25 °C para batidos estéril

➤ **Esterilizador (1 Ud)**

El equipo se compone de las siguientes partes principales y elementos:

Incluyendo en el suministro:

- Tanque de balance de 200 l con control de nivel y bola de limpieza CIP □ Válvula automática de regulación del caudal de entrada
- Bomba de envío LKH comandada a través de variador de frecuencia
- Intercambiador de calor tubular, con recuperación producto producto.
- Tubos de mantenimiento de 4 y 16 seg
- Válvulas automáticas en la línea de producto y de entrada de servicios generales. Las válvulas de producto con cabezal Think Top basic
- Trasmisor de temperatura después de la bomba de envío, después de la sección de enfriamiento y antes y después del tubo de mantenimiento
- Control de caudal mediante caudalímetro electromagnético
- Circuito de calentamiento con agua caliente, precalentada con vapor en un intercambiador de placas soldadas tipo CB.
- Válvula tomamuestras
- Panel de control de acero inoxidable con PLC y HMI
- Registrador gráfico de seis canales
- Diseñado para limpieza CIP

Además se suministra:

➤ **Misceláneo:**

- BTD cerrado con tapa CIP.
- Panel de control:
 - Comunicación con sistema supervisor vía Ethernet.
- Seguridad de producción:
 - Interruptor de Conductividad.
 - Aire acondicionado en el cuadro de control

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

- Mirilla.
- Filtro de mallas.

Información de producto:

- Display de la señal de caudalímetro en el cuadro de control.
- Solución "control room".
- Capacidad variable: hibernación aséptica variable.
- Temperatura de salida:
- Tubos de enfriamiento adicionales

➤ **Homogeneizador (1 Ud)**

Características:

- Motor: 132 kW
- Presión de homogeneización: 220 bar. Dos etapas.
- Panel arrancador de acero inoxidable incluyendo variador de frecuencia.

Incluyendo en el suministro:

- Cabeza de homogeneización para segunda etapa.
- Válvula neumática para agua de enfriamiento.
- Pistones para productos abrasivos
- Apantallamiento para reducción del nivel de ruido
- Posibilidad de trabajar con el homogeneizador en aséptico o en no aséptico
- Dampers de amortiguación asépticos
- On/off remoto de presión hidráulica.
- Aceite de lubricación.
- Válvulas
- Instrumentación

Programación de las operaciones de producto y limpieza, así como la visualización de los parámetros y tiempos del proceso. Las secuencias automáticas serán las siguientes:

Producto:

- Arranque con agua.
- Secuencia de calentamiento y estabilización de temperatura.
- Petición de producto.
- Esterilización del producto y envío a destino.
- Finalización y recuperación de producto sobre destino.
- Enfriamiento y parada.

Limpieza:

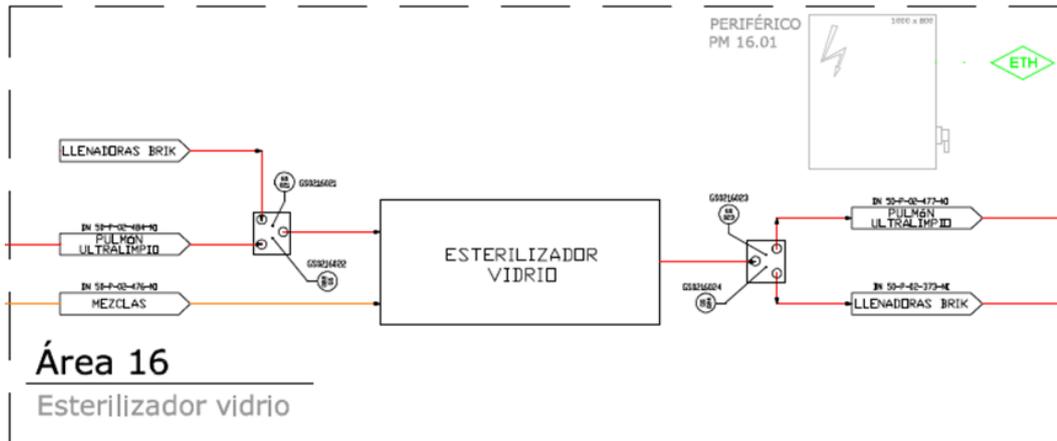
- Arranque con agua.
- Dosificación de sosa.
- Calentamiento y recirculación.
- Aclarado.
- Dosificación de ácido.
- Calentamiento y recirculación.
- Aclarado.

- Finalización, enfriamiento y parada.

La unidad se entregará completamente instalada mecánica y eléctricamente, lista para su ubicación y conexión a los servicios fluidos y de energía. El cuadro de control estará incluido en el propio bastidor de equipo.



Unidad Esterilizadora y homogeneizadora



Esquema de principio: Esterilizador línea envasado vidrio

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

6.2 NUEVO DEPOSITO ULTRA-LIMPIO ENVASADO VIDRIO

Previo a la envasadora de vidrio se ha previsto la instalación de un nuevo tanque Ultralimpio para el almacenamiento de leche esterilizada y su envío a la envasadora.

Esta unidad dispondrá de sistema de presurización con aire estéril y los conjuntos de válvulas para entrada desde pasteurizador Brick y el bombeo para el envío a la envasadora.

Toda la valvulería de automatización de estos circuitos se ha previsto con válvulas de asiento doble, donde sea necesario proporcionar seguridad antimezcla y las líneas de drenaje y empuje de agua correspondientes para realizar los arrastres iniciales y finales, donde sea necesario

La limpieza del tanque se realizará a través de un colector de distribución DN50 con válvulas automatizadas y se utilizará el colector de salida con bomba como línea de retorno.

Se van a equipar los tanques con sondas de nivel de máximo y mínimo para evitar rebosamientos accidentales y proteger la bomba de envío, así como de un transmisor de presión para el control del stock existente y sonda de temperatura.

Los elementos principales a instalar en esta área son:

➤ Tanque ultralimpio

Dimensiones aproximadas (a determinar)

- Diámetro Interior: 2000 mm.(15 m3)
- Altura Cilíndrica: 5000 mm. (15 m3)
- Aislamiento: SI, 80 mm PUR + Chapa inox 0,5 mm
- Fondo superior : Cónico a 15°.
- Fondo inferior: Cónico a 18° sobre patas

Características de diseño

- Producto: Leche de vaca, 4°C
- Densidad: 1,030 máx.
- Presión diseño: 500 mbar interior
- Temperatura diseño: 0-95°C
- Temperatura trabajo: 4°C / CIP 80°C
- Juntas: EPDM
- Ubicación: exterior

Equipamiento y Accesorios:

- 4 Orejetas de izaje.
- 1 Accesorios de venteo con válvula de clapeta para sobrepresión.
- 1 Tubería de condensados desde aireador hasta 1 mts. del fondo.
- 1 Tubería de limpieza con 2 bolas estáticas
- 1 Tubería de limpieza agitador con 1 bola estática
- 1 Soporte para detector de seguridad en acceso boca de hombre.
- 1 Agitador vertical. Función: Mantenimiento homogéneo. Grupo moto reductor de 2.2 Kw.. Sellaje mediante retén. Tensión: 230/400 V. 50 Hz.
- 1 Placa de características.
- 2 Conexión para nivel 1" E+H.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

- 1 Tomamuestras
- 1 Boca frontal de inspección, ovalada 340x450 mm. de apertura interior, estampada. Presión máxima: 3 Kg./cm². Material: AISI-304
- 1 Soporte para detector de seguridad en acceso boca de hombre.
- 1 Asa de acceso a boca frontal.
- 2 Tubo pasacables con soportaje a lo largo de virola.
- 6 Patas cilíndricas con sistema de regulación mediante espárrago con disco de apoyo en acero inoxidable, arriostradas. Altura de salida: 1.000 mm.
- 1 Conexión fondo NW80
- 1 Conexión lateral NW65
- 1 Conexión para nivel continuo.
- 1 Toma de tierra

Calidad:

Chapa de acero inoxidable laminada en frío.

Calidades:

Fondo: Superior AISI 304-L 2B, Inferior AISI 304-L 2B

Virolas: AISI 304-L 2B

Acabados:

Interior de superficie 2B

Interior de soldaduras pulidas Gr. 180

Exterior de superficie 2B

Exterior de soldaduras limpias y cepilladas.

Exterior de soldaduras de accesorios limpias.

Patatas acabado Scotch.

Todas las soldaduras están realizadas en atmósfera inerte de gas Argón, con laminación hidráulica de los cordones de soldadura principales para eliminación de tensiones y posterior cepillado de las mismas, tanto interior como exteriormente.

Una vez terminado el equipo se procede a su decapado y pasivado.

➤ **Bombas de proceso**

Bomba de producto

Tipo : Centrifuga sanitaria autoaspirante

Función : Envío de leche a llenadora Brick

Capacidad : 12 m³/h, equipada con variador de velocidad

Cantidad : 1

➤ **Válvulas sanitarias**

Conexión : DIN 11851

Material : AISI 316, juntas en EPDM

Actuador : Neumático, aire/muelle, presión aire 7 bar

Control : Control Think Top Basic, AS-I Bus.

➤ **Instrumentación.**

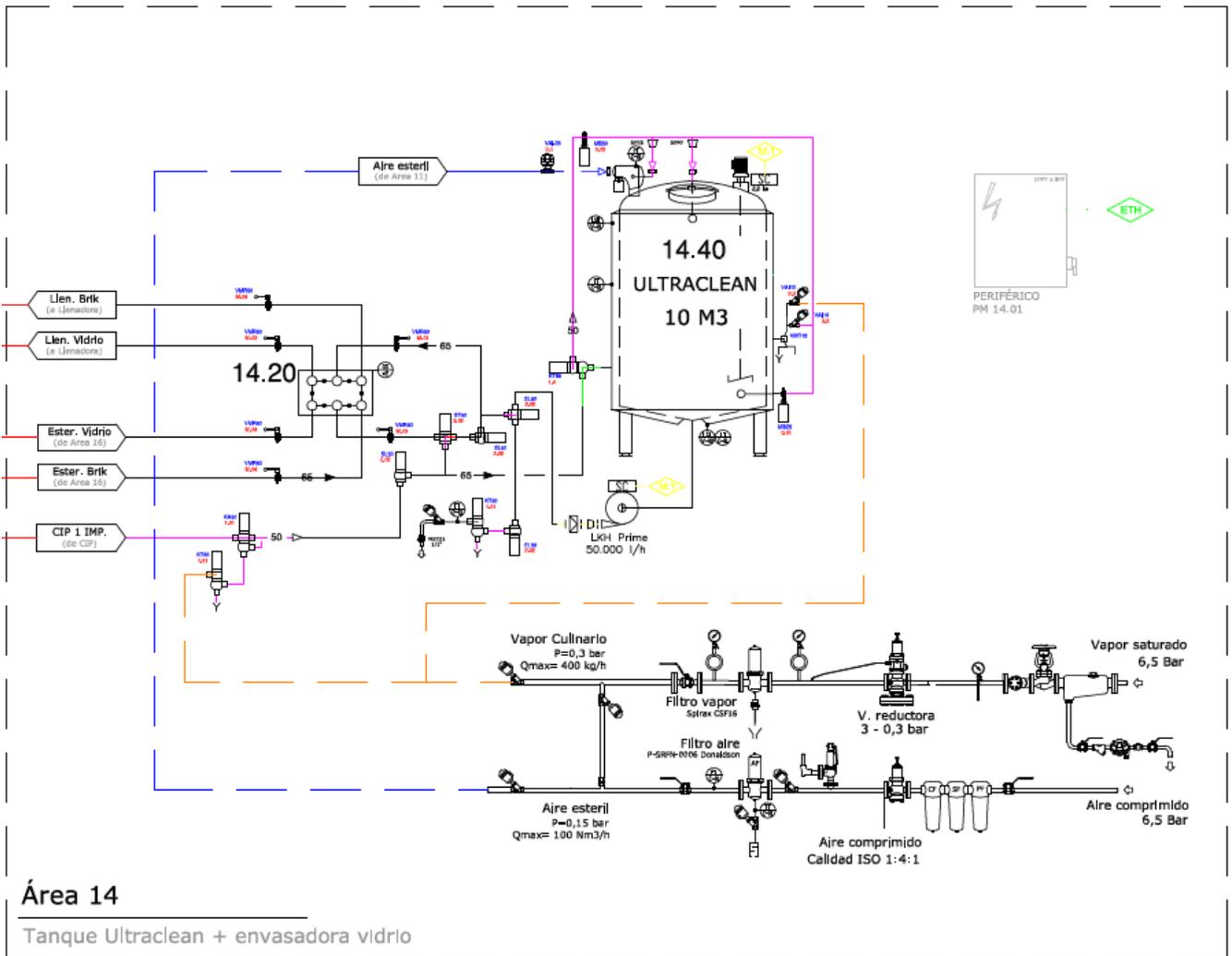
Conexión : Sanitaria

Tensión : 24 Vcc

Señal salida : 4-20 mA 24 Vcc

Cantidad :

- Sensores de nivel
- Transmisor de presión
- Indicador de presión
- Sonda de temperatura
- Caudalímetro eletromagnético



Área 14

Tanque Ultraclean + envasadora vidrio

Esquema de principio Área 14: Depósito ultralimpio

	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

6.3 TANQUES PRECESO DE YOGUR BATIDO

Se propone una nueva planta para la producción de yogures cremosos. La producción semanal estimada es de 500/600 Kg de yogurt por semana, a elaborar en dos días. Un día se producirían 300 Kg de yogurt natural o azucarado y otro día 150 Kg de yogurt de dos frutas diferentes, respectivamente.

Dado que para este tipo de productos no existe caducidad, sino fecha de consumo preferente, que variará entre 28 y 40 días en función de varios factores como el tipo de fermentos, el tipo de bases de fruta, etc., se plantea la instalación para poder fabricar, en caso de quererlo así, en una sola jornada. Dentro de la oferta se incluye:

➤ RECEPCIÓN DE LECHE, PREMIX Y PRECALENTAMIENTO

En este depósito de 800 l se hará la recepción de la leche estandarizada, y se añadirán y disolverán productos como proteína sérica, caseína, azúcar, etc. La temperatura del producto se subirá hasta 50-60°C para ser enviado a la fase de homogeneización.

Será un depósito para trabajar con batches de entre 300 y 700 litros. Fabricado en INOX 316L en la parte en contacto con el producto y resto en INOX304. Equipado con una camisa por la que circulará o agua caliente o vapor a baja presión.

Dispondrá de un dispersor YTRON Y, que además de asegurar la perfecta disolución de los sólidos añadidos, tiene efecto desaireador sobre la mezcla, minimizando así el riesgo de envío de aire al homogeneizador.

En la salida habrá una bomba centrífuga.

➤ HOMOGENEIZACIÓN

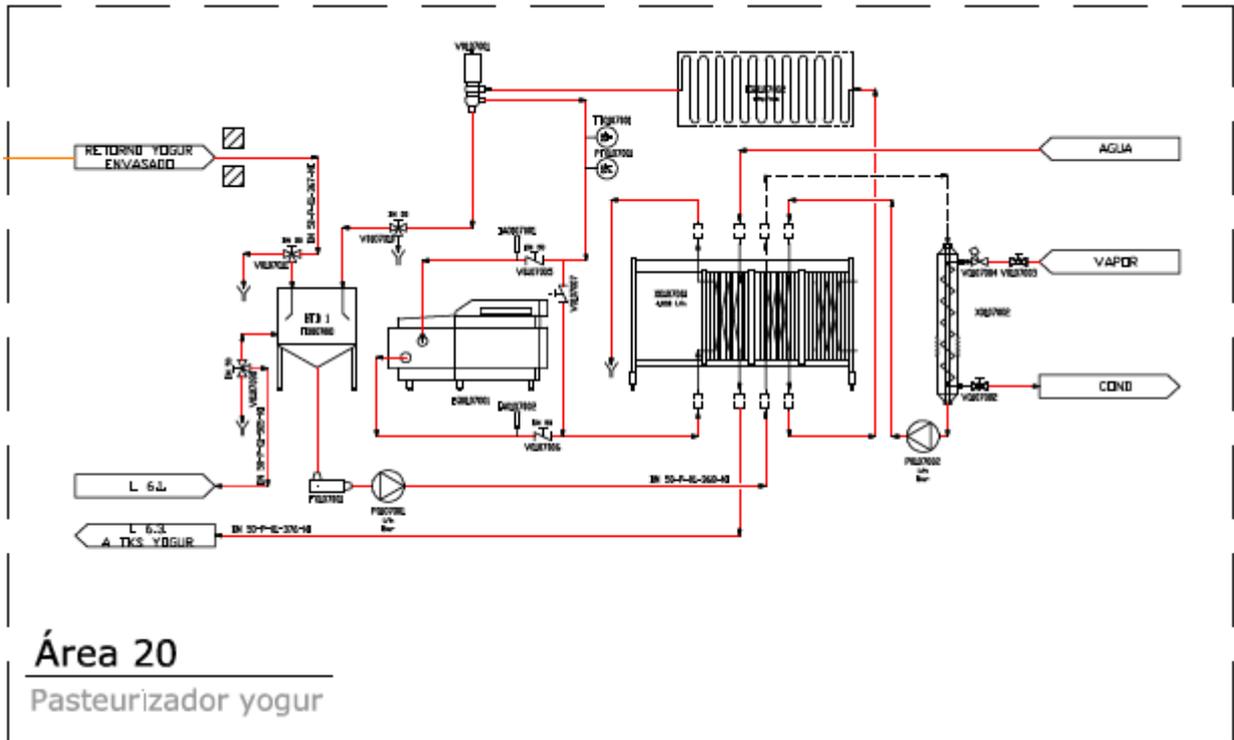
Se propone un homogeneizador de doble etapa para un trabajo de producto de unos 1.000 l/h.

➤ PASTEURIZACIÓN / FERMENTACIÓN

En esta fase el producto subirá de temperatura hasta la temperatura de pasteurización (85 – 94°C en función de varios parámetros), y luego bajará hasta la temperatura de siembra para la fermentación. Esta temperatura variará en función del tipo de fermentos usados (mayor o menor generación de exopolisacáridos, presencia o no de Bífidos, etc.). El producto se mantendrá a temperatura constante hasta alcanzar el pH óptimo (el tiempo también dependerá de los factores anteriores, entre otros).

Se propone un depósito con características similares al de Premix, pero con sistema de agitación diferente, y con sistema auxiliar de intercambio de temperatura (intercambiador de placas vapor agua), para poder entrar en la camisa desde vapor a baja presión o agua caliente, hasta agua fría para bajar hasta los 37 – 40°C de fermentación.

A la salida se propone una bomba de pistón rotativo REVOLUTION CPP300 que es el tipo de bomba instalado en muchas de las plantas de yogures en todo el mundo. Certificada EHEDG, sin riesgo de aportación de cuerpos extraños, sin aceite de lubricación, respeta al máximo el producto, etc.



Esquema de principio Área 20: Pasteurizador homogeneizador de yogur

➤ **STRECHTING**

Esta es la fase crítica para tener un yogur batido cremoso. Es el proceso por el cual se “estiran” las proteínas. Se trata de conseguir “abrir” la estructura terciaria de las proteínas sin llegar a romperlas (el stretching se usa también para hacer yogur bebible, rompiendo estas estructuras). El producto ha de pasar CALIENTE (es decir, antes del enfriamiento) a través del equipo de stretching.

Se propone un equipo YTRON Z. En este caso sería el equipo Z. Es el equipo presente en la mayoría de grandes plantas de yogures y también en muchas de las plantas con producciones de tamaño medio o bajo que hay en España produciendo yogures cremosos.

➤ **ENFRIAMIENTO**

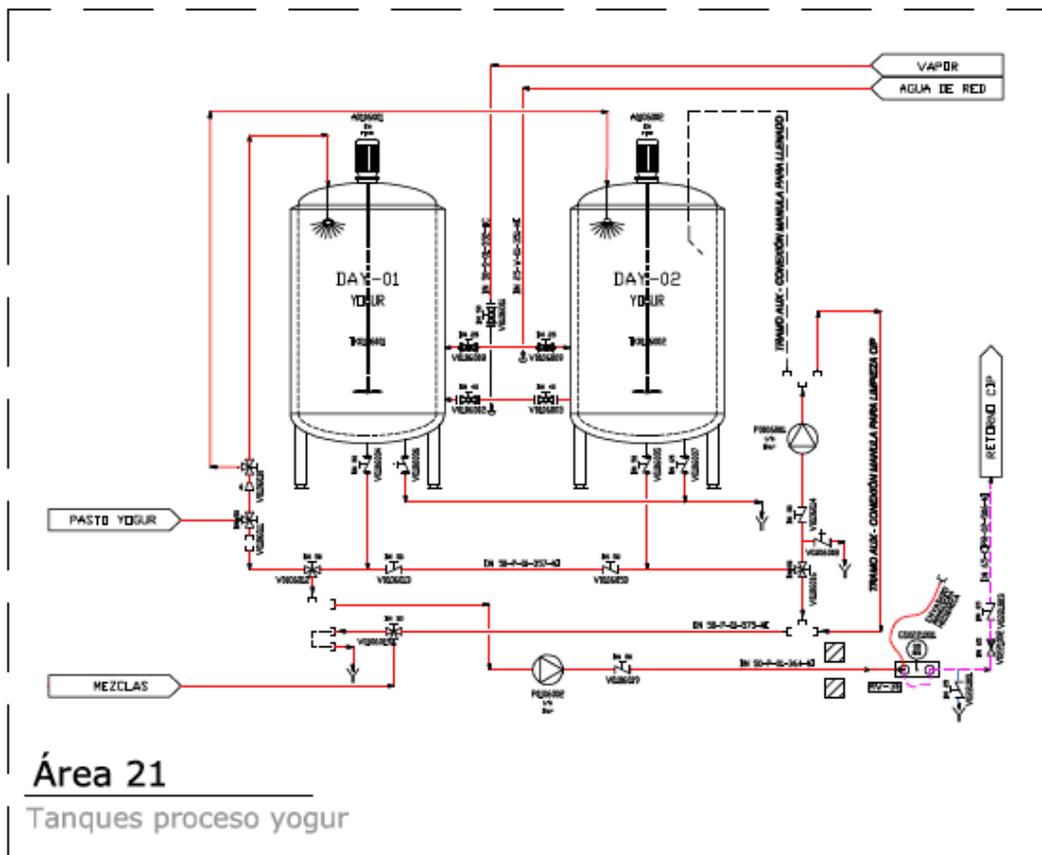
Esta fase también la consideramos opcional, ya que, asegurando un correcto “corte” de la fermentación, el producto puede estar sin acidificar en exceso aproximadamente entre 60 y 90 minutos en función del tipo de producto. Por tanto, con una envasadora que llenara a unos 500 Kg/h sería suficiente para poder envasar en caliente y llevar los yogures al abatidor de temperatura una vez envasados.

Considerando que la envasadora es de baja capacidad productiva, y que existe riesgo de demorar en exceso el enfriamiento, y por tanto de acidificar demasiado el producto, consideramos 1 depósito de enfriamiento mediante tanque pulmón. En este caso sería un depósito de capacidad análoga a los anteriores, con sistema de agitación muy suave y camisa para agua fría. Se traspasaría todo el producto del fermentador a este depósito a través del sistema de stretching. Una vez traspasado todo el producto, se usaría la misma bomba de pistón rotativo (cambiando una conexión de multivías) para enviar el producto hacia la envasadora.

➤ **DOSIFICACIÓN Y MEZCLA DE FRUTA**

La secuencia habitual en plantas de proceso es fermentar una sola masa blanca, y en el envasado empezar por la masa blanca natural o azucarada, y a continuación las frutas, cereales, etc.

En caso de que la propiedad decidiera seguir dividiendo la producción en dos días semanales, consideramos que lo mejor sería cada día hacer 150 Kg de yogur natural y 150 Kg de yogur con una fruta. De este modo se envasaría primero el yogur natural, y luego, sobre el mismo tanque pulmón se añadiría la fruta correspondiente. Como suponemos que el % de fruta en el yogurt estará entre el 10 y el 16%, la cantidad total para un batch será de 1 solo cubo de producto.

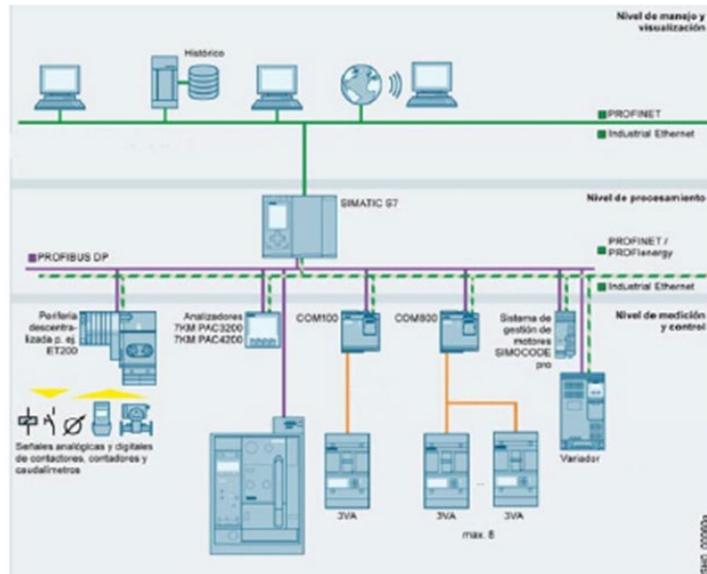


Esquema de principio Área 21: Tanques proceso Yogur

6.4 SISTEMA DE CONTROL

Para el control de la instalación se ha previsto la integración de los nuevos equipos en el cuadro principal de control con CPU en la sala de control de operadores. Para el control de operación principal hay en esta sala los equipos y estaciones de trabajo que se definen posteriormente, y en campo un cuadro periférico de control en cada zona funcional, también con HMI de 12", donde sea necesario. Toda la instalación de automatización se integrará con un sistema de control con arquitectura Profinet y SCADA.

La arquitectura de control propuesta se configurará con el siguiente esquema de control de campo.



Para la parte de control de válvulas, se ha previsto el tendido de una red Asi-bus a partir de la red Profinet con la siguiente configuración:



➤ **Sala de control procesos:** se ha previsto instalar las siguientes estaciones:

- Servidor de procesos
- Servidor de datos e históricos

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

- 2 Estaciones cliente para interfaz operador +HMI 24"
- 1 Estación Ingenuera para desarrollo con conexión remota

Incluye el suministro de las s licencias y software necesarios.

➤ **Cuadro de control Central:**

Así mismo se incluye:

- Equipos de control: PLC
- Software de control de equipos instalados
- Licencias de utilización de programas y licencias OPC
- Módulos de interconexión con armarios periféricos
- Modem acceso remoto para soporte

➤ **Cuadros periféricos de control: colgarán en sistema esclavo del PLC del armario central.**

➤ **Cuadro de distribución de fuerza:** Para la distribución de potencia se ha previsto un cuadro de control con las siguientes características:

→ **Cuadro de Distribución fuerza a 400 V III**, se ha previsto un cuadro con

- Envolvente en Acero lacado para ubicar en sala.
- Embarrados de reparto
- Protección general de acometida
- Protección térmica + diferencia para equipos y cuadro periféricos del proyecto
- Caja de ac. Lacado para instalación en sala de cuadro
- Analizador de red en salidas para consumos previstos superior a 25 A.

6.5 MONTAJE MECÁNICO

Está dentro del alcance del proyecto la construcción y entrega premontada de los distintos bloques de la instalación de las áreas descritas en el diagrama de procesos, completamente montados sobre bastidor, listo para conectar a servicios fluidos.

Esta dentro del alcance el suministro de material y el montaje de:

Instalación de procesos:

- Todos los accesorios de instrumentación, bombas y válvulas incluidas
- Descarga, ubicación y nivelación de todos los elementos del proyecto.
- Los bloques y válvulas que se suministrarán premontados.
- Líneas de producto
- Líneas de CIP (impulsión y retorno)
- Aislamiento de líneas de CIP, solo en zonas de riesgo de contacto
- Colocación y enlace con las tuberías de fondo de tanque, que están dentro del alcance, de los distintos bloques de válvulas incluidos.

Instalación de servicios:

- Distribución y acometida de vapor y condensado.
- Distribución y acometida de agua de red.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

- Distribución y acometida de aire comprimido.
- Distribución y acometida de agua de torre para refrigeración.
- Distribución y acometida de agua helada.
- Distribución y acometida de ácido y sosa.
- Rack y traída de servicios según disposición de rack prevista
- Aislamiento de vapor, condensado y agua helada
- Acometida de servicios a los puntos de conexión especificados

6.6 MONTAJE ELÉCTRICO Y NEUMÁTICO

Se incluye el montaje eléctrico y neumático de todos los elementos objeto del suministro desde el cuadro del control y fuerza del propio equipo. Estos trabajos incluyen el suministro del material eléctrico y neumático necesario para los siguientes trabajos:

- Cableado de bombas y agitadores
- Cableado de válvulas automáticas
- Cableado de sensores e instrumentación
- Cable PROFINET de comunicación
- Cajas de interconexión de campo en Ac. Inox. descritas
- Acometida neumática de todas las válvulas automáticas
- Regulación de presión de aire comprimido.
- Bandejas de soporte para cableado eléctrico desde cada armario periférico a cada área
- Acometida de distribución de fuerza desde nuestro armario de reparto a cuadros de control y periféricos de campo

Están incluidos todos trabajos a realizar sobre los equipos que se suministrarán sobre bancada para su conexión a líneas de alimentación y cableado de campo, así como el cableado de los elementos instalados en las distintas zonas, hasta el cuadro periférico de control correspondiente.

6.7 PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Dentro de los trabajos de programación para la integración de todas las instalaciones en el PLC de control está contemplada la realización de los siguientes trabajos:

- Programación de control del proceso
- Programación del SCADA, para el mando y visualización
- Programación de comunicación con armarios periféricos
- Programación de comunicaciones con elementos de campo.
- Programación de tratamiento de datos/informes
- Elaboración protocolo intercambio de señales con otros suministradores

Puesta en marcha y adiestramiento del personal.

Está incluida la puesta en marcha, para probar, ajustar y adiestrar en el funcionamiento de la instalación.

Se formará al personal de planta para la operación y mantenimiento de las instalaciones.

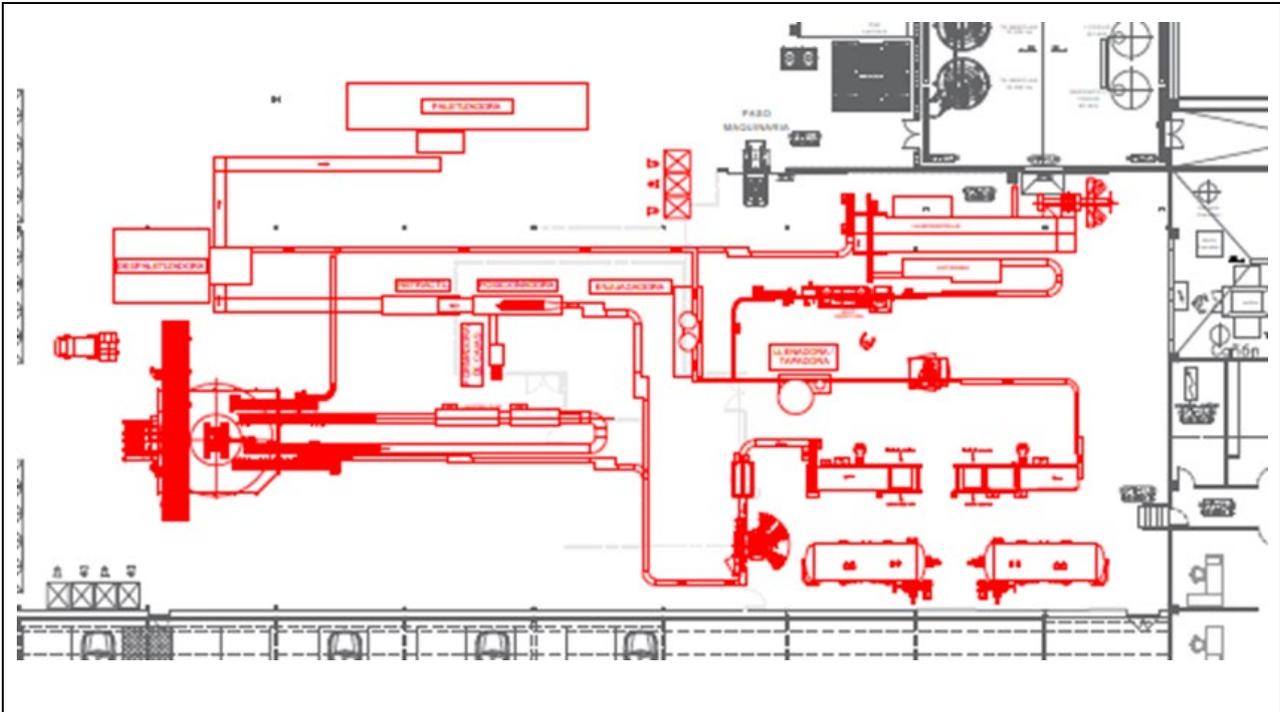
Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

7 INSTALACIONES DE ENVASADO: LÍNEA DE VIDRIO RETORNABLE Y SIN RETORNO Y LINEA ENVASADO DE YOGUR

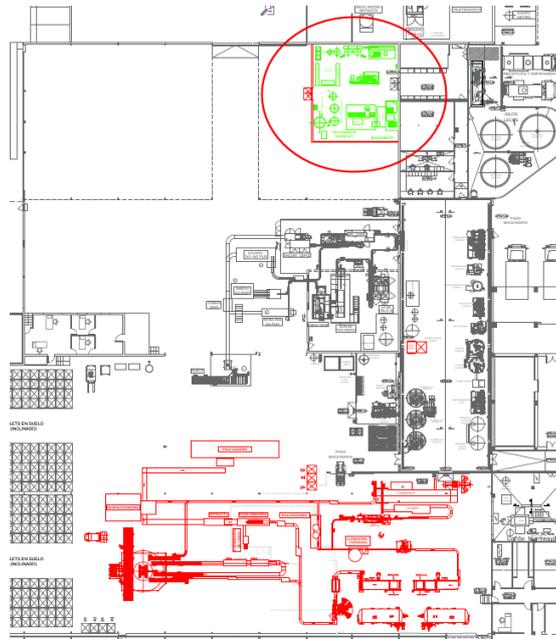
7.1 LINEA DE VIDRIO

Se instalará una línea de envasado de vidrio retornable y sin retorno, de una capacidad de 12.000 b/h para envasar 0,3 y 0,20 cl retornable y 0,25 no retornable.

EQUIPOS DE UNA LÍNEA DE VIDRIO RETORNABLE Y NO RETORNABLE	CAPACIDAD
Despaletizador de cajas de botellas de vidrio vacías	15.000 bph
Despaletizador de vidrio nuevo	15.000 bph
Control de caja llena	14.400 bph
Desencajonadora de botellas	14.400 bph
Lavadora de botellas	13.800 bph
Inspector botella vacía	12.000 bph
Llenadora – taponadora de botellas	12.000 bph
Control de nivel y presión	12.000 bph
Esterilizador de botellas de vidrio	12.600 bph
Secador de botellas	13.200 bph
Etiquetadoras	13.200 bph
Codificado de botellas	13.200 bph
Encajonadora de botellas	13.800 bph
Paletizado de cajas botellas llenas + transporte de pallets	15.000 bph
Enfajadora film retráctil	15.000 bph
Codificado de pallets	15.000 bph
Transportes de botellas vacías, llenas y cajas	
Estación CIP	
Ampliación encartonadora y transportes para caja de botella SR de 24 u.	
Instalación eléctrica	
Montaje y puesta en marcha	
Programación	

PROPUESTA LAY-OUT

Previa implantación de la línea de envasado de vidrio, se deberá proceder con el traslado de las instalaciones de "Bag in box" a una nueva ubicación:



	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

A continuación, describiremos los equipos que componen la línea de envasado de vidrio retornable

DESPALETIZADOR /PALETIZADOR DE CAJAS

En este punto hablamos del despaletizador de cajas y del paletizador de cajas. Ambas máquinas son similares y normalmente en las líneas de envasado se encuentran situadas una cerca de la otra para cargar y descargar pallet de cajas a/de la línea.

La despaletizadora tiene la misión de deshacer un pallet de cajas de plástico que tienen en su interior botellas vacías de vidrio y depositar estas cajas en el transporte que las llevara a la desencajonadora de botellas.

La Paletizadora tiene la misión opuesta consistente en la recogida de las cajas con botellas llenas para depositarlas encima del pallet de cajas.



DESPALETIZADOR PALETS DE BOTELLAS DE VIDRIO

En este punto hablamos del despaletizador de palets de botellas de vidrio, es una isla de depaletización propia. La despaletizadora tiene la misión de deshacer palets de botellas de vidrio que vienen apiladas en pisos y estas se depositan en el transportador de botellas para ir directamente a una lavadora o enjuagadora. Pueden ser tipo tradicional con 2 columnas y 2 ejes o tipo robot



DESENCAJONADORA/ENCAJONADORA DE BOTELLAS EN CAJAS.

Al igual que en el despaletizado y paletizado tenemos el caso del desencajonado y encajonado de botellas.

La desencajonadora tiene como misión extraer del interior de las cajas de plástico, las botellas vacías y depositarlas en un transporte para que sean enviadas a la lavadora.

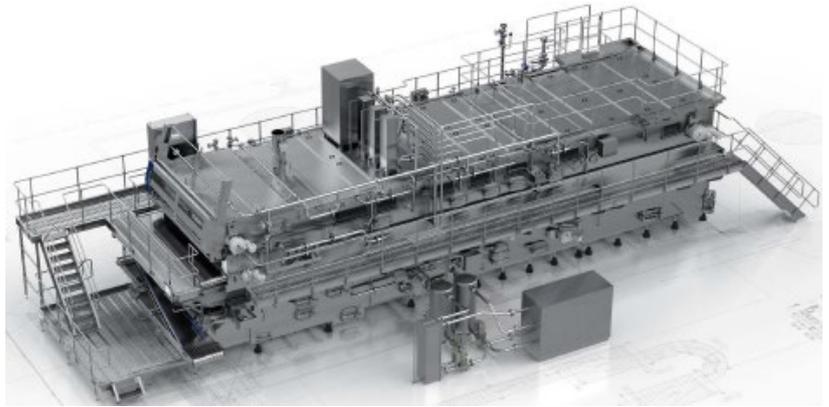
La encajonadora tiene como misión introducir las botellas llenas en las cajas de plástico para enviarlas posteriormente al paletizador.



LAVADORA DE BOTELLAS.

Las botellas retornables llegan a la lavadora de botellas para que sean lavadas y posteriormente inspeccionadas dejándolas preparadas para su llenado y por tanto una nueva reutilización.

Las botellas normalmente pueden volver del mercado con leche en su interior, suciedad, objetos extraños, roturas, etc. la lavadora tendrá como función limpiar las botellas y eliminar toda la suciedad interior y exterior. Una vez limpias estas botellas pueden todavía tener suciedades en el interior o exterior que no han podido ser eliminados, para ello posteriormente a la lavadora tenemos el inspector de botellas vacías que retirara las botellas en mal estado.



El objetivo es conseguir lavar y esterilizar la botella con la presentación de brillo y transparencia dentro de las normas de calidad que la leche envasada exige.

El papel que desempeñan los microorganismos y su importancia ya lo hemos comentado en la pasteurización.

Sin restar la menor importancia a los microorganismos patógenos, tratamos aquí principalmente de la destrucción de los que puedan ejercer una influencia perniciosa en la conservación de la leche.

A estos pertenecen en primer término los fermentos, los diversos tipos de acetobacterias, lácticos y el moho.

A veces las botellas permanecen durante mucho tiempo vacías antes de su retomo a fábrica, con restos de producto a temperaturas muy perjudiciales. Estos restos de leche en la botella motivan un efecto de acidez, mientras que en determinadas ocasiones pueden secarse adhiriéndose a las paredes de la botella, lo que origina una especie de película resinosa a veces de extraordinaria dureza.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

En otros casos los restos líquidos producen grandes cantidades de fermentos, mohos y diversas clases de bacterias, tampoco es de descartar la ninfa de la llamada mosca del vinagre.

Todos estos microorganismos que se presentan en los restos del producto son peligrosos para la conservación de la leche y deben ser destruidos a la hora de lavar las botellas.

Otro inconveniente especial que se presenta al lavar la botella es la etiqueta, collarín y contraetiqueta (ver etiquetadoras) con su correspondiente pegamento, que estudiaremos en su momento como problema específico de la máquina y no como peligro de infección.

INSPECTOR DE BOTELLAS

Las botellas salen de la lavadora y llegan al inspector de botella vacías para ser inspeccionadas.

Las botellas normalmente pueden volver del mercado con producto en su interior, suciedad, objetos extraños, roturas, etc. la lavadora tendrá como función limpiar las botellas y eliminar toda la suciedad interior y exterior. Una vez limpias estas botellas pueden todavía tener suciedades en el interior o exterior que no han podido ser eliminados, para ello posteriormente a la lavadora tenemos el inspector de botellas vacías que retirara las botellas en mal estado.

Las Funciones Principales de un inspector de Envases Vacíos son las siguientes:

- ✓ Optimización de Proceso de Llenado.
- ✓ Seguridad Alimentaria.

Para el desempeño de las funciones el inspector de envases vacíos debe desarrollar las siguientes tareas:

- ✓ Inspección de la Integridad del Envase.
 - Inspección de Boca.
 - Inspección de Base.
 - Inspección de Paredes Laterales.
 - Inspección de Rozado.
- ✓ Inspección de Envases Contaminados.
- ✓ Rechazo de Envases no Aptos para ser Llenados.



LLENADORA Y TAPONADORA.

Una de las máquinas más importante de las líneas de envasado es la llenadora. Esta evoluciona constantemente, estando los fabricantes muy atentos a las exigencias de calidad propuestas por los maestros cerveceros para ir eliminando los grandes problemas del envasado de la leche.

En este llenado volumétrico electrónico (V) todas las funciones de la válvula de llenado están controlado electroneumáticamente. Esta permite un ajuste rápido e individual de los pasos de llenado a las diferentes combinaciones de producto y envases.

La llenadora tiene dos velocidades de llenado, el volumen de llenado se define por un inductivo medidor de corriente. La máquina se limpia en circuito cerrado. El relleno se procesa sin contacto en proceso de chorro completo (J) sin esclusa de gas que garantiza una alta micro-seguridad biológica ya que el gas de retorno no tiene contacto con el producto. La máquina tiene un diámetro de paso de 1.800 mm con 50 válvulas de llenado y paso de mm.



Este sistema de llenado ha sido diseñado para no-productos carbonatados, conductivos tales como agua o leche.

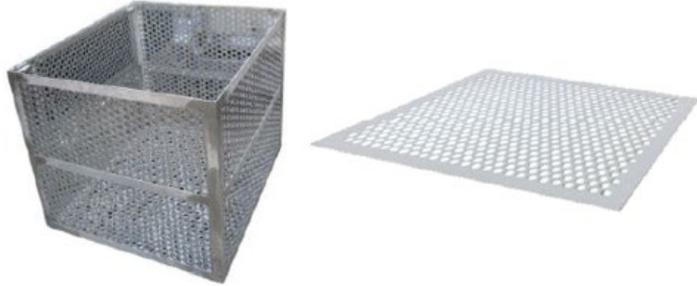
MONOBLOQUE DE ENCESTAMIENTO Y DESENCESTAMIENTO

Monobloque de encestamiento y desencestonamiento automático El encestador recoge las botellas de la línea y las coloca en una jaula, que posteriormente se introducirá en el autoclave El desencestonador realiza la operación inversa, saca las botellas de la cesta y las coloca en la línea para ser etiquetadas.

Se incluye sistema de colocación en cestas y plancha separadora de pisos de botellas en la cesta.



Cesta y plancha separadora



AUTOCLAVE

El autoclave es el sistema de esterilización de producto y botella sometiendo el mismo a un baño de temperatura con agua. El autoclave rotativo basa su sistema de esterilización en el giro interno de la jaula donde se aloja el producto. Mediante el sistema de transmisión de calor y frío por medio de Spray. Este sistema puede trabajar en rotativo, estático y en forma pendular.



ETIQUETADORA

Una vez las botellas salen del autoclave y son secadas, pueden ser etiquetadas. Normalmente se utiliza etiquetadoras de cola fría para etiquetas de papel o pueden ser autoadhesivas, depende de lo que quiera la planta de leche.

La etiqueta es una porción de papel (u otro material), flexible, con una decoración impresa en una de sus dos caras, que se coloca sobre la botella al objeto de identificar y transmitir en el lenguaje del momento, el mensaje que existe en su interior, el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (BOE nº 202, de 24 de agosto de 1999), establece las condiciones generales de etiquetado donde se incluye la leche.



CODIFICADORA

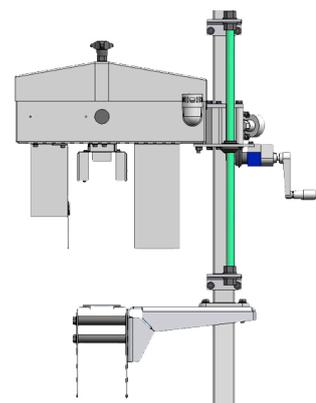
La codificación del envase se realiza mediante chorro de tinta o máquina a láser. En ambos casos ofrecen la posibilidad de imprimir sin contacto datos en una superficie sobre una hasta tres líneas como, por ejemplo, la fecha de caducidad, el número del lote, la hora o el turno. El dispositivo sirve para realizar una duradera rotulación del producto a prueba de falsificaciones sobre una gran variedad de materiales como por ejemplo, papel, cartón impreso, film plástico, materiales sintéticos, vidrio, cerámica o metal.



CONTROL DE NIVEL

El control del nivel de llenado se realiza con tecnología de rayos X. El control de nivel se realiza con la lata en movimiento mientras pasa por el transportador de salida del alineador salida pasteurizador.

Mediante un eyector, las botellas con bajo nivel o mal tapadas son rechazadas a un contenedor ubicado bajo el transportador de botellas.



	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

AMPLIACIÓN LÍNEA PARA ENVASAR CAJA CARTÓN 24 U. SR

ENCARTONADORA

Se ha decidido realizar un packaging de caja de cartón de 24 u. de botellas de 0,35 l. La formación de caja de cartón se realiza de continuo por medio de un sistema wrap-around.

La velocidad de la máquina está pensada para una línea de 15.000 bph con una eficiencia 100%. El formato previsto es de 24 u. botellas de 0,35 l.

Las cajas serán de cartón plano ("wrap-around") troquelado o cartón ondulado de doble cara (2 caras + ondulado). Gramaje: entre 300 y 700 g/m², a decidir por la compañía cervecera



ENVOLVEDORA (SOLO PRODUCTO NO RETORNABLE).

Para asegurar la carga sobre el palet y proteger el producto, se instala una envolvedora de film estirable que está dotada de grupo pinza polietileno con muelle de extensión para la reducción proporcional de la altura de la tira de película. Sistema de corte película con alambre caliente.

CIP

El CIP (cleaning in place) es un sistema automático para la preparación y almacenamiento de las soluciones idóneas al lavado interior de la llenadora. Estos sistemas son básicamente para la limpieza de las llenadoras de cualquier tipo de envase (barril, lata y botella). Se compartirá el de la nueva línea de botellas

Estos sistemas constan de un número variable de tanques, con capacidad idónea para la producción horaria de la planta en la que están instalados. Los tanques son de acero inoxidable AISI 304L o, en el caso del tanque de solución ácida, AISI 316L.

Cada sistema está dotado de todo dispositivo necesario para el control automático de los ciclos de lavado y de las fases de preparación y mantenimiento de las soluciones de lavado.

La función de estos sistemas es eliminar del interior de las botellas cualquier agente contaminante que pueda afectar la calidad del producto.

CIP tipo



7.2 LINEA DE ENVASADO DE YOGUR BATIDO

Máquina Envasadora mecánica, de giro intermitente equipada con sistema dosificador volumétrico de 1 envase por ciclo.

Producción

Entre 1.800 y 2.000 unidades/hora en los formatos descritos, según capacidad del envase y características del producto a llenar (Las velocidades de llenado siempre dependen del comportamiento del producto en el momento del envasado).

Descripción técnica y equipamiento

Bancada tubular de acero inoxidable con estrella de giro intermitente de 8 estaciones, con 8 platos de alojamiento de envases, fácilmente desmontables, para limpieza o cambio de formato.

Grupo de giro del plato estrella mecánico, mediante grupo de giro intermitente de 8 posiciones, motor-reductor y limitador de par regulable.

Encóder absoluto para la detección del punto de giro del plato y activación de los grupos de la máquina sincronizado con el grupo de giro.

Posibilidad de regulación del punto de inicio y final actuación de los grupos desde la pantalla táctil.



Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

8 INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

Se prevé la instalación de una Depuradora de Aguas Residuales, las características básicas son las que se indican en este capítulo. Se propone la construcción de una depuradora totalmente nueva. El enfoque de la propuesta de la nueva EDAR se ha basado en conseguir el cumplimiento de los valores límite de vertido habituales de la normativa vigente de Mallorca.

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL EDAR

8.1.1 BASES DE PARTIDA

8.1.1.1 DATOS

Caudal	240	m3/día
	10	m3/h
Sólidos en suspensión (SST)	600	ppm
Aceites y grasas	300	ppm

8.1.1.2 RESULTADOS A OBTENER

En la siguiente tabla se muestran los valores a cumplir (valores límite de la ordenanza municipal)

DQO	< 800
Sólidos en Suspensión	< 400
pH	6 – 9
Aceites y Grasas	< 100

8.1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

El proyecto se ha desarrollado en base a los siguientes criterios:

- Distribución de todos los elementos de la planta, atendiendo a la secuencia lógica del proceso y a la facilidad de explotación.
- Flexibilidad en el dimensionamiento de los elementos, que permite absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre las bases de diseño indicadas en el apartado anterior.
- Dotación de elementos de reserva necesarios.
- Consideración de todas las medidas de seguridad personal y de las instalaciones, en cumplimiento de las vigentes normas en cuanto a Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Minimización de los trabajos de Obra Civil necesarios en la medida de lo posible, sustituyendo estos por construcción metálica o plástica.
- Posibilidad de traslado o reubicación de la instalación planteada

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

8.1.3 LÍNEA DE TRATAMIENTO Y BALANCE DE MASAS

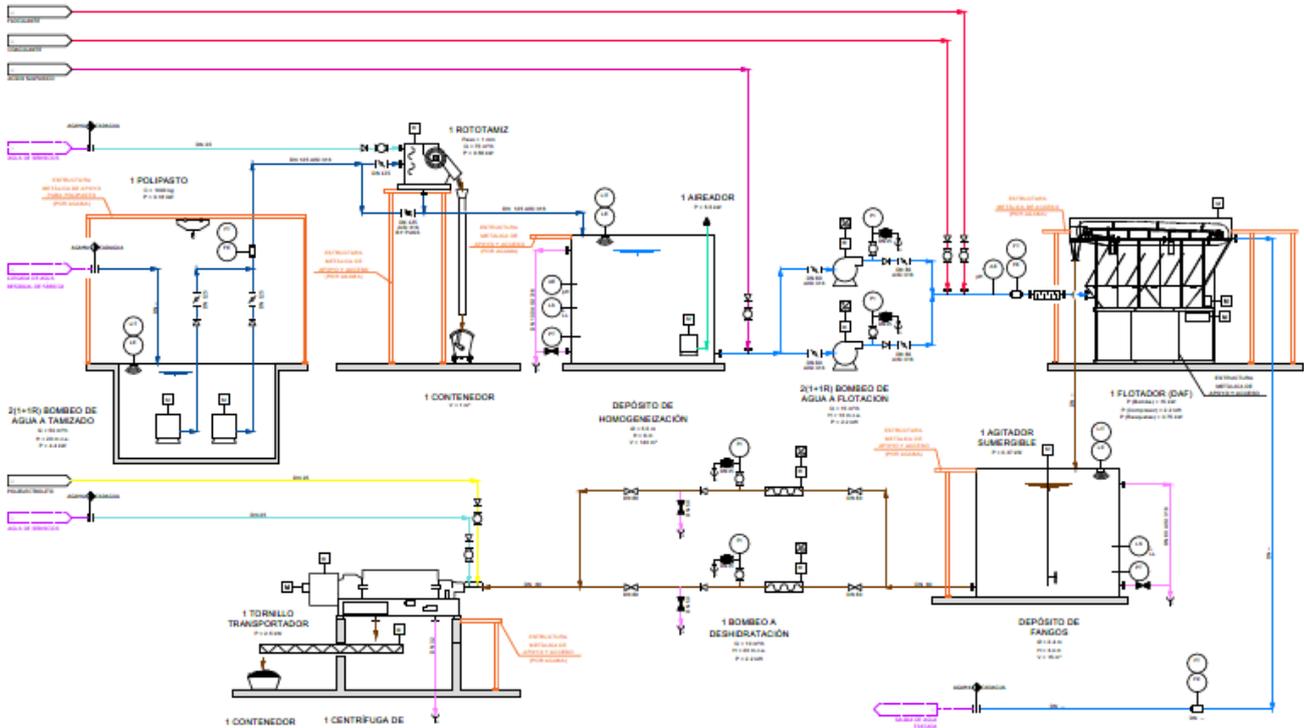
A continuación se muestra el balance de masas efectuado para diseñar el proyecto. Los valores reflejados son meramente indicativos y no garantizables individualmente.

TRATAMIENTO DE EFLUENTE PARA AGAMA			
Datos de partida			
	SIN QUÍMICOS		CON QUÍMICOS
Parámetro	valor	valor	unidad
Caudal	240	240	m3/día
	10	10	m3/h
Sólidos en suspensión (SST)	600	600	ppm
Aceites y grasas	300	300	ppm
DAF			
Rendimiento en SST	40%	90%	
Sólidos en suspensión a la salida	360	60	ppm
Rendimiento en aceites y grasas	60%	90%	
Aceites y grasas a la salida	120	30	ppm
Materia seca total flotada	57,6	129,6	KgMS/h
Sequedad del fango a la salida	30	40	gr/l
Volumen de fango a la salida	1,92	3,24	m3/h
Almacén de fango flotado			
Volumen útil	30	30	m3
Tiempo de retención	16	9	h
Centrifuga			
Materia seca diaria	1.382	3.110	KgMS/d
Capacidad Máxima Centrifuga	140	120	KgMS/h
Horas de operación mínimas	10	25,9	h
Horas de operación seleccionadas	8	14	h
Materia seca en centrifuga	173	222	KgMS/h
Caudal de alimentación centrifuga	5,76	5,55	m3/h
Sequedad a la salida	200	200	gr/l
Volumen del fango deshidratado a la salida	0,9	1,1	m3/h
Almacén de fango deshidratado			
Contenedor	20	20	m3
Días de almacenamiento	2,89	1,29	días

8.1.4 LÍNEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA

La línea de proceso que se propone es la siguiente:

- Pozo de bombeo
- Rototamiz
- Homogenización con preaireación para evitar olores
- Tratamiento físico-químico por flotación DAF
- Deshidratación de fangos en exceso mediante centrifuga



Esquema de la línea de tratamiento propuesta.

8.1.4.1 POZO DE BOMBEO INICIAL

Se diseña un pozo de bombeo al que lleguen todas las aguas residuales a depurar.

El bombeo contará con 2 bombas sumergibles (1+1R) de las siguientes características:

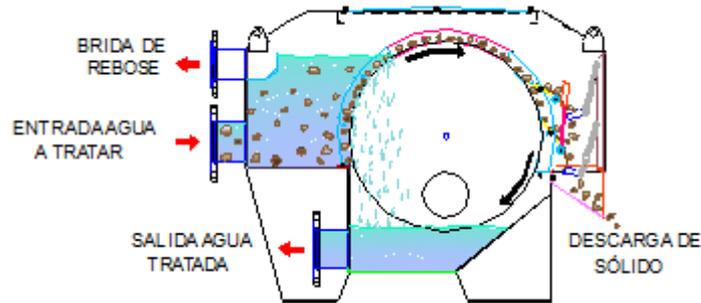
- Caudal: 50 m3/h.
- Altura manométrica: 20 m.c.l.
- Potencia instalada: 4,4 kW.
- Materiales: Fundición

8.1.4.2 ROTOTAMIZ

Se prevé que las aguas brutas puedan contener sólidos susceptibles de generar problemas en los equipos aguas abajo, por ello se instalará un tamiz rotativo de las siguientes características básicas.

Características:

- Diámetro: 628 mm
- Luz de paso: 1 mm
- Materiales: AISI 316L



Esquema funcionamiento rototamiz

El rototamiz irá ubicado en una estructura elevada de tal forma que las aguas tamizadas caigan por gravedad dentro del depósito de homogenización proyectado a continuación.

8.1.4.3 DEPÓSITO DE HOMOGENIZACIÓN

Con el fin de asegurar la calidad requerida en el efluente, y teniendo en cuenta las puntas de vertido generadas cuando se realizan limpiezas de alguna de las líneas de producción, se ve la necesidad de instalar un depósito de laminación para tratar toda el agua sucia generada en la planta.

Se incluye 1 depósito de homogenización con capacidad de 140 m³ de capacidad, para un TRH (tiempo de retención hidráulico) de unas 14 horas.

Características:

- Diámetro: 5,5 metros
- Altura: 6 metros
- Volumen: 140 m³
- Material: AISI 316L
- Incluye: fondo en AISI316L.

El depósito contará con un medidor de nivel por ultrasonidos y medidor en línea de pH, para el ajuste del mismo mediante inyección de ácido sulfúrico o sosa según se requiera.

Para su agitación, se incluye un agitador/aireador de 5,5 kW para evitar fermentaciones y por tanto malos olores.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022



8.1.4.4 BOMBEO DE HOMOGENIZACIÓN A FLOTACIÓN

Se han previsto 2 (1 + 1 R) bombas de las siguientes características:

- Caudal: 15 m³/h.
- Altura manométrica: 10 m.c.l.
- Potencia instalada: 2,2 kW.
- Materiales: Fundición

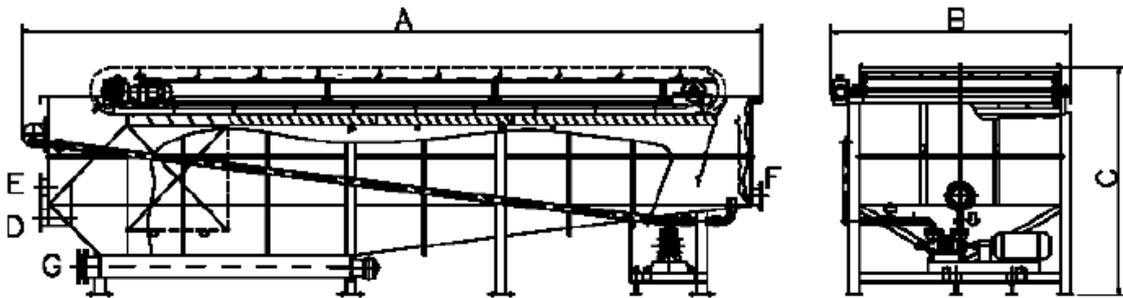
8.1.4.5 AJUSTE DE PH

Se incluye una instalación de ajuste de pH formada por 2 bombas (1 + 1R) dosificadoras de ácido, en control automático gobernado por la sonda de pH instalada en el floculador de entrada al DAF. El ácido se dosificará en la aspiración de las bombas.

8.1.4.6 ELIMINACIÓN DE SÓLIDOS POR FLOTACIÓN – DAF

Con el fin de asegurar la calidad requerida en el efluente, tanto en DQO total como en sólidos en suspensión, se propone la instalación de un sistema de flotación por aire disuelto en el que retirar la mayor parte de estos sólidos en suspensión y la DQO asociada a los sólidos. Se estima entre un 60 y un 90% de rendimiento en eliminación de SST, en función de que se dosifique o no floculante/coagulante. No obstante para ofrecer garantías, la instalación incluye dicha dosificación de reactivos químicos, que a posteriori y en caso de cumplir los valores requeridos, se podría parar. La eliminación de DQO se podría estimar según el valor asociado a los sólidos en suspensión, pero cabe mencionar que la instalación proyectada está pensada para eliminar SST y no DQO, pero aun así la DQO disminuirá en la medida que lo haga la DQO asociada a los SST retirados.

El siguiente dibujo muestra como ejemplo el esquema tipo de un flotador DAF.



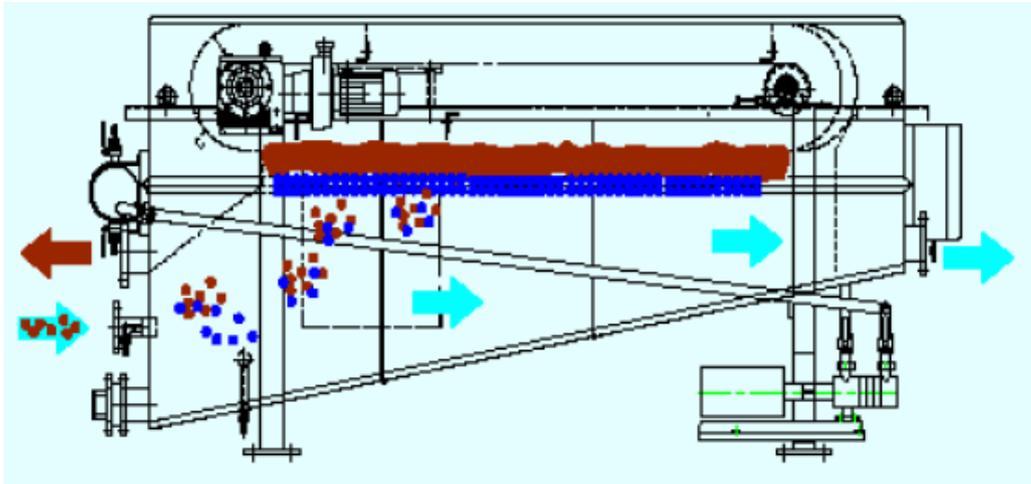
Descripción de la tecnología

La flotación por aire disuelto se basa en el principio de la solubilidad del aire en el agua sometida a presión. Consiste fundamentalmente en someter el agua bruta ya floculada a presión durante un cierto tiempo en un recipiente, introduciéndose simultáneamente aire comprimido y agitando el conjunto por diversos medios, hasta lograr la dilución del aire en el agua. Posteriormente se despresuriza el agua en condiciones adecuadas, desprendiéndose gran cantidad de microburbujas de aire (30 a 50 micras). Estas se adhieren a los flóculos en cantidad suficiente para que su fuerza ascensional supere el reducido peso de los flóculos, elevándolos a la superficie, de donde son retirados continua o periódicamente por distintos medios mecánicos.

El agua a tratar, a la que previamente se añaden los productos químicos, coagulantes y floculantes adecuados, entra al aparato por la zona central de un lateral, mezclándose con el flujo de agua aireada procedente de la recirculación.

La tubería de entrada descarga el agua bruta con el agua saturada con aire a la zona de flotación en la que los flóculos flotables, unidos a las microburbujas, ascienden a la superficie, y los flóculos o partículas más pesadas decantan al fondo del aparato.

Los fangos flotados son extraídos mediante un rascador (scraper) de movimiento simple en la superficie que empuja el fango a un extremo del flotador donde descarga sobre una tolva de recogida desde donde son evacuados por gravedad, en continuo, al exterior. Los sólidos decantados, por su parte, son evacuados mediante un sistema de tornillo sin eje que deshidrata parcialmente el sedimento y lo transporta a un punto central de descarga. Esta descarga se consigue mediante una válvula de accionamiento neumático y temporizada. El ciclo de descarga tiene también un efecto de autolimpieza debido al choque instantáneo del volumen total de agua en el sistema. Cualquier partícula adherida a las paredes se despega y sigue el camino inicial del flujo.



Esquema de funcionamiento



Rascador de fangos

El agua clarificada es captada homogéneamente en el extremo del flotador opuesto a la entrada de agua al mismo, fluyendo al exterior por gravedad.

Descripción del equipo

El equipo consta de dos componentes fundamentales:

- Tratamiento físico-químico (Sistema floculador)
- El aparato de flotación-decantación propiamente dicho.
- Sistema de aireación o reactor de saturación.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Sistema fisico-químico

Se caracteriza por el principio de “proceso en línea”. Los procesos de coagulación, floculación y control de pH en condiciones definidas y extremadamente controladas.

El tiempo de retención en el serpentín es casi uniforme y la energía de mezclado es constante en la sección de la tubería. De esta forma todas las partículas están sometidas a la misma cantidad de energía de mezclado y por un mismo período. Como resultado se obtiene un flóculo de gran uniformidad con excelentes características de separación.

El coagulante normalmente es añadido al agua a tratar por la entrada lateral del floculador. Inmediatamente después del punto de entrada del coagulante se instala una unidad mezcladora. La desestabilización de la materia contaminante conseguida por el coagulante, produce finas partículas. En la mayoría de los casos estas partículas no son ideales para obtener la separación. En este caso hay que añadir floculante para obtener un tamaño de partícula susceptible de ser separada.

A continuación de esta primera unidad de mezcla se añade el floculante, que es mezclado mediante una segunda unidad. El crecimiento del flóculo se obtiene en el tramo siguiente de tubería, con lo que se consiguen características adecuadas para la separación.

El flotador también cuenta con varias ventanas de inspección para comprobar el estado de funcionamiento.

Aparato de flotación (DAF)

Dicho clarificador incluye los siguientes elementos:

- Módulo de aireación – recirculación
- Interruptor neumático
- Panel de control del aire suministrado al módulo de aireación
- Válvula de descarga de decantados.

El sistema de recogida de fangos flotados consiste en un sistema automático de rasquetas en acero inoxidable con goma nitrílica que empuja el fango flotado en la superficie hacia un lateral. El fango descarga en una tolva de recogida desde donde se evacua por medio de un bombeo al depósito de recogida de fango, previo a su envío a centrífuga.

Los sólidos decantados se recogen en el fondo desde donde se purgan de forma automática y programada mediante una válvula neumática, equipado con un dispositivo de seguridad que impide el vaciado de aparato por causas accidentales (fallo de corriente o del aire).

En el exterior del aparato descrito existe un equipo auxiliar, que suministra las microburbujas de aire necesarias para el fenómeno de la flotación y que está formada por: 1) bomba de presurización de agua para lograr la dilución del aire necesario; 2) compresor de aire que aporta este aire; 3) medidor de caudal de aire para regulación de la mezcla.

La mezcla de agua y aire saturado se recircula a cabecera del flotador. De esta forma las microburbujas nacientes se mezclan con el agua a tratar, en la misma entrada de las aguas a la célula de flotación, obteniéndose así una máxima eficacia de flotación, al evitarse el fenómeno de coalencia (aumento del tamaño de las burbujas según la distancia recorrida hasta su entrada en el flotador).

Diseño del flotador

- | | | | |
|---|--|--|--|
| • | Número de flotadores | 1 | |
| • | Caudal nominal (m ³ /h/ud) | 12 | |
| • | Longitud efectiva flotador (m) | 2,7 | |
| • | Anchura efectiva flotador (m) | 1,985 | |
| • | Altura útil flotador (mm) | 3,163 | |
| • | Caudal recirculación (m ³ /h) | 4 (25%) | |
| • | Material flotador | PP | |
| • | Concentración de fangos flotados | 3 – 5 % rendimiento eliminación de sólidos 60-90 % | |
| • | Dosis de floculante: | 3-6 (5-10 v para diseño) mg/l | |
| • | Coagulante: | (50-100 para diseño) mg/l | |

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

El equipo de clarificación incluye:

- Sistema de rasquetas extractor de fangos flotados
- Sistema de extracción del fango decantado
- Sistema de extracción neumático de fango decantado
- 2 (1+1R) Bomba de recirculación/presurización de mezcla
- Sistema de aireación
- Medidor de caudal de aire al sistema para control de la flotación
- Sistema de distribución de aire
- Sistema de floculación en línea previo

8.1.4.7 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Para los cálculos de la línea de fangos se considera como valores máximos los datos de producción de fangos para el caso del empleo de productos químicos (coagulante/floculante) para mejorar la retirada de SST en el DAF.

Según los datos de partida y teniendo en cuenta los rendimientos en eliminación de S.S.T. de los flotadores, las producciones de fangos se muestran a continuación, ya mencionadas con anterioridad:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - Cantidad de fango primario (sin y con F/Q) | 57,6-129,6 kg/h |
| - Concentración de fango primario | 3-4% (30-40 kg/m ³) |
| - Volumen de fango (sin y con F/Q) | 1,92-3,24 m ³ /d |

La línea de fangos estará formada por: bombeo de fango a centrífuga, centrífuga y tornillo transportador, contenedor de almacenamiento, equipos de preparación y dosificación de polielectrolito.

Centrífuga de deshidratación

La instalación de deshidratación de fangos se diseña para trabajar con una máquina en continuo durante 5 días a la semana entre 8 y 14 horas al día, según sea sin o con tratamiento F/Q.

- | | |
|--|---------------------------|
| - Caudal máximo unitario | 7,4 m ³ /h |
| - Carga másica de sólidos (máx.) | 220 kg M.S./h |
| - Concentración de entrada | 3-4 % |
| - Concentración de sólido estimada | 20 +/-2% |
| - Potencia motor accionamiento principal | 18,5 kW |
| - Potencia motor secundario | 7,5 Kw |
| - Potencia motor ventilador | 0,25 Kw |
| - Materiales | Acero inoxidable AISI-304 |

El fango deshidratado recalará en un tornillo transportador que enviará el fango a un contenedor de 10 m³ de capacidad.

Los escurridos de la centrífuga serán conducidos por gravedad al pozo de llegada.

Bombeo de fango a centrífuga

Se instalan 2 (1+1R) bombas de husillo excéntrico, dotadas de variador de frecuencia, que aspirarán el fango desde el depósito de almacenamiento de fangos, con las siguientes características:

- | | |
|------------------|------------|
| - N° de unidades | 2 (1 + 1R) |
|------------------|------------|

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

- Caudal unitario	10 m ³ /h
- Altura	2 bar
- Potencia	2,2 kW

8.1.4.8 DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

Línea de agua

Los reactivos (coagulante y floculante) a dosificar en la línea de agua para optimizar el funcionamiento del flotador, deberán determinarse mediante ensayos de Jar-Test en la puesta en marcha. En principio, por la experiencia en otras industrias lácteas, la combinación de PAC junto con un floculante aniónico de baja carga, parece ser la indicada.

Polielectrolito aniónico en flotación

Para conseguir un buen rendimiento de eliminación de S.S. en la flotación, hemos optado por la dosificación de floculante y coagulante en el flotador, con lo que lograremos tamaños de partícula más adecuados para su separación.

Se ha previsto una dosificación de polielectrolito aniónico en el floculador a la entrada del flotador.

El equipamiento incluye 1 equipo automático de preparación y dosificación de Polielectrolito en emulsión de 700 l/h, junto con 2 (1+1R) bombas de membrana de 345 l/h de capacidad máxima unitaria.

8.1.5 ELECTRICIDAD Y CONTROL

Para la alimentación eléctrica, automatización y control del sistema, se han considerado los equipos mostrados a continuación:

- Cuadro de protección y maniobra CCM fijo.
- Batería de condensadores para mejora del factor de potencia.
- Cableado a cargas de 25 m para equipos eléctricos.
- Tubos y bandejas a equipos.
- Autómata programable PLC con pantalla táctil (CPU Profinet, Fuente de alimentación, módulos E/S, módulo de comunicación, etc.).
- UPS on-line para alimentación equipos de control (1500VA).
- Armario de 2000x800x600 con puerta transparente.
- Incluido cableado a cargas de 25m a elementos de control.
- Botoneras de campo.
- Programación de las señales del PLC y de la pantalla del SCADA.
- Licencias para SCADA de planta.

8.1.6 OBRA CIVIL

Desde el punto de vista de la obra civil las actuaciones requeridas se dividirían en tres fases:

- ✓ Elementos de obra civil enterrados o semienterrados (Ejecución de entrada y bombeo de agua bruta, reactores biológicos y almacenamiento de fangos).
- ✓ Edificio y bancadas de los restantes elementos.
- ✓ Urbanización y acabados.

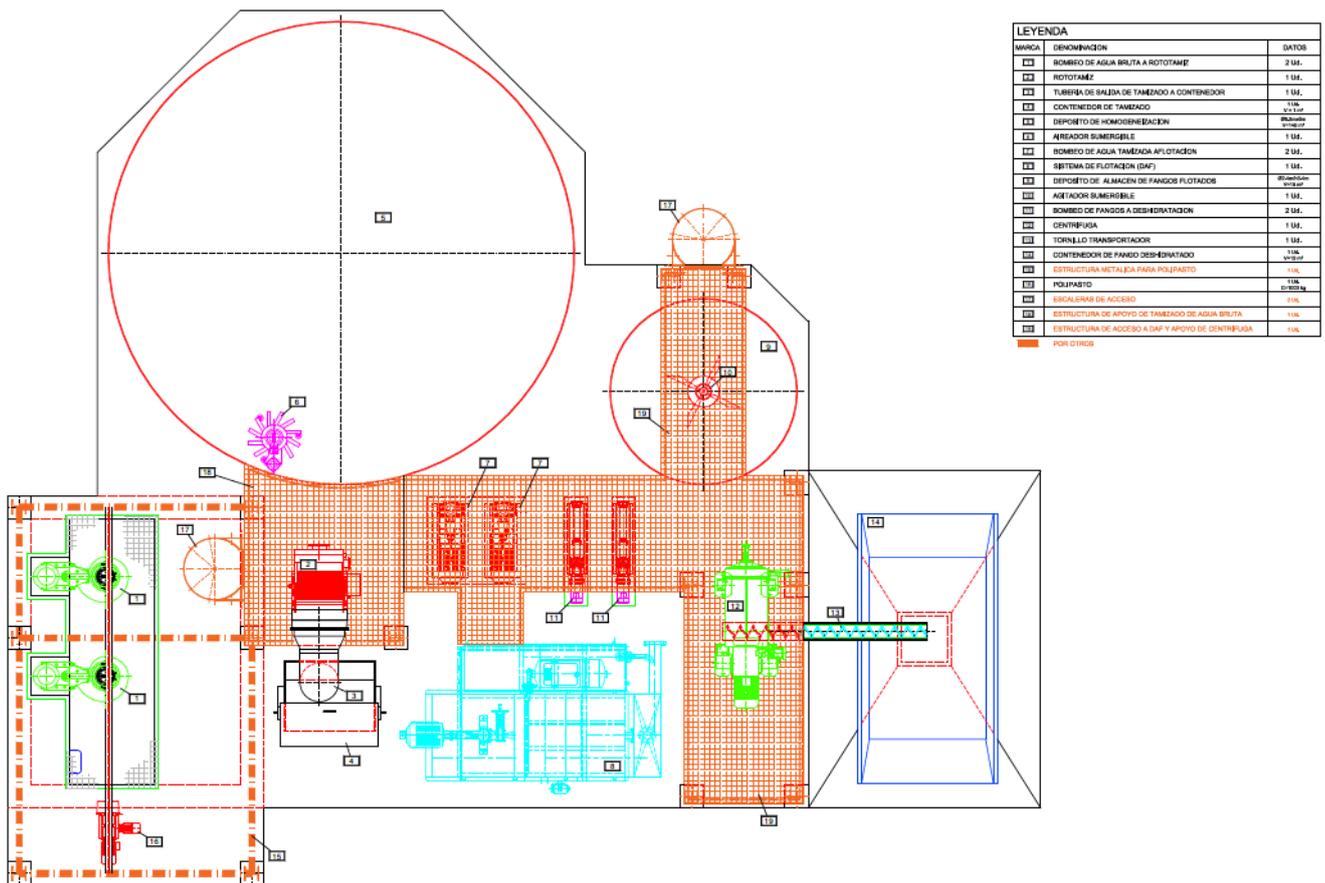
	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

Los elementos y trabajos de obra civil que se estiman necesarios para poder llevar a cabo la propuesta de equipamiento electromecánico de la planta depuradora y de producción de agua, son los siguientes:

- ✓ Obra de llegada y pozos de bombeo.
- ✓ Cimentaciones de los tanques y demás equipamiento de tratamiento.
- ✓ Reactor biológico.
- ✓ Bancadas, almacenamiento de fangos y arquetas de bombeos.
- ✓ Edificio industrial donde se ubicara la EDARI y equipo de producción.
- ✓ Trabajos de obra civil para la instalación de las conducciones de proceso.
- ✓ Zanjas y arquetas para las canalizaciones eléctricas.

8.1.7 IMPLANTACIÓN

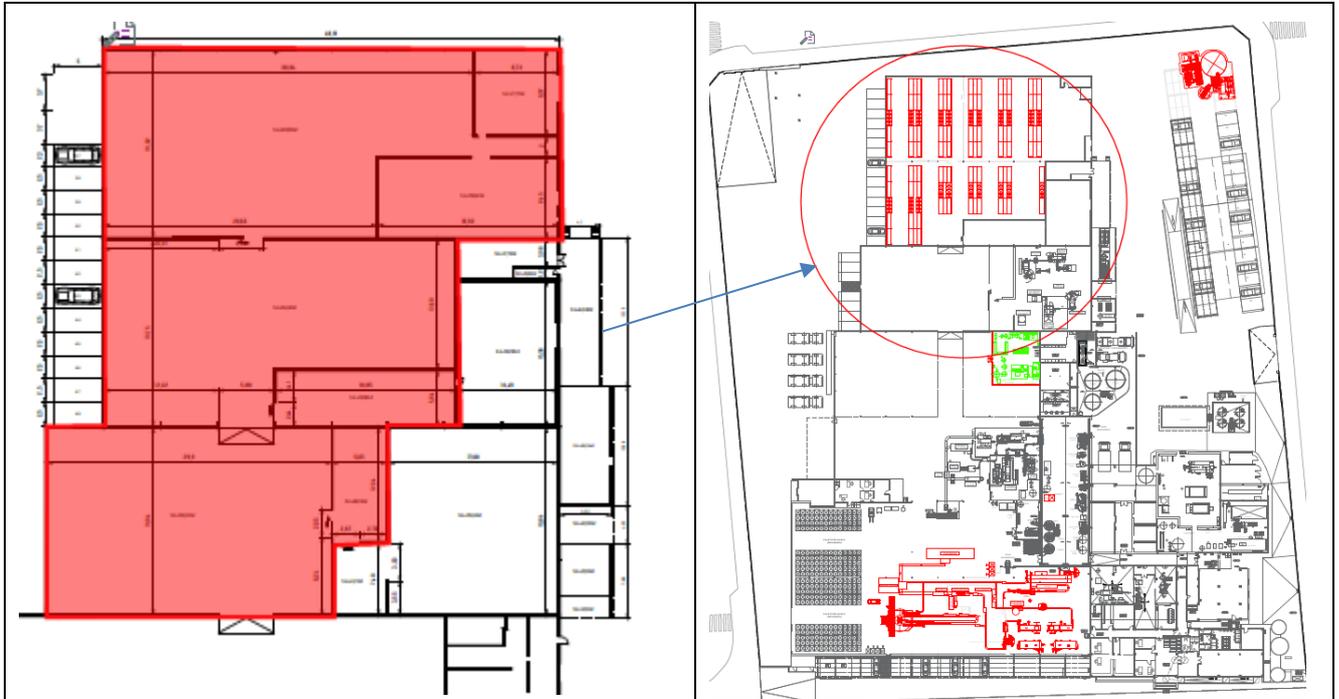
Plano implantación de la EDAR



Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

9 AMPLIACIÓN ZONA ALMACENAJE

Se prevé realizar las adecuaciones de obra civil necesarias para acondicionar y equipar la zona de almacén sin uso, de 2.255,65 m² ubicado en planta baja.



Zona de almacenaje a ampliar

Nueva propuesta

Se prevé acondicionar esta zona de la nave realizando un reacondicionamiento en obra civil e instalaciones. Las actuaciones a realizar afectan a:

- Reacondicionamiento del pavimento de las naves.
- Cerramientos perimetrales
- Cubiertas
- Instalación eléctrica y de alumbrado.
- Instalación de protección contra incendios

Todas las instalaciones se realizarán de acuerdo a las Normativas aplicables.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

10 CONSUMOS

CONSUMOS	Potencia instalada (kw)	Coefficiente simultaneidad	Potencia simultanea (kw)	Consumo aire comprimido Nm3/h	Consumo de frío Agua helada (2 ºC, l/h)	Consumo de vapor kg/h	Consumo de agua m3/h
PLANTA PROCESO LECHE Y BATIDOS							
Recepción y almacenamiento de leche cruda	13	1,0	13	1	40.000	0	25.000
Almcen. leche normalizada	16	1,0	16	1	0	0	39.600
Almcen. leche procesada	19	1,0	19	1	0	0	12.000
Almcen. Nata	16	1,0	16	1	2.000	0	4.000
Termizador leche	26	1,0	26	1	17.500	360	14.000
Pasterizador de nata	8	1,0	8	1	3.200	250	5.800
Disolución de sólidos y mezclas	30	1,0	30	1	30.000	900	16.000
Esterilizador 1 + Homogeneizador	65	1,0	65	2	18.000	325	15.000
Esterilizador 2 + Homogeneizador	65	1,0	65	2	18.000	325	15.000
Instalaciones de Yogur	14	0,7	10	1	1.000	10	1.000
Instalaciones de mantequilla	18	1,0	18	1	1.000	0	0
CIP General	20	1,0	20	0	0	900	30.000
SUBTOTAL PLANTA PROCESO LECHE Y BATIDOS			305,7	15,4	130.700	3.070	177.400
COEFICIENTE SIMULTANEIDAD			0,7	1,0	0,8	1,0	0,5
CONSUMO SUMULTANEO PLANTA PROCESO LECHE			214	15	104.560	3.070	88.700
ENVASADO							
LINEA DE BRIK	80	0,6	48	30,0	100,0	400,0	4,0
LINEA DE VIDRIO	250	0,6	150	100,0	300,0	1.100,0	4,0
LINEA DE YOGUR	3	1	3	0,4	0,0	0,0	0,0
SALA DE ENERGIA							
Instalaciones de agua	46	0,9	41,0	2,0			
Instalaciones de frío	211	0,8	168,8	2,0			
Compresores de aire	56	0,7	38,9	2,0			
Instalaciones de vapor	10	0,9	9,0	2,0			
EDAR							
Planta depuradora	35	0,7	24,5	2,0			
OFICINAS							
Alumbrado	20	0,9	18,0	0,0			
Fuerza	30	0,6	18,0	0,0			
Climatización oficinas	40	0,8	32,0	0,0			
ventilación	20	0,7	14,0	0,0			
Cargadores de carretillas	50	0,3	15,0	0,0			
PCI	50	0,1	5,0	0,0			
Otros	60	0,6	36,0	0,0			
ALMACEN LOGISTICO Y CAMARAS FRIGORIFICAS	100	0,6	60,0				
Total simultanea			1.043,29	175,80	104.960,00	4.570,00	88.708,00

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

11 SOSTENIBILIDAD

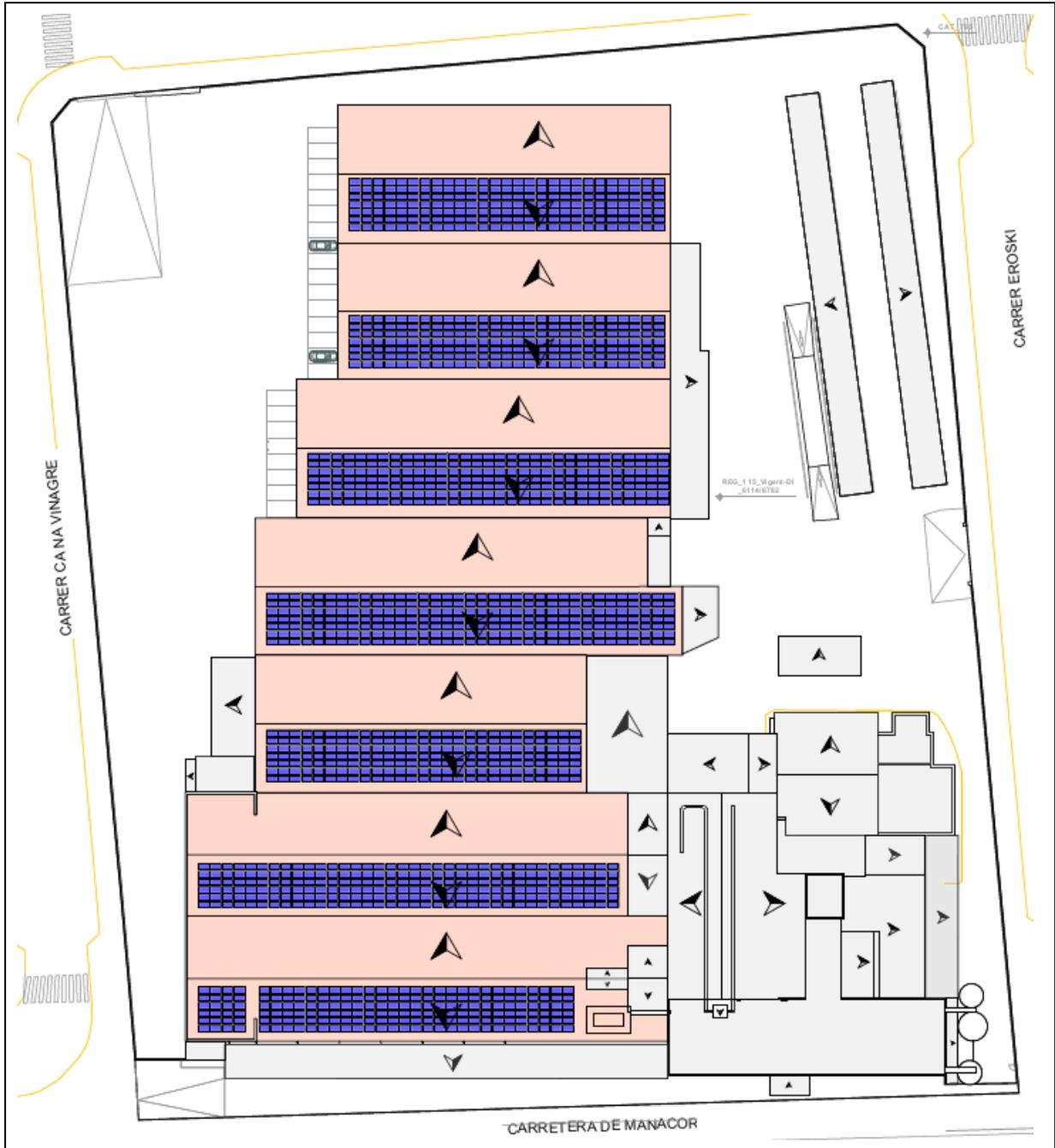
11.1 INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS

Se prevé una instalación de placas fotovoltaicas de 600 Kwp. Indicando los siguientes puntos a tener en cuenta:

- Sustitución de las 7 cubiertas a 2 aguas de fibrocemento por chapa simple sin aislamiento (se incluyen las 2 vertientes que suman unos 6.836 m2)
- Retirada del falso techo que hay debajo de la cubierta y sustitución por uno nuevo
- Instalación FV en los 3.418 m2 de vertiente sur que suman las 7 cubiertas. A un ratio de 205 W/m2 de placa y considerado que perdemos un 15% de espacio de cubierta en pasillos y sombras.

No se incluye en este proyecto la verificación ni refuerzo de las cubiertas para poder acomodar la instalación de placas fotovoltaicas.

	Superficie total (m2)	Superficie orientación sur (m2)
Cubierta 1	880	440
Cubierta 2	880	440
Cubierta 3	1020	510
Cubierta 4	936	468
Cubierta 5	936	468
Cubierta 6	1000	500
Cubierta 7	1184	592
Cubierta 8 (Nave nueva proceso)		
	6.836	3.418
		Instalación solar
		595,587 Kwp



	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

11.2 AHORRO EN EMISIONES DE CO2 ASOCIADAS AL TRANSPORTE

Dado el incremento de la capacidad actual de procesado de lácteos, desde 9.000 m3/año hasta 14.000 m3/año, para el consumo de los mismos principalmente en Mallorca, dichos 5.000 m3/año de incremento vendrán a reemplazar en el mercado a productos lácteos que se transportan desde fuera de Mallorca (dado que en Mallorca no existe en la actualidad ninguna otra planta de procesado de lácteos).

Suponiendo que esos productos lácteos se estuvieran transportando ahora mismo desde una ZAL de Barcelona hasta el centro logístico Palma – 1 de DAMM, las emisiones de CO2 por cada viaje serían aproximadamente:

- Acarreo de ZAL a puerto de Barcelona (cisterna) a 20 m3/cisterna de leche, hacen 13.6 km. Huella de 18.78Kg de CO2e
- Viaje en Ferry (camión en barco Ferry de pasajeros), hace 252 km de navegación marítima. Huella de 303 Kg de CO2e
- Acarreo de puerto de Palma a Centro Logístico Palma – 1 (cisterna) a 20 m3/cisterna de lecha, hacen 14 km. Huella de 19.33 Kg de CO2e
 - **HUELLA DE CO2 DEL TRANSPORTE: 341.11 Kg por cada viaje de cisterna con 20 m3 de leche.**

Considerando el incremento de producción de la planta de lácteos:

- $5.000 \text{ m}^3/\text{año} / 20 \text{ m}^3/\text{camión cisterna} = 250$ viajes de camión cisterna al año

Por tanto, el ahorro total en emisiones de CO2, gracias a la mejora y ampliación de la planta de procesado de lácteos, será de: $341.11 \text{ kg CO}_2 \times 250 = \mathbf{85 \text{ Ton CO}_2/\text{año}}$ (equivalente a las emisiones de 80 coches durante 1 año).

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima para la ejecución del proyecto de planta procesadora de lácteos un **plazo de ejecución de 9 meses**.

A dicho plazo de ejecución se le añadirá la duración de los trámites de licencias y permisos para el inicio de las obras que se estima en 6 meses desde el inicio de las solicitudes.

Por tanto, el plazo total de licencias/permisos + ejecución se estima en 15 meses desde el inicio de las solicitudes.

Damm	PROYECTO PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS EN AGAMA (PALMA DE MALLORCA)	
	S.A. DAMM	Fecha: 15.07.2022

13 RESUMEN PRESUPUESTO

PLANTA DE LÁCTEOS AGAMA	IMPORTE TOTAL (€)
OBRA CIVIL E INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS	100.800 €
Demoliciones	58.485 €
Movimiento tierras	0 €
Ampliación de edificación	0 €
Oficinas y dependencias	0 €
Urbanización exterior	22.846 €
Control de calidad	8.344 €
Seguridad y salud	11.125 €
INSTALACIONES DE ENERGÍA	1.156.912 €
SISTEMAS TI y DIGITALIZACIÓN	82.245 €
INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS	773.102 €
MONTAJE DE INSTALACIONES DE PROCESO	239.435 €
MONTAJE DE INSTALACIONES DE ENVASADO	490.804 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.843.299 €
13% GASTOS GENERALES + 6% BENEF INDUSTR CONTRATISTA	540.227 €
EQUIPAMIENTO PARA INSTALACIONES DE PROCESO	1.244.890 €
EQUIPAMIENTO PARA INSTALACIONES DE ENVASADO	2.295.368 €
REACONDICIONAMIENTO	565.148 €
EXTRAS	140.234 €
GENERAL (INGENIERIA, DIRECCIÓN DE OBRA, TASAS, OTROS)	284.330 €
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	7.913.496 €

En Palma, a 15 de julio de 2022.

El Promotor:



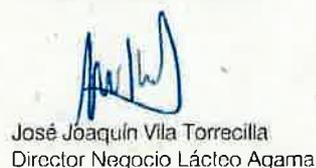
Jorge Villavecchia Barnach-Calbo
Director General S.A. DAMM



Pedro Marín Giménez
Subdirector General S.A. DAMM

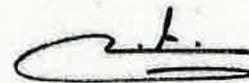
38821228B Firmado digitalmente
por 38821228B JOSEP
BARBENA (R:
B64975634)
Fecha: 2022.07.28
12:44:23 +02'00'

Josep Barbena Simón
Director General Cacaolat



José Joaquín Vila Torrecilla
Director Negocio Lácteo Agama

El Redactor del Proyecto:



José María Turc Arumí
Ingeniero Industrial

Lucas Pastor Ballarín
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.643 C.I.C.C.P.