PROYECTO CARACTERIZACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA EN EL NODO LÁCTEO DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS LÁCTEOS SAN ANDRES EU

DIC 2025

. . . . . .

REPORTE **2025**

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO: SBV–ES–CA–238–2025

"AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE CARACTERIZACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA EN EL NODO LÁCTEO DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR, ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD, LA EFICIENCIAEN EL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA."

DICIEMBRE, 2025

CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. GLOSARIO 5
3. OBJETIVOS 7
4. METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO 7
5. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 10
5.1 Ubicación 11
5.2 Diagrama del proceso 12
6 INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA 16
6.1 Datos de personal 16
6.2 Distribución de la planta de procesamiento 16
6.3 Materias primas 20
7 PRODUCCIÓN 21
8 CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS 21
8.1 Recurso hídrico 21
8.1.1 Manejo del recurso hídrico: 22
8.1.2 Sistema de tratamiento de aguas residuales 23
8.1.2.1 Evaluación de caracterización al sistema de tratamiento de aguas residuales: 24
8.2 Gestión de residuos 25
8.3 Uso de energéticos 26
9 ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES 30
9.1 Concesión de aguas 30
9.2 Permiso de vertimientos 30
9.3 Permiso de emisiones atmosféricos 31
9.4 Permiso uso de suelos 31

CONTENIDO

10 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 32
11 CONCLUSIONES 33
12 ANEXOS 33
13 BIBLIOGRAFIA 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos 10
Tabla 2. Distribución áreas de la planta 17
Tabla 3. Materias primas de energéticos 20
Tabla 4. Materias primas de productos animales 20
Tabla 5. Materias primas de productos plásticos 20
Tabla 6. Materias primas de productos químicos 20
Tabla 7. Uso de energético 26
Tabla 8. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica 27

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales 24
Fotografía 9. Punto ecológico. 26

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico 8
Ilustración 2 Ubicación geográfica empresa SAN ANDRES EU 11
Ilustración 3. Diagrama de flujo SAN ANDRES EU 14
Ilustración 4. Diagrama de procesos 15

1.INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Caracterización Hídrica - Nodo Lácteo se consolida como una iniciativa estratégica liderada por la Gobernación de Cundinamarca, a través de la Secretaría de Bienestar Verde, en alianza con la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM). Este proyecto tiene como propósito fundamental promover la gestión integral del recurso hídrico y fortalecer la competitividad del sector lácteo, alineándose con las metas de la línea "Competitividad Compartida" del Plan de Desarrollo Departamental "Gobernando: más que un Plan" Asamblea de Cundinamarca, 2024). Asimismo, se enmarca en los lineamientos de la Estrategia Departamental de Economía Circular, priorizando acciones en el nodo agroindustrial para el uso eficiente de los recursos naturales (Secretaría de Bienestar Verde, 2024).

El sector lácteo representa una de las principales fuerzas económicas del departamento, con una participación significativa en el PIB nacional (DANE, 2024). Sin embargo, enfrenta desafíos críticos relacionados con el uso intensivo de agua y energía, así como la gestión de subproductos como el lactosuero y aguas residuales con alta carga orgánica, los cuales impactan cuencas vitales como las de los ríos Bogotá, Suárez y Ubaté. Ante este escenario, el proyecto busca transformar estos retos en oportunidades de eficiencia y sostenibilidad.

La implementación técnica se estructura en torno a la vinculación de diez (10) empresas (MiPymes) ubicadas en los municipios priorizados del nodo agroindustrial. El alcance incluye un diagnóstico productivo detallado, la caracterización fisicoquímica y microbiológica de afluentes y efluentes conforme a los parámetros exigidos por la normativa ambiental vigente, y el cálculo de la Huella Hídrica (azul, verde y gris) bajo la metodología estandarizada globalmente (Hoekstra, 2011)

El presente documento tiene como finalidad exponer a los empresarios el diagnóstico actual y presentar alternativas viables de Producción Más Limpia (PML). Estas herramientas permitirán a las organizaciones no solo dar cumplimiento a los parámetros de vertimiento establecidos en la Resolución 0631 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2015), sino también adoptar modelos de economía circular que optimicen costos operativos, mitiguen el impacto ambiental y aseguren la resiliencia del negocio frente a las exigencias del mercado actual.

2.GLOSARIO

RECURSO HÍDRICO: se refiere a toda el agua disponible en la naturaleza para el uso humano, industrial, agrícola, entre otros. Esto incluye agua superficial (ríos, lagos, embalses) y agua subterránea (acuíferos). El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo, pero es limitado y debe ser gestionado de manera sostenible para evitar su agotamiento o contaminación.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES: Conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos diseñados para eliminar o reducir los contaminantes de las aguas residuales antes de que se devuelvan al medio ambiente o se reutilicen. El tratamiento puede incluir etapas como la sedimentación, filtración, desinfección y la eliminación de compuestos orgánicos e inorgánicos, con el fin de proteger la salud humana y el ecosistema acuático.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L): Enfoque de prevención de la contaminación que se basa en la mejora continua de los procesos productivos, minimizando la generación de residuos y el uso de recursos, como el agua, energía y materias primas.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Conjunto de prácticas, políticas y tecnologías orientadas a evitar la generación de contaminantes en las fases iniciales del proceso productivo, en lugar de tratar de eliminarlos posteriormente.

EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS: Estrategia para reducir el consumo de materiales, agua, energía, y otros recursos en los procesos de producción, minimizando costos y el impacto ambiental.

AUDITORÍA AMBIENTAL: Evaluación detallada de las actividades y procesos de una empresa para identificar oportunidades de mejora en la reducción de residuos, emisiones y consumo de recursos.

TECNOLOGÍAS LIMPIAS: Herramientas y procesos innovadores que permiten una producción más sostenible, con menor impacto ambiental y mayor eficiencia en el uso de recursos.

GESTIÓN DE RESIDUOS: Sistema para la minimización, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos generados durante los procesos productivos, con el objetivo de reducir su impacto ambiental.

VALORACIÓN DE RESIDUOS: Proceso de convertir los residuos en recursos útiles, ya sea mediante su reciclaje, reutilización o aprovechamiento para la generación de energía.

SOSTENIBILIDAD: Capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, abarcando aspectos sociales, económicos y ambientales.

EFICIENCIA ENERGÉTICA: La eficiencia energética se refiere a la utilización óptima de la energía disponible para realizar una determinada tarea o proceso, minimizando el desperdicio de recursos. Se busca utilizar menos energía para obtener el mismo resultado, lo cual reduce los costos de operación y contribuye a la sostenibilidad al disminuir la demanda de fuentes de energía no renovables y las emisiones de gases de efecto invernadero.

ECONOMÍA CIRCULAR: Modelo económico que busca maximizar la reutilización de los recursos, reducir los residuos y evitar el uso excesivo de materias primas a través de procesos como el reciclaje, el rediseño y la reparación.

INDICADORES AMBIENTALES

Herramientas utilizadas para medir el impacto ambiental de las actividades productivas, como el consumo de agua, energía, emisiones de CO_2, generación de residuos, entre otros.

3.OBJETIVOS

Realizar el diagnóstico integral y la caracterización técnica en diez (10) plantas de procesamiento de derivados lácteos ubicadas en los municipios que hacen parte del nodo agroindustrial de Cundinamarca, y que fueron priorizados en marco de la Estrategia de Economía Circular del Departamento, evaluando el proceso productivo, la eficiencia en el consumo de recursos hídricos y energéticos, la gestión de subproductos y la carga contaminante de los vertimientos a través de análisis de laboratorio, estableciendo así la línea base para la medición de la huella hídrica y las estrategias de economía circular.

4.METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del diagnóstico empresarial, se llevaron a cabo visitas de campo que permitieron recolectar datos clave directamente en las instalaciones de las plantas de procesamiento de lácteos. Durante estas visitas, se recopiló información detallada sobre aspectos técnicos que implementan las procesadoras de lácteos en cuanto el manejo de residuos sólidos, el uso y gestión de los recursos hídricos, y los consumos energéticos en las distintas áreas de la empresa.

La información obtenida en campo fue sistematizada y organizada mediante una herramienta diseñada en formato Excel. Este instrumento permitió consolidar y analizar los datos recopilados, proporcionando una base técnica sólida para entender las condiciones actuales de cada planta. Adicionalmente, el proceso facilitó la identificación de brechas y oportunidades de mejora en los procesos operativos y en la gestión ambiental de las empresas evaluadas.

A continuación, se detalla el modelo de intervención implementado para la recopilación de información y la elaboración del diagnóstico empresarial.

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico



Fuente: CAEM,2025.

La herramienta de recolección de información implementado durante las visitas está dividida en 5 temáticas de la siguiente manera:

•Hoja de Información General: Recopila datos básicos de la planta, incluyendo información de contacto, estructura del personal, capacidad de producción y principales líneas de productos. También incluye el diagrama de flujo de los procesos, descripción de las principales materias

primas utilizadas, estrategias de manejo de vertimientos líquidos y proyectos o medidas implementadas en la actualidad para mitigar impactos ambientales.

•Hoja de Información Complementaria: Documenta aspectos relacionados con la infraestructura y el entorno de la empresa, como el mapa de distribución de las instalaciones, características ambientales del área circundante, y la disponibilidad de documentos que evidencien la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Adicionalmente, recoge información sobre la capacidad instalada de producción, permisos ambientales vigentes y ubicación de los puntos de descarga de vertimientos.

•Hoja de Diagnóstico del Recurso Hídrico: Compila datos específicos sobre el uso y manejo del agua dentro de los procesos productivos. Incluye detalles sobre las fuentes de abastecimiento hídrico (subterráneas, superficiales o red pública), la disposición final de los vertimientos líquidos, estudios técnicos de calidad de vertimientos (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos), y planos o esquemas del sistema de tratamiento de aguas residuales. También se registran diseños conceptuales, básicos, y observaciones adicionales relevantes para el manejo del recurso.

•Hoja de Diagnóstico de Residuos Sólidos: Recolecta información relacionada con la gestión integral de residuos sólidos generados en la planta. Incluye la identificación y clasificación de los residuos ordinarios, peligrosos y posconsumo/especiales; el cumplimiento de normativas ambientales aplicables; diagramas de rutas de recolección interna; y mediciones cualitativas y cuantitativas (como pesos y volúmenes) de cada tipo de residuo. Además, se documentan observaciones relevantes sobre el manejo y disposición final.

•Hoja de Diagnóstico Energético: Solicita información detallada sobre el uso de recursos energéticos en la planta. Esto incluye los tipos de energéticos empleados (eléctricos, térmicos, combustibles), volúmenes de compra y consumo, inventarios de equipos eléctricos y térmicos, así como observaciones adicionales sobre la eficiencia energética y oportunidades de mejora en los sistemas de consumo.

5.DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Mediante la visita de diagnóstico a la empresa SAN ANDRES EU realizada el 20 de noviembre del presente año, se logró recopilar información general de la empresa. Esta visita facilito la obtención de datos como su ubicación precisa mediante coordenadas geográficas, el número de identificación tributaria (NIT) y otros aspectos clave que ofrecen un panorama general de la organización. A continuación, se detalla la información proporcionada por la empresa:

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos SAN ANDRES EU.

INFORMACION GENERAL	
NOMBRE DE LA EMPRESA	SAN ANDRES EU
NIT	832010902 - 8
DIRECCIÓN	KM 4 VIA UBATE BOGOTA - PUNTO DE VENTA LACTEOS SAN ANDRES
MUNICIPIO	Ubaté
LOCALIZACIÓN	Urbana
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
INFORMACIÓN ESPECÍFICA	
LATITUD	5°16'33.08"N
LONGITUD	73°49'46.58"O
ALTITUD	2569 m.s.n.m.
NUMERO DE EMPLEADOS	50
TAMAÑO DE LA EMPRESA	Microempresa
TIPO DE INSTALACIÓN	Propia
ESTADO DE PROPIEDAD	Propia
AREA DE INSTALACIONES FISICAS	600 m2
SE CUENTA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORMADO Y/O PROFESIONAL AMBIENTAL	Si
INFORMACIÓN DEL SECTOR	
SECTOR PRODUCTIVO	Secundario (Industrial)
SUBSECTOR	Industria de Alimentos y Bebidas
CODIGO CIIU	**1040 -4722**
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Elaboración de productos lácteos

Fuente: *CAEM,2025.*

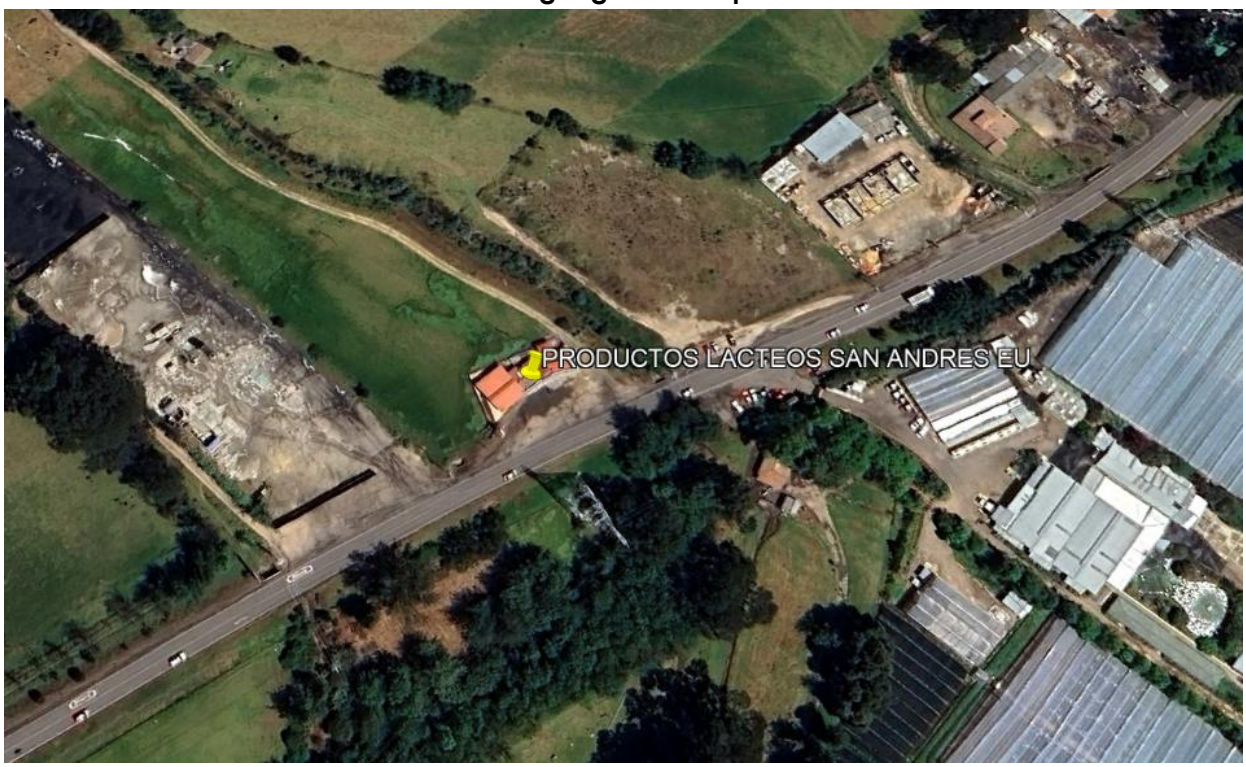
La empresa procesadora de lácteos SAN ANDRES EU se especializa en la producción de queso campesino, mantequilla, arequipe y yogurt. Sus productos se ofrecen en diversas presentaciones como enteros y tajados con diferentes dimensiones como 125 g, 250 g, 500g y 2500g. En cuanto a sus dimensiones actuales, Las instalaciones de la empresa cuentan con área de aproximadamente 600 metros cuadrados.

5.1 Ubicación

La empresa SAN ANDRES EU, identificada con NIT 832010902 – 8, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Ubaté, en el departamento de Cundinamarca. Su actividad económica principal está relacionada con la producción y venta de productos lácteos y forma parte del sector priorizado en el marco del proyecto.

Su ubicación es en la KM 4 VIA UBATE BOGOTA - PUNTO DE VENTA LACTEOS SAN ANDRES, Ubaté Cundinamarca, que se encuentra en la zona urbana del municipio de Ubaté y se ilustra a continuación a través de la plataforma Google Maps.

Ilustración 2 Ubicación geográfica empresa SAN ANDRES EU



Fuente: *Google Maps 2025*

5.2 Diagrama del proceso

La empresa láctea SAN ANDRES, desarrolla su actividad productiva a través de cuatro líneas principales de elaboración: mantequilla, queso campesino, yogur y arequipe. Cada línea parte de una secuencia común de recepción y verificación de la materia prima, para luego diferenciarse en operaciones específicas que permiten obtener productos con características físicas, sensoriales y de inocuidad acordes con los requisitos normativos y las demandas del mercado.

El proceso general inicia con la recepción de la materia prima, principalmente leche cruda y, según corresponda, otros insumos lácteos. En esta etapa se ejecutan pruebas de plataforma, que incluyen la verificación organoléptica (olor, color, sabor y aspecto), así como mediciones básicas de calidad (densidad, acidez y temperatura, entre otras), con el fin de determinar la aceptación o rechazo del lote. Una vez aprobada, la leche pasa a la preparación del lote, donde se realiza el ajuste de volúmenes y condiciones de proceso, y posteriormente se lleva a cabo la división por líneas de producción, distribuyendo la materia prima hacia las áreas de mantequilla, queso campesino, yogur o arequipe, de acuerdo con el programa operativo.

En la línea de mantequilla, la leche o crema destinada a este producto es sometida inicialmente a pasteurización, con el fin de asegurar la reducción de la carga microbiológica y el cumplimiento de los parámetros de inocuidad. A continuación, se realiza la inoculación con cultivos lácticos y la incubación durante el tiempo definido, etapa en la que se desarrollan las características de sabor y aroma. Una vez alcanzado el punto deseado, el producto se enfría y se lleva a la fase de batido y amasado para separar la mantequilla del suero, donde se obtiene la fase grasa concentrada. Posteriormente, la mantequilla se somete a un lavado con agua fría, a fin de remover restos de suero y mejorar su estabilidad, para luego pasar a las operaciones de corte, desmolde y almacenamiento en condiciones de refrigeración, garantizando la conservación de sus atributos de calidad.

Para la línea de queso campesino, la leche asignada se somete primero a estandarización, ajustando las características de composición (principalmente grasa) de acuerdo con la formulación establecida. Luego se realiza la pasteurización, asegurando el cumplimiento de los requisitos higiénico–sanitarios. Una vez pasteurizada, la leche se lleva a la etapa de cuajado, mediante la adición de coagulante y, cuando aplica, cultivos lácticos específicos. Tras la formación de la cuajada, se procede al desuerado, separando el suero de la fase sólida. Posteriormente se efectúan el corte

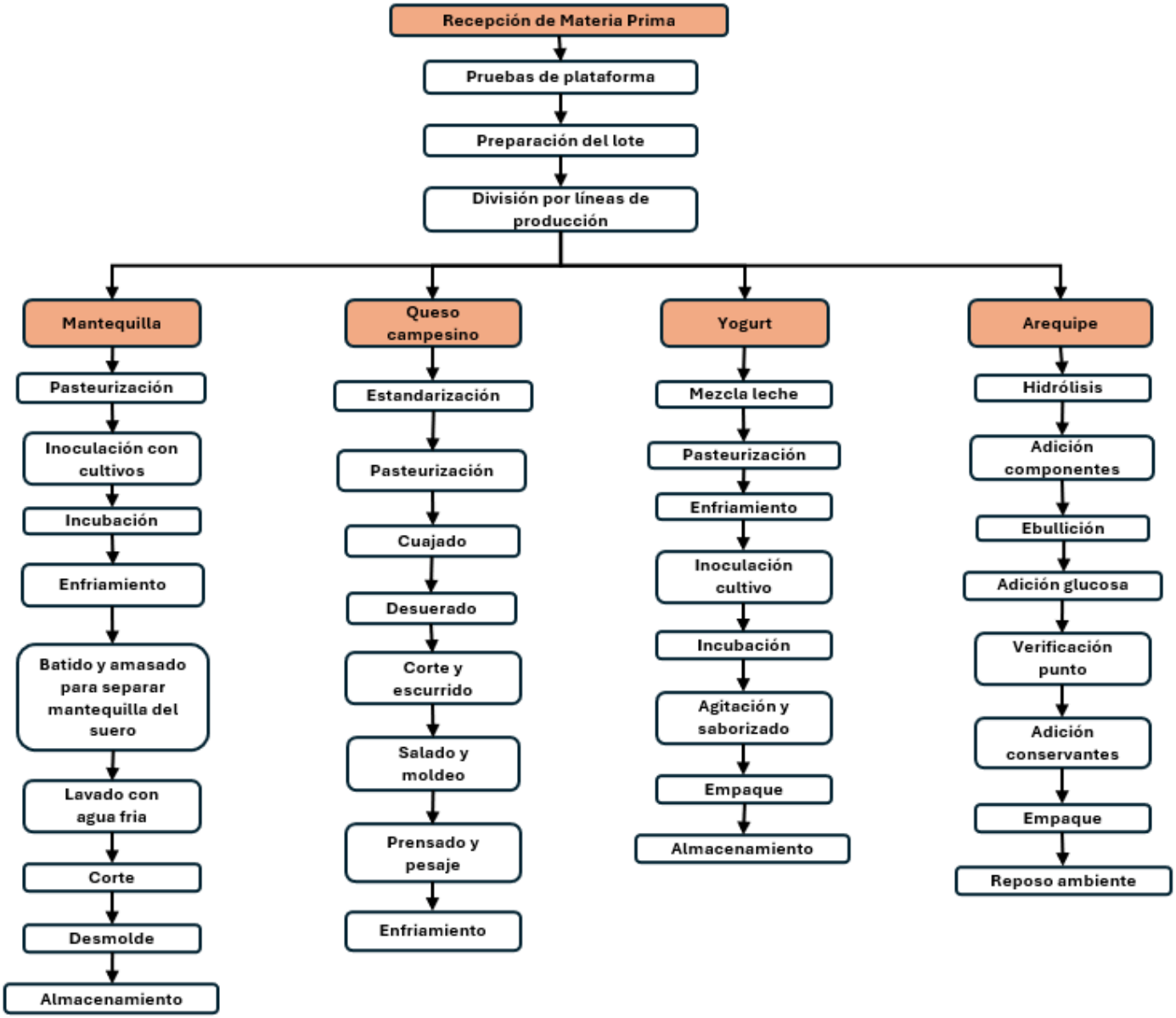
y escurrido de la cuajada, para favorecer la expulsión adicional de suero, y el salado y moldeo, donde se ajusta la concentración de sal y se conforman las piezas en los moldes correspondientes. A continuación se desarrollan las operaciones de prensado y pesaje, que permiten consolidar la textura y verificar el peso unitario, y finalmente el enfriamiento y almacenamiento en frío, manteniendo el registro por lote y las condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura.

En la línea de yogur, el proceso se inicia con la mezcla de leche, en la que pueden incorporarse otros ingredientes autorizados de acuerdo con la formulación (por ejemplo, sólidos lácteos o azúcares). Esta mezcla es sometida a pasteurización y posterior enfriamiento hasta la temperatura adecuada de fermentación. Seguidamente se realiza la inoculación de cultivos lácticos específicos y la incubación durante el tiempo y temperatura definidos, hasta alcanzar la acidez y la textura deseadas. De acuerdo con el tipo de producto, se incluye una etapa de agitación y saborizado, en la que se homogeniza la consistencia y se adicionan sabores o edulcorantes cuando corresponde. El producto se somete luego a empaque en los envases finales y se traslada a almacenamiento en frío, asegurando la continuidad de la cadena de frío desde la planta hasta el punto de venta.

La línea de arequipe parte de una etapa de hidrólisis, en la que la mezcla base de leche y azúcares se prepara para el proceso de concentración térmica. A continuación se realiza la adición de componentes según la formulación (azúcar, posibles sólidos lácteos u otros ingredientes permitidos) y se lleva la mezcla a ebullición, promoviendo la evaporación de agua y el desarrollo de color y textura característicos. En esta fase se incorpora glucosa u otros azúcares específicos para ajustar la consistencia y prevenir la cristalización. Se efectúan verificaciones de punto (consistencia, sólidos solubles, color), tras lo cual, si se requiere, se procede a la adición de conservantes autorizados. El producto se somete enseguida a empaque en caliente, asegurando el adecuado llenado y cierre de los envases, y posteriormente a un reposo a temperatura ambiente, que permite la estabilización del arequipe antes de su almacenamiento definitivo y posterior distribución.

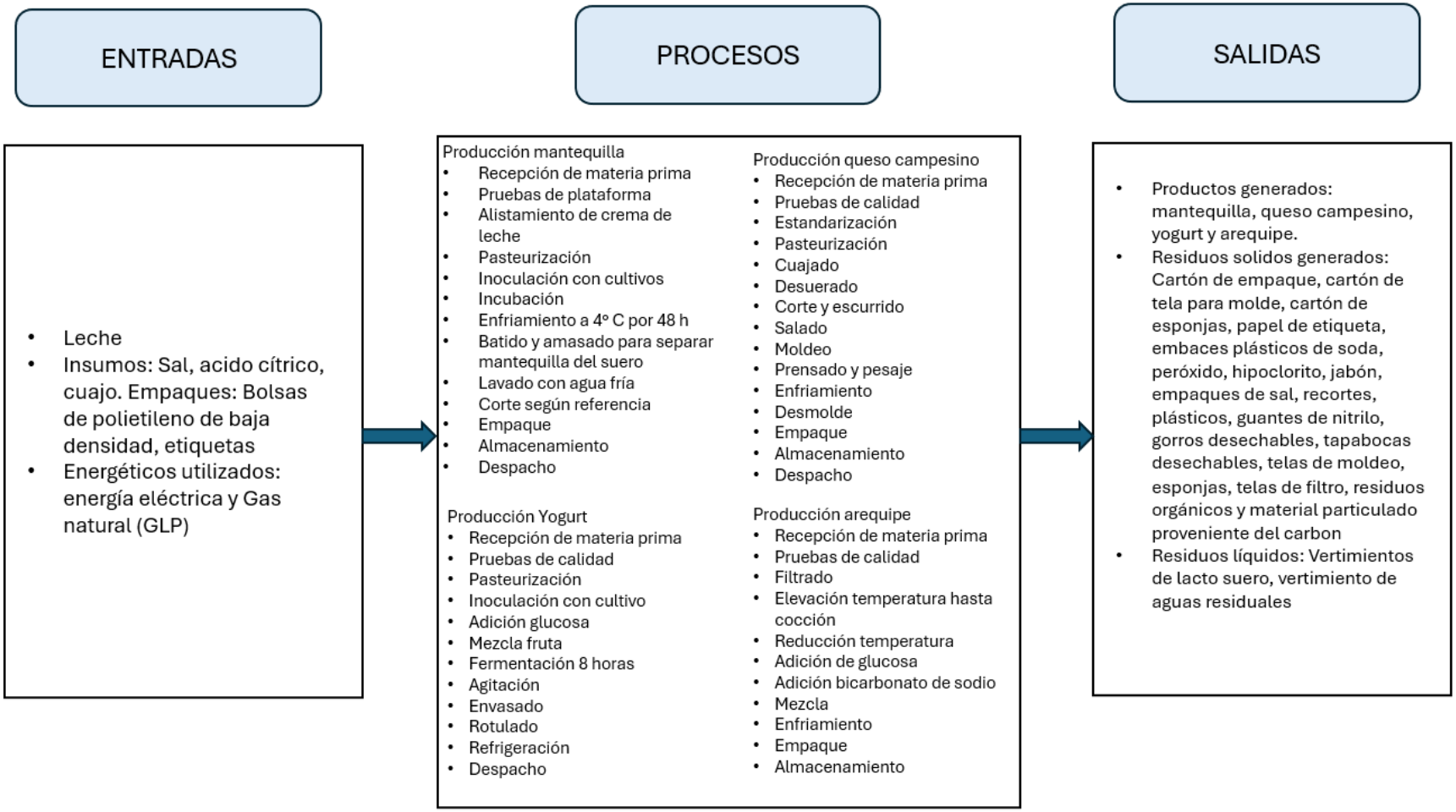
En todas las líneas se mantiene un enfoque integral de control de calidad, que incluye la verificación de parámetros críticos de proceso (tiempo, temperatura, agitación, concentración de sal y sólidos, entre otros) y la observancia de las Buenas Prácticas de Manufactura en el manejo de materias primas, insumos, equipos y utensilios. El diagrama de procesos detallado se presenta en la Ilustración 3 del presente documento, donde se visualizan las etapas, entradas, procedimientos y salidas de cada línea productiva, reflejando la operatividad actual de la planta y los principales hallazgos identificados durante la evaluación.

Ilustración 3. Diagrama de flujo SAN ANDRES EU



Fuente: CAEM, 2025

Ilustración 4. Diagrama de procesos



Fuente: CAEM, 2025

6INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA

El levantamiento de información en la planta es fundamental para comprender las operaciones diarias, la eficiencia de la producción y la calidad del producto final. Con este levantamiento, se recopilan datos detallados sobre los procesos involucrados en la recepción, procesamiento y distribución, y el manejo de recursos dentro de esta, por otro lado, permitirá analizar la optimización de prácticas de producción, garantizar el cumplimiento de las normativas sanitarias y mejorar la trazabilidad de los lácteos.

El objetivo principal de este proceso es obtener una visión integral que permita identificar áreas de mejora, implementar tecnologías adecuadas y asegurar la sostenibilidad en las operaciones a largo plazo, por lo que a continuación se presenta la información levantada en este primer proceso de diagnóstico.

6.1 Datos de personal

La empresa cuenta con un total de (17) empleados, los cuales se dividen en operativos y administrativos: El área administrativa cuenta con (1) empleado, el cual es hombre, por otro lado, en el área operativa, la empresa cuenta con (16) empleados, de los cuales el 43.75% son mujeres y el 56.25% son hombres. La empresa San Andres tiene una jornada única donde las labores se realizan de lunes a sábado, es decir (6) días a la semana en una jornada de 8 am a 5 pm tanto ára el área administrativa como para el área operativa.

6.2 Distribución de la planta de procesamiento

La distribución de una planta de procesamiento lácteo es un aspecto fundamental para garantizar la eficiencia en la producción y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria. Esta distribución se refiere a la disposición de los diferentes equipos, áreas de trabajo y líneas de producción dentro de la planta, de manera que optimice los flujos de materiales, reduce tiempos de espera y minimice los riesgos de contaminación.

La planta debe estar diseñada para cumplir con normativas estrictas de higiene y control, debido a la naturaleza perecedera de los productos lácteos. Además, la correcta distribución facilita la gestión de los procesos de pasteurización, envasado, almacenamiento y distribución, asegurando un producto final seguro y de alta calidad.

La empresa cuenta con dos accesos independientes: el primero conduce a la tienda física, donde se comercializan todos los productos que se elaboran en la planta y el otro, conduce directamente a la planta, donde se hace la recepción de la materia prima, zona de caldera, zona de producción y PTAR. En la siguiente tabla, se detallarán la descripción y registro fotográfico de las principales áreas y su relación en el proceso de producción de lácteos:

Tabla 2. Distribución áreas de la planta

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Recepción de materia prima		Área destinada a la recepción de leche cruda, la cual es descargada directamente en tanques de enfriamiento en acero inoxidable. Los tanques se encuentran identificados y conectados mediante mangueras para el trasiego del producto hacia las etapas posteriores del proceso. La zona presenta pisos impermeables y condiciones acordes para la operación.
Zona de producción		Área principal de transformación de la leche, donde se realizan las etapas de cuajado, corte y desuerado. Se observan tanques abiertos en acero inoxidable, mesas de trabajo y personal operativo con elementos de protección personal. Esta zona es la principal generadora de vertimientos líquidos asociados al suero lácteo y al lavado de equipos.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Zona de empaque		Área destinada al empaque de productos lácteos terminados, debidamente señalizada y separada del área de proceso. El consumo de agua está asociado principalmente a actividades de limpieza y desinfección.
Zona de caldera	 	La empresa cuenta con dos sistemas de caldera, una de carbón y otra de gas natural, el día de la visita de diagnostico solo estaba en funcionamiento la caldera que usa como combustible carbón, es el medio por el cual se logra subir la temperatura de la materia prima para cada uno de sus procesos de manera precisa, asegurando que mantenga la calidad y la seguridad del producto.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Almacenamiento de productos terminados		Área específica para el almacenamiento de los productos terminados, rotulados y que ya están listos para el despacho
PTAR		En esta área es donde llegan los vertimientos de la empresa provenientes de la zona de producción y de los diferentes procesos que hay allí, la planta de tratamiento esta compuesto por una trampa de grasa, cuatro tanques de estabilización, posterior mente a tratamiento anaerobio, para pasar a tratamiento aerobio, sistema de filtración, para conectar a la caja de salida.

***Fuente**: Elaborado a partir de la información suministrada por la empresa (2025).*

6.3Materias primas

La empresa relaciona las principales materias primas como uso de energéticos, productos de animales, relacionados con productos plásticos, productos químicos, entre otros, como los que se mencionan a continuación:

Tabla 3. Materias primas de energéticos

MATERIAS PRIMAS DE ENERGÉTICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Carbón Mineral	kg	1800
Gas natural	m3	
Energía eléctrica	kWh/mes	

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 4. Materias primas de productos animales

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS ANIMALES		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Leche entera	L	72.000

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 5. Materias primas de productos plásticos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS PLÁSTICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Bolsas	kg	20
Embases	kg	8

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 6. Materias primas de productos químicos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Soda caustica	L	80
Desinfectantes	L	10
jabón industrial neutro	L	10

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 7. Otras materias primas

MATERIAS PRIMAS RELACIONADAS CON OTROS PRODUCTOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Sal	kg	400
Cuajo	L	15
Vidrio	kg	4

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

7 PRODUCCIÓN

En la empresa láctea San Andres se procesan aproximadamente 72.000 litros de leche promedio/mes en los días de producción, lo que representa que diariamente se procesan mínimo 3000 litros/diarios y máximo 3.500 litros/diarios, por otro lado, en cuanto a su producción, la empresa aproximadamente genera en la línea de quesos (campesino, doble crema y mozarella) un 98 % de toda su producción total, lo que aproximadamente son 10 toneladas al mes, para la línea de yogurt al mes la empresa genera aproximadamente 800 kg/mes, en cuanto al arequipe en promedio genera 20 kg/mes y por ultimo para la linea de la mantequilla la empresa genera aproximadamente 5 kg/mes. Es importante aclarar que la empresa usa un pequeño porcentaje del lactosuero para la producción de yogures y mantequilla, pero el otro porcentaje es vendido a terceros para la alimentación de cerdos. De los productos que maneja la empresa, el que mayor tiene producción es el queso campesino, seguido del queso doble crema y el de menor producción es la mantequilla.

8 CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS

8.1 Recurso hídrico

El municipio de Ubaté se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, y la fuente hídrica más cercana es la laguna de Cucunaba y pequeños afluentes que la rodean.

Para conocer más sobre su fuente de abastecimiento, la empresa procesadora de lácteos SAN ANDRES EU obtiene el 100% de su recurso hídrico del acueducto municipal. Este acueducto cuenta con sistemas de medición, pero la empresa no suministro recibos públicos, por lo que no se tiene

información acerca del promedio que se consume allí, el costo por metro cubico y el nombre de la empresa prestadora del servicio. El agua que consume la empresa se utiliza en los procesos productivos, así como en aseo, higiene, baños y otras actividades.

8.1.1 Manejo del recurso hídrico:

La empresa SAN ANDRES EU cuenta con 1 tanque de almacenamiento con una capacidad de 2.000 litros. Este tanque se llena con agua proveniente del acueducto municipal y se usa para los procesos productivos, así como aseo, higiene, baños y otras actividades.

En la elaboración de mantequilla, queso campesino, yogur y arequipe el recurso hídrico se utiliza de manera directa en algunas operaciones específicas de proceso y de forma predominante en servicios térmicos y actividades de limpieza y desinfección. De acuerdo con el diagrama de flujo, todas las líneas parten de la recepción de materia prima, las pruebas de plataforma y la preparación del lote, etapas en las que se exige el uso de agua potable para el lavado previo de equipos, mangueras, superficies de contacto y utensilios, así como para el aseo del área de descarga.

En la línea de mantequilla el agua se incorpora de forma directa en la etapa de lavado con agua fría, donde la mantequilla resultante del batido y amasado se enjuaga para retirar remanentes de suero y mejorar su estabilidad. Adicionalmente el agua participa de manera indirecta en la pasteurización, en el enfriamiento posterior y en los ciclos de limpieza de tinas, batidoras, mesas de trabajo y recipientes de almacenamiento que se ejecutan entre lotes.

Para el queso campesino el proceso se centra en la estandarización, pasteurización, cuajado, desuerado, corte, escurrido, salado, moldeo, prensado, pesaje y enfriamiento. En esta línea no se observa incorporación de agua al producto final. Sin embargo, el recurso hídrico es fundamental en la generación de agua caliente y fría para la pasteurización y el enfriamiento de la cuajada y del producto moldeado, así como en el lavado de tinas de cuajado, mesas de corte, moldes, prensas y canastillas, lo que implica un consumo significativo asociado a los programas de limpieza.

En la línea de yogur el agua se emplea indirectamente en la pasteurización, en el enfriamiento previo a la inoculación de cultivos y en la climatización de los equipos durante la incubación. De manera directa puede intervenir en la mezcla de leche y en la etapa de agitación y saborizado, cuando se preparan soluciones para disolver azúcares, estabilizantes u otros ingredientes permitidos que se adicionan al producto, además de los enjuagues y lavados de tanques, líneas de conducción y sistemas de empaque.

En la elaboración de arequipe la principal transformación del producto se realiza mediante ebullición y concentración de la mezcla de leche y azúcares. El agua no se incorpora como

ingrediente adicional, ya que el objetivo del proceso es justamente evaporar parte del contenido de agua de la mezcla. No obstante, el recurso hídrico tiene un rol relevante en el soporte térmico del sistema de calentamiento, en el enfriamiento controlado previo al empaque cuando aplica y en la limpieza de pailas, tanques, superficies de cocción y equipos de envasado que manejan producto a altas temperaturas.

En todas las líneas, el volumen de agua que realmente permanece en el producto final es reducido y está asociado a la dilución puntual de algunos insumos. La mayor presión sobre el recurso hídrico proviene de los servicios auxiliares de calentamiento y enfriamiento y de los programas de limpieza y desinfección de equipos, utensilios y áreas. Por lo anterior se recomienda definir y documentar volúmenes objetivo de agua por lote y por etapa, asegurar el uso de agua potable que cumpla los requisitos de calidad, revisar tiempos y temperaturas de lavado para evitar sobreconsumos y evaluar la recuperación de corrientes de enjuague aptas para usos no directos sobre producto, siempre garantizando la inocuidad y la calidad de los alimentos elaborados.

8.1.2 Sistema de tratamiento de aguas residuales

La empresa dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) ubicada en el exterior de las instalaciones. El sistema está diseñado para el manejo de sus aguas residuales generadas en el proceso productivo. De acuerdo con la información verificada durante la visita de caracterización y lo manifestado por la empresa, los vertimientos generados son conducidos primero a una trampa de grasas y posteriormente a unos tanques de estabilización, posteriormente a tratamiento anaerobio, para pasar a tratamiento aerobio, sistema de filtración y por ultimo pasar al pozo de homogenización final.

Fotografía 1. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales



Fuente: *CAEM, 2025.*

8.1.2.1Evaluación de caracterización al sistema de tratamiento de aguas residuales:

En la actualidad, INDUSTRIAS LÁCTEAS SAN ANDRES EU, no cuenta con una caracterización de vertimientos vigente, ni estudios técnicos que permitan describir de forma objetiva las condiciones del agua residual generada por el proceso productivo, ni el comportamiento del sistema de tratamiento existente.

Con el fin de contar con información técnica actualizada y confiable, que sirva como línea base para la gestión ambiental del establecimiento y permita orientar acciones de mejora, el proyecto contempla la realización de la caracterización de vertimientos al sistema de tratamiento de aguas residuales durante el mes de diciembre de 2025. Esta actividad se desarrollará conforme a los lineamientos establecidos en la Resolución 0631 de 2015 y mediante análisis efectuados por laboratorio acreditado.

La caracterización proyectada permitirá disponer de resultados analíticos representativos de parámetros tales como aceites y grasas, cloruros, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), así como de otros parámetros asociados

a la calidad del agua residual industrial, incluyendo detergentes, dureza cálcica, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal y nitrógeno total, según el alcance técnico definido.

Los resultados obtenidos constituirán el insumo técnico para la verificación del desempeño del sistema de tratamiento, el análisis del vertimiento y la definición de medidas de fortalecimiento de la gestión del recurso hídrico en el marco del proyecto Nodo Lácteo – Estrategia Departamental de Economía Circular.

8.2 Gestión de residuos

Durante la evaluación del componente de residuos sólidos, se verificó la existencia de separación en la fuente mediante la instalación de un punto ecológico en la zona de ventas de la empresa, el cual cuenta con recipientes diferenciados para residuos aprovechables, orgánicos y no aprovechables, debidamente rotulados, tal como se evidencia en el registro fotográfico levantado durante la visita de campo.

La empresa dispone de un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos, de acceso restringido, con cubierta y señalización visible, destinado al acopio previo a la recolección externa. Las condiciones físicas observadas corresponden a un almacenamiento básico adecuado para residuos ordinarios, con piso impermeable y protección frente a la intemperie.

En cuanto a la recolección y disposición final, los residuos sólidos ordinarios generados por la empresa son gestionados a través del servicio público de aseo del municipio de Ubaté, el cual se encuentra incluido dentro de la facturación integrada de la Empresa de Servicios Públicos de Ubaté.

Es importante precisar que, de acuerdo con la información verificada en campo y la documentación disponible, no se evidenció generación de residuos asociados a cenizas por combustión de carbón,

Fotografía 2. Punto ecológico.



Fuente*: CAEM, 2025*.

8.3 Uso de energéticos

En cuanto al consumo de energético, la empresa utiliza como combustible para sus operaciones carbón, gas natural y energía eléctrica, esto para el funcionamiento de calderas, maquinarias y equipos.. A continuación, se detalla la cantidad de cada energético consumido por unidad de uso promedio mes:

Tabla 7. Uso de energético

ENERGETICOS	UNIDAD	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL
Carbón mineral	Kg	1.800
Energía eléctrica	Kwh/mes	
Gas Natural	m^3/mes	

Fuente: *Elaborado a partir de la información suministrada por la empresa (2025).*

La empresa cuenta con dos calderas, una es alimentada con carbón mineral como combustible y la otra con gas natural, el cual suministra el servicio en m3 y es usado en algunos procesos térmicos de la empresa, la empresa consume un promedio mensual de 1.800 kg de carbon. Por otro lado, la empresa no proporciono recibos de gas natural ni de energía, por lo que no se obtuvo la información

adecuada acerca del promedio mensual en cuanto a la energía, ni el gas natural. La energía principalmente se utiliza en las actividades de producción. Además, la empresa no cuenta con un registro o inventario formal de sus equipos y maquinarias por lo que se realiza un inventario con los equipos vistos en la visita de diagnóstico y se presenta a continuación.

Tabla 8. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Caldera alimentada con carbón	1	Patio exterior	
Caldera alimentada con gas natural	1	Patio exterior	
Prensa neumática	1	Área de proceso	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Empacadora al vacío doble campana	1	Área de empaque	
Selladora de banda	1	Área de corte	
Balanza de mesa	1	Área de corte	
Unidad evaporadora de cámara fria	1	Área de almacenamiento	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque dosificador	1	Área de porceso	
Tina de cuajado	3	Área de porceso	
Descremadora industrial	1	Área de porceso	
Tina de cuajado térmica	1	Área de porceso	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque pasteurizador	1	Área de recepción	
Enfriador de placas	1	Área de almacenamiento	
Motobombas	2	Área de recepción y PTAR	N/A

***Fuente**: Elaborado según registro fotográfico 2025.*

9ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES

9.1Concesión de aguas

La concesión de aguas es el permiso otorgado por la autoridad ambiental para el uso del recurso hídrico cuando existe captación directa de fuentes superficiales (ríos, quebradas) o subterráneas (pozos, aljibes), en cualquiera de sus usos (doméstico, agropecuario, recreativo, industrial, entre otros). En el caso de SAN ANDRES EU, no aplica concesión de aguas, dado que el suministro proviene del acueducto municipal y se destina a uso industrial. Como soporte, la empresa debe conservar el contrato de suministro y las facturas del prestador.

9.2Permiso de vertimientos

El permiso de vertimientos es la autorización de la autoridad ambiental para efectuar descargas de aguas residuales a un medio receptor. En Hato Chips, no se cuenta con el permiso de vertimientos, las aguas

residuales van al sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR), donde son tratadas y posteriormente son enviadas al alcantarillado.

9.3Permiso de emisiones atmosféricos

El permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas es el instrumento mediante el cual la autoridad ambiental autoriza la operación de equipos que generan emisiones al aire, con el fin de garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

Durante la verificación técnica realizada a la empresa SAN ANDRES, se identificó la operación de una caldera alimentada exclusivamente con gas natural y otra que es alimentada con carbón mineral como combustible. Dado que este equipo genera material particulado, su operación requiere obligatoriamente dicho permiso, conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 de 1997

No obstante, la empresa debe asegurar que la caldera opere bajo condiciones técnicas adecuadas, garantizando una combustión eficiente y el cumplimiento de los estándares ambientales aplicables, así como atender cualquier requerimiento de información, seguimiento o control que pueda ser solicitado por la autoridad ambiental competente en el marco de sus funciones de vigilancia. Además, se recomienda a la empresa mantener actualizado su inventario de maquinaria, verificando periódicamente que la incorporación de nuevas fuentes fijas no genere obligaciones adicionales que deban gestionarse ante la autoridad ambiental.

9.4 Permiso uso de suelos

La Oficina de Planeación Municipal es la entidad competente para emitir el concepto o permiso de uso del suelo, conforme a las determinaciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. En concordancia con el Acuerdo Municipal No. 017 de 2003, el predio donde opera Productos Lácteos San Andrés EU se encuentra clasificado dentro de la Zona de Desarrollo Agropecuario con Restricciones (DA-cr). Esta categoría permite el desarrollo de actividades productivas relacionadas con el sector agropecuario, sujetas al cumplimiento de parámetros de intervención, ocupación y manejo definidos por el POT.

Actualmente, la empresa no cuenta con concepto de uso del suelo vigente expedido por la autoridad municipal. En consecuencia, se recomienda iniciar el trámite formal ante la Oficina de

Planeación Municipal, radicando los documentos soporte requeridos, incluidos cédula catastral, certificado de tradición y libertad del inmueble, plano de localización y descripción de las actividades realizadas, con el fin de formalizar la actividad frente a la normativa urbana vigente, dar cumplimiento a los requisitos territoriales y prevenir observaciones o requerimientos administrativos durante procesos de inspección o verificación.

10 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las BPM son principios básicos y prácticos de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, garantizando que los productos cumplan con las condiciones sanitarias adecuadas para disminuir los riesgos inherentes en la producción. la Norma Técnica Colombiana NTC 5024:2024, establece lineamientos específicos y actualizados para la implementación de las BPM, detallando requisitos técnicos que incluyen el control de infraestructura, procesos de limpieza y desinfección, manejo de residuos y capacitación del personal, garantizando así la inocuidad de los alimentos y la calidad en los procesos productivos Teniendo en cuenta lo anterior la empresa SAN ANDRES EU no cuenta con un documento de Buenas Prácticas de Manufactura, sin embargo, la empresa tiene e implementa buenas prácticas de manufactura en todos sus procesos, buscando cumplir con los estándares y garantizar una alta calidad en sus productos.

11 CONCLUSIONES

- A pesar de contar con una capacidad instalada para procesar aproximadamente 72.000 litros de leche mensuales, la empresa carece de un sistema de medición y control de sus consumos básicos. La ausencia de registros históricos o facturación verificable de agua (captada al 100% del acueducto municipal) y energía (gas y electricidad) impide establecer una línea base confiable de indicadores de eficiencia. Esta gestión empírica limita la capacidad de la organización para identificar costos ocultos y oportunidades de Producción Más Limpia (PML) , especialmente en los procesos de higienización y servicios térmicos (calderas), que representan la mayor presión sobre los recursos hídricos y energéticos de la planta.

- La organización presenta un nivel de riesgo regulatorio alto debido a la carencia de los permisos ambientales fundamentales para su operación industrial. Específicamente, la operación de la caldera a carbón requiere la tracción inmediata del Permiso de Emisiones Atmosféricas según el Decreto 1076 de 2015., y la descarga de aguas residuales exige la obtención del Permiso de Vertimientos, del cual se carece actualmente. Además, la falta de compatibilidad certificada en el uso del suelo (zona agropecuaria con restricciones) y la ausencia de un documento formal de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), exponen a la empresa a sanciones legales y restricciones operativas que comprometen su sostenibilidad a mediano plazo.

- Aunque la planta cuenta con una infraestructura de tratamiento compuesta por trampa de grasas, reactor biológico y filtración., no existe evidencia técnica actual que valide su eficiencia en la remoción de carga contaminante. Al no contar con caracterizaciones de vertimientos vigentes, se desconoce si el efluente cumple con los parámetros exigidos por la Resolución 0631 de 2015. Por tanto, la caracterización proyectada para diciembre de 2025 es un paso indispensable y urgente no solo para regularizar la situación legal, sino para determinar si el diseño actual de la PTAR es suficiente para manejar la carga orgánica generada, principalmente por la línea de quesos que abarca el 98% de la producción.

12ANEXOS

- Anexo 1: Registro fotográfico de la visita técnica
- Anexo 2: Evidencias de consumos y soportes operativos suministrados por la empresa

13BIBLIOGRAFIA

- Asamblea de Cundinamarca. (2024). *Ordenanza No. 001 de 2024: Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2024-2028 "Gobernando: más que un Plan"*. Asamblea Departamental de Cundinamarca.
- http://www.asamblea-cundinamarca.gov.co/proyectos-de-ordenanzas/ordenanza-no-0012024

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). *Boletín Técnico: Cuentas departamentales - Producto Interno Bruto (PIB) 2023 preliminar*.
- https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf

- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. Water Footprint Network / Earthscan.
- https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/en/c/266049/

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2024). *Norma Técnica Colombiana NTC 5024:2024: Requisitos para sistemas de gestión ambiental en empresas*. ICONTEC

- Resolución 2674 de 2013 que tiene como objeto “Establecer requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación , procesamiento , procesamiento, envase, almacenamiento, transporte ,distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permisos o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

- Resolución 631 del año 2015, *“por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permitidos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”.*

BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2013). *Resolución 2674 de 2013: Por la cual se establecen los lineamientos para la gestión de residuos sólidos en Colombia*. Diario Oficial No. 48.639.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Resolución 2184 de 2019 (del 26 de diciembre). Por la cual se establecen los lineamientos para usar el código de colores para separar residuos sólidos en la fuente y otras disposiciones.
- Enlace: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pd.

CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL

Una filial de:

Cámara de Comercio de Bogotá

Síguenos en redes sociales

caemcorporacion

Corporación Ambiental Empresarial - CAEM