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

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS LÁCTEOS ASOCIACION DE PRODUCTORES CHOCONTA

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

TABLA DE CONTENIDO

1.1. Ubicación 11
1.2. Diagrama del proceso 12
1.3. Datos de personal 16
1.4. Distribución de la planta de procesamiento 16
1.5. Materias primas 19
3. CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS 21
3.1. Recurso hídrico 21
3.1.1. Manejo del recurso hídrico: 21
3.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales 22
3.2. Gestión de residuos 23
3.3. Uso de energéticos 23
4. **ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES** 26
4.1. Concesión de aguas 26
4.2. Permiso de vertimientos 26
4.3. Permiso de emisiones atmosféricos 27
4.4. Permiso uso de suelos 27
5. **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA** 27
6. **CONCLUSIONES** 29
7. **ANEXOS** 31
8. **BIBLIOGRAFIA** 32

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO

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 19
Tabla 4. Materias primas de productos animales 19
Tabla 5. Materias primas de productos plásticos 19
Tabla 6. Materias primas de cultivos o productos derivados de cultivos 19
Tabla 9. Uso de energético 23
Tabla 9. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica 24

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa Aproleche. 11

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico 8
Ilustración 2. Diagrama de flujo Aproleche 14
Ilustración 3. 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 ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CHOCONTA realizada el 25 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 APROLECHO.

INFORMACION GENERAL	
NOMBRE DE LA EMPRESA	ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CHOCONTA (APROLECHO)
NIT	900190963
DIRECCIÓN	Carrera 5 calle 12, Chocontá
MUNICIPIO	Chocontá
LOCALIZACIÓN	Urbana
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
INFORMACIÓN ESPECÍFICA	
LATITUD	5° 8' 53.75'' N
LONGITUD	73° 40' 49.81'' O
ALTITUD	2689 m.s.n.m.
NUMERO DE EMPLEADOS	10
TAMAÑO DE LA EMPRESA	Microempresa
TIPO DE INSTALACIÓN	Propia
ESTADO DE PROPIEDAD	Propia
AREA DE INSTALACIONES FISICAS	900 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 – 0162 - 9499**
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Elaboración de productos lácteos

Fuente: CAEM,2025.

La empresa procesadora de lácteos Aproleche se especializa en la producción de queso doble crema, queso campesino, queso mozarella, queso pera, queso crema, queso gouda, mantequilla pasterizada, yogurt normal, yogurt natural, yogurt griego y kumis. Sus productos se ofrecen en diversas presentaciones como enteros y tajados con diferentes dimensiones como 125g, 250g, 500g y 2500g. por otro lado las bebidas como yogures y kumis vienen en presentación de 250 ml y 1L. En cuanto a sus dimensiones actuales, Las instalaciones de la empresa cuentan con área de aproximadamente 900 metros cuadrados.

5.1 Ubicación

La empresa ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CHOCONTA, identificada con NIT 900190963, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Chocontá, 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 estratégica es en la plaza de mercado del municipio de Chocontá, en la carrera 5 con calle 12, y se ilustra a continuación a través de la plataforma Google Maps.

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa Aproleche.



Fuente: Google Maps 2025

5.2 Diagrama del proceso

La empresa láctea desarrolla su actividad productiva a través de diversas líneas de elaboración, que incluyen queso doble crema, queso campesino, queso mozzarella, queso pera, queso crema, queso gouda, mantequilla pasteurizada, yogur normal, yogur natural, yogur griego y kumis. Cada línea cuenta con procesos específicos que garantizan la calidad, inocuidad y características propias de cada producto.

El proceso inicia con la recepción de leche cruda, la cual es sometida a pruebas de plataforma para verificar su calidad y cumplimiento de parámetros establecidos. En caso de rechazo, la materia prima no es admitida para producción.

En la línea de queso campesino, la leche es pasteurizada a 85 °C durante 10 minutos, seguida de la adición de cuajo a 60 °C para el cuajado durante 20 minutos. Tras la coagulación, se realiza el desuerado, seguido del salado con una concentración aproximada del 0.6%. La cuajada se moldea, se deja escurrir, se pesa, se enfría entre 0 °C y 6 °C, se desmolda, se empaca y se almacena en cámaras frigoríficas hasta su despacho.

Para el queso doble crema, tras la recepción y aprobación de la leche, se realiza una termización a 38 °C y cuajado a la misma temperatura durante 5 minutos con la adición de cuajo. El proceso continúa con el desuerado, hilado a 75 °C durante al menos 60 minutos con adición de citrato de sodio y sal, seguido de moldeo, aireación, pesaje, enfriamiento, desmolde, empaque y almacenamiento en condiciones controladas.

La producción de queso mozzarella incluye la recepción y pasteurización de la leche, mezcla con leche en polvo, inoculación con cultivos específicos, incubación, homogeneización, escurrido, empaque y almacenamiento refrigerado.

El queso pera se elabora mediante la mezcla de leche entera con sal, calentamiento a 38 °C, adición de cuajo, coagulación, corte y desuerado, maduración, hilado, moldeo, empaque y almacenamiento en frío.

El queso crema se produce mezclando leche entera con crema de leche, adicionando sal y leche en polvo, pasteurizando la mezcla, inoculando cultivos, incubando, escurrido, empaque y almacenamiento refrigerado.

El queso gouda se elabora con leche estandarizada al 3% de grasa, pasteurización lenta, inoculación con cultivos, coagulación, corte y maduración de la cuajada, salado, moldeo, prensado, maduración durante 15 días, empaque y almacenamiento.

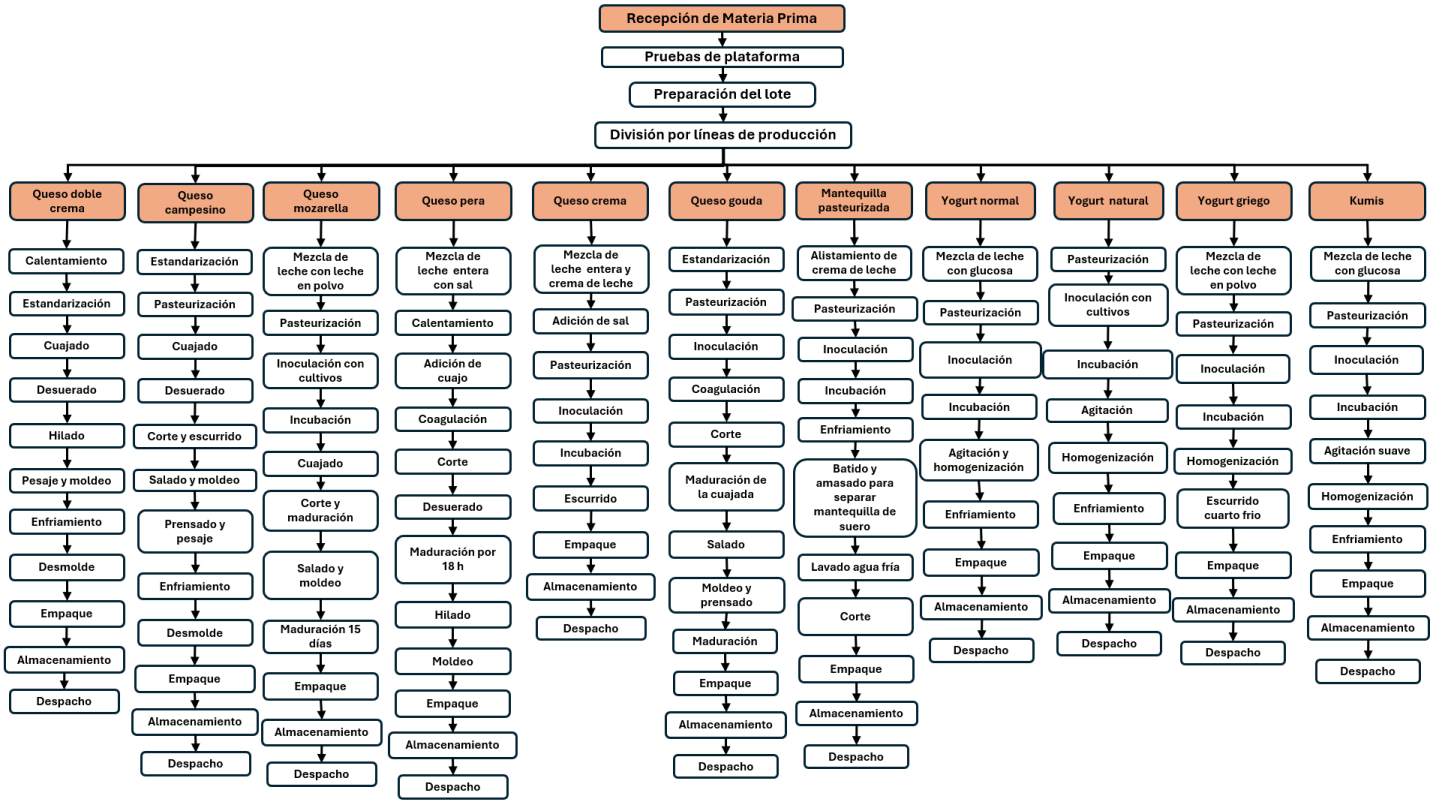
La mantequilla pasteurizada se obtiene a partir de crema de leche con alto contenido graso, pasteurización, inoculación, incubación, batido y amasado para separar la mantequilla del suero, lavado, corte, empaque y almacenamiento.

Las líneas de yogur (normal, natural y griego) y kumis incluyen la recepción de leche, adición de azúcar o leche en polvo según el tipo, pasteurización, inoculación con cultivos lácticos específicos, incubación a temperaturas controladas, agitación, homogeneización, escurrido (en algunos casos), empaque y almacenamiento en frío.

En todas las líneas, se mantienen estrictos controles de calidad, higiene y manejo de subproductos, asegurando la inocuidad y cumplimiento normativo. El manejo de suero y corrientes líquidas se realiza conforme a procedimientos establecidos para su tratamiento o disposición ambiental adecuada.

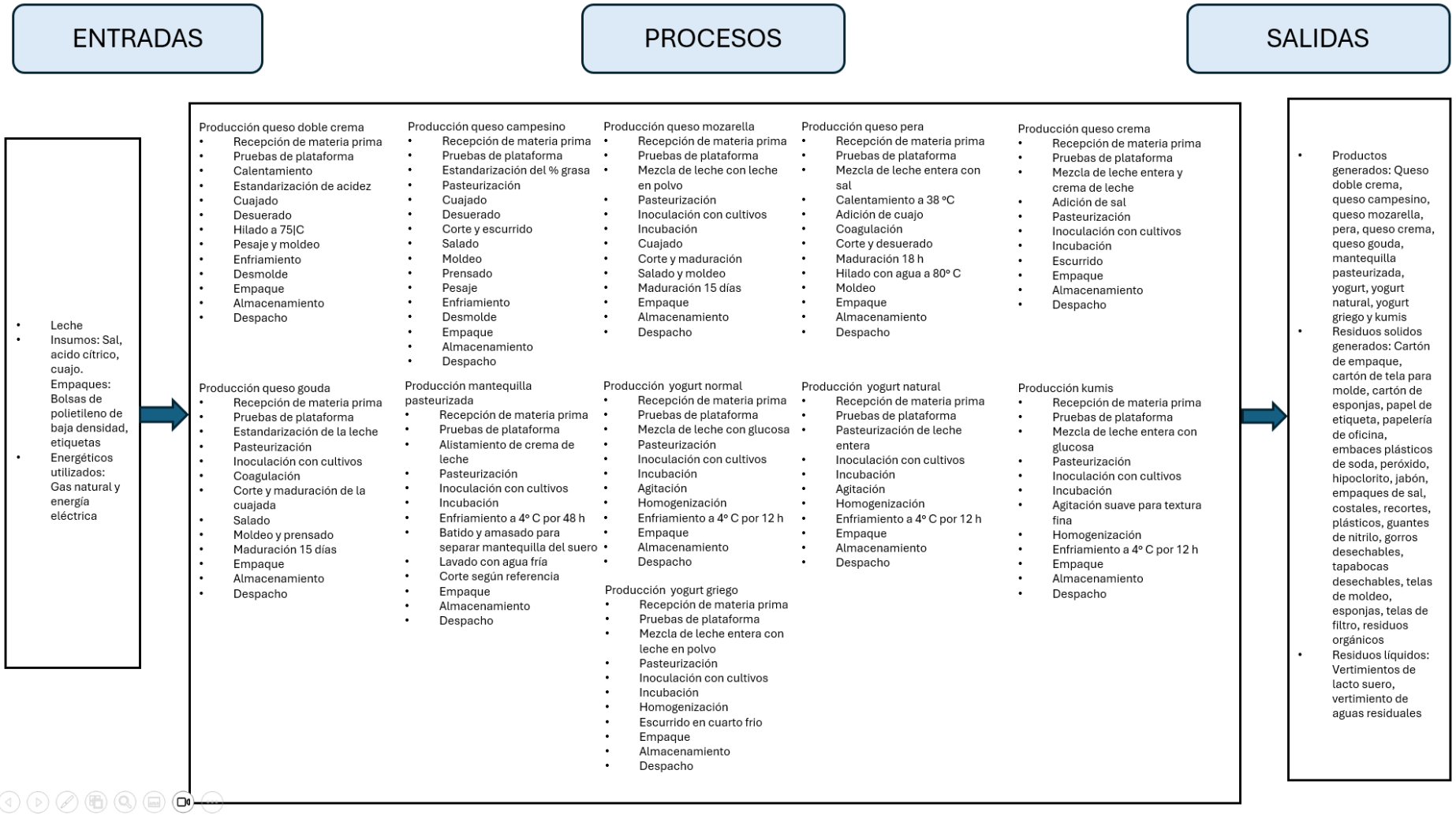
El diagrama de procesos detallado se presenta en la Ilustración 2 del presente informe, donde se visualizan las etapas, entradas, procedimientos y salidas de cada línea productiva, reflejando la operatividad actual de la empresa y los hallazgos identificados en cada fase.

Ilustración 2. Diagrama de flujo Aproleche



Fuente: CAEM, 2025

Ilustración 3. Diagrama de procesos



Fuente: CAEM, 2025

6. INFORMACIÓN 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 (10) empleados, los cuales, se dividen en operativos y administrativos: El área administrativa cuenta con (3) empleados, de los cuales el 100% (3) son mujeres, por otro lado, el área operativa cuenta con (7) empleados, de los cuales el 71.43% (5) son mujeres y el 28.57% (2) son hombres. La empresa Aproleche tiene una jornada única donde las labores se realizan de lunes a sábado, es decir (6) días a la semana en una jornada laboral de 8 am a 5 pm para el área administrativa y operativa, cumpliendo así con la normativa de (44) horas a la semana.

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 dispone de dos accesos independientes: uno destinado al área administrativa y otro exclusivo para la planta de producción. Durante la visita de diagnóstico, la planta se encontraba en plena operación, por lo cual no fue posible ingresar a las áreas de proceso ni realizar el registro fotográfico directo. No obstante, la empresa suministró material fotográfico actualizado de sus instalaciones productivas. En la tabla siguiente se presenta la descripción de las principales áreas de la planta, acompañada de su respectivo registro fotográfico y de la relación que cada una de ellas guarda con el proceso de producción de lácteos.

Tabla 2. Distribución áreas de la planta

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Recepción de materia prima		La empresa cuenta con un ingreso por la parte posterior donde llegan los proveedores a entregar la materia prima, allí cuentan con (3) tanques de almacenamiento o recepción de leche con capacidad de 3.200L, 1.200L y 2.400L con sus respectivas tuberías para ser distribuido a cada una de las áreas correspondientes.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Tanques de almacenamiento de agua potable		La empresa cuenta con 3 tanques de almacenamiento de agua potable, proveniente del acueducto municipal (Servicios públicos Chocontá), cada tanque tiene una capacidad de 2.000 L, por otro lado, la empresa también cuenta con un tanque de 3.000 L para recolectar aguas lluvias. Estos tanques se encuentran ubicados en la terraza de la planta, este recurso no recibe ningún tratamiento inicial antes de ingresar a los procesos productivos.
Zona de producción		En esta zona la empresa cuenta con un buen manejo del residuo liquido generado en los diferentes procesos en cada una de las líneas de producción. Cuentan con pisos y paredes de fácil limpieza.

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

6.3 Materias 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
Gas natural	m3	1.437
Energía eléctrica	kWh/mes	5.264

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	144.000

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	Unidades	20.000
Etiquetas	Unidades	20.000
Galones	Unidades	4.000

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

Tabla 6. Materias primas de cultivos o productos derivados de cultivos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS CULTIVOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Azúcar	Kg	20
Frutas	kg	40

Tabla 7. Materias primas de productos químicos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Soda	L	30
Acido Peróxido	L	20
jabón industrial neutro	L	20

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

Tabla 8. Otras materias primas

MATERIAS PRIMAS RELACIONADAS CON OTROS PRODUCTOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Sal	kg	90
Cuajo	L	10

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

7.PRODUCCIÓN

En la empresa láctea Asociación de productores de leche de Chocontá se procesan aproximadamente 144.000 litros de leche promedio/mes en los días de producción, lo que representa que diariamente se procesan mínimo 6000 litros/diarios por día de producción, la cual tiene un costo aproximado de 432.000.000 millones/mes, por otro lado, en cuanto a su producción, la empresa aproximadamente genera en la línea de quesos (doble crema, campesino, pera, mozarella, ricota, queso crema y queso gouda) un 98 % de toda su producción total, lo que aproximadamente son 20 toneladas al mes, para la línea de yogurt (natural, normal, griego y kumis la empresa genera aproximadamente 1600 kg/mes y en cuanto a la mantequilla pasteurizado en promedio genera 40 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 Chocontá se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, y la fuente hídrica más cercanas son el Rio de Bogotá en su tramo alto y el Rio Tejar.

Para conocer más sobre su fuente de abastecimiento, la empresa procesadora de lácteos PRODUCTORES DE LECHE DE CHOCONTA obtiene el 100% de su recurso hídrico del acueducto municipal (EMPRESA DE SERVIVIOS PUBLICOS CHOCONTA). Este acueducto cuenta con sistemas de medición, según el recibo de agua, el valor por cada metro cubico de agua que Aproleche debe pagar es $ 1.406.04 pesos.

8.1.1 Manejo del recurso hídrico:

La empresa PRODUCTORES DE LECHE DE CHOCONTA cuenta con 3 tanques de almacenamiento con una capacidad de 2,000 litros cada uno. Estos tanques se llenan con agua que proviene del acueducto municipal, el agua almacenada recibe un tratamiento de filtrado y cloro antes de ser dispuesta para cualquier tipo de actividades en la empresa. Además, en la planta se han incorporado el uso de hidrolavadoras, así como charlas para capacitar a todo el personal y poder reducir el consumo de agua, se ha logrado identificar que se pueden reutilizar cerca de 600 L mes, también la empresa cuenta con un tanque de almacenamiento de aguas lluvias de capacidad de 3.000 L, esta agua se utiliza para el lavado de carros.

El manejo del recurso hídrico se encuentra asociado a todas las líneas de producción de lácteos: queso doble crema, queso campesino, queso mozarella, queso pera, queso crema, queso gouda, mantequilla pasteurizada, yogur normal, yogur natural, yogur griego y kumis. El agua utilizada es de calidad potable y se destina tanto a operaciones directamente relacionadas con el producto como a servicios auxiliares de soporte térmico, limpieza e higiene.

En las líneas de queso doble crema, queso campesino y queso mozarella, el agua participa de manera directa en la preparación de mezclas y soluciones, por ejemplo, en la estandarización, disolución de insumos y formulaciones con leche en polvo o sal, así como en etapas de pasteurización, enfriamiento, corte, desuerado y salado, donde se requiere lavado y sanitización frecuente de tinas, moldes y utensilios. De forma indirecta, el recurso hídrico interviene en los sistemas de calentamiento y enfriamiento que permiten alcanzar y mantener las temperaturas de proceso indicadas para cada proceso, como, termización, pasteurización y enfriamientos sucesivos previos al almacenamiento y despacho.

En la línea de queso pera, el agua se utiliza en la mezcla de leche entera con sal, en el calentamiento, la coagulación y el posterior desuerado, así como en las operaciones de hilado, moldeo y maduración, que demandan limpieza regular de equipos y superficies de contacto. De manera similar, en la línea de queso crema el recurso hídrico se vincula con la mezcla de leche entera y crema de leche, la adición de sal, la pasteurización, la inoculación y el escurrido, además de los lavados asociados a la manipulación de la cuajada y al manejo de las áreas de empaque y almacenamiento.

En la producción de queso gouda y mantequilla pasteurizada, el agua cumple un papel relevante en la estandarización, pasteurización, inoculación, enfriamiento y maduración, así como en el batido, amasado y lavado con agua fría para la separación de mantequilla y suero. Estas etapas generan necesidades de higiene intensiva sobre tinas, tanques, bombas y accesorios, incrementando el requerimiento de agua para enjuagues y desinfección.

En las líneas de yogur normal, yogur natural, yogur griego y kumis, el agua interviene principalmente en la mezcla de leche con glucosa o leche en polvo según corresponda, en la pasteurización de la mezcla, en la inoculación y la incubación, además de las fases de agitación, homogenización, enfriamiento, escurrido en cuarto frío para yogur griego y posterior empaque. La limpieza de tanques, líneas de conducción y superficies asociadas al manejo de suero y producto fermentado representa un uso adicional significativo del recurso.

Si bien el volumen de agua que finalmente permanece incorporado en los productos terminados es reducido, debido a que su principal función es la dilución de algunos insumos y el soporte térmico de las operaciones, la mayor presión sobre el recurso hídrico proviene de los servicios auxiliares de calentamiento y enfriamiento y de los programas de limpieza y desinfección que acompañan todas las etapas de la line a de producción. En este contexto, se considera prioritario avanzar en la estandarización de volúmenes de agua por lote y por línea de producto, la optimización de tiempos y temperaturas de lavado, así como en la recuperación y aprovechamiento de corrientes de enjuague para usos de menor riesgo, de manera que se minimice el consumo y la generación de efluentes, manteniendo en todo momento las condiciones de inocuidad y calidad exigidas para los productos lácteos elaborados en la planta

8.1.2 Sistema de tratamiento de aguas residuales

De acuerdo con la información suministrada por la administración de la empresa, la planta de producción no dispone actualmente de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). No

obstante, como medida de control preliminar para la mitigación de la carga contaminante, la instalación cuenta con sistemas de retención de sólidos y grasas (trampas de grasas) ubicados estratégicamente en el interior de las áreas operativas. Es importante señalar que, debido a que la planta se encontraba en plena actividad productiva durante la visita de diagnóstico, no fue posible realizar el registro fotográfico directo de estos sistemas para evitar interferencias en los procesos de inocuidad. Asimismo, a la fecha de elaboración de este informe, no se ha recibido el material fotográfico complementario por parte de la empresa.

8.2Gestión de residuos

Durante la evaluación del componente de residuos sólidos se verificó la existencia de separación en la fuente y un esquema básico de recolección interna. La empresa ASOPROLECHE dispone de contenedores en las áreas de trabajo y realiza separación en la fuente, también cuenta con 4 puntos ecológicos y un cuarto de acopio interno de acceso restringido. En términos de condiciones físicas, el almacenamiento está cubierto, con iluminación adecuada y buena ventilación, también se dispone de recipientes por clasificación y la separación se realiza de manera frecuente durante la jornada de producción. Sin embargo, se identifican oportunidades de mejora como la ausencia de un registro sistemático de cantidades por tipo de residuo ordinario y la necesidad de fortalecer la trazabilidad.

Respecto a la recolección y disposición, los residuos ordinarios son retirados por la empresa RECO Gestión Integral de Residuos, con una frecuencia de una vez por semana. En cuanto a los residuos asociados al proceso térmico, se reporta equipo de generación de vapor.

8.3 Uso de energéticos

En cuanto al consumo de energético, Aproleche hace uso de gas natural y energía eléctrica para el funcionamiento de calderas, planta eléctrica, maquinarias y equipos. A continuación, se detalla la cantidad de cada energético consumido por unidad de uso promedio mes:

Tabla 97. Uso de energético

ENERGETICOS	UNIDAD	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL
Gas Natural	m3	1437
Energía eléctrica	Kwh/mes	5264

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

La empresa cuenta con un proveedor de gas natural (G8 PROYECTOS ENERGETICOS) la cual suministra el servicio en m3 y es usado como combustible exclusivo en la caldera y algunos procesos térmicos de la empresa, Aproleche tiene un promedio mensual de consumo de 1.437 m3, según el recibo por cada m3 debe pagar $4.095 pesos. Por otro lado, en cuanto a la energía eléctrica, es suministrada por la empresa ENEL y se utiliza principalmente en las actividades de producción y administrativas. El consumo promedio mensual es de 5.264 kWh, según el recibo Aproleche debe pagar por cada kW/h un valor de $818.83 pesos. Además, la empresa no dispone de un registro o inventario formal de sus equipos y maquinarias. Por esta razón, se llevó a cabo una relación de los equipos eléctricos visualizados en el registro fotográfico que suministro la empresa, además de la visita presencial.

Tabla 98. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque pasteurizador	1	Área de proceso	
Panel de control	1	Área de proceso	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Boma de impulsión	2	Área de proceso	
Homogeneizador de alta presión	1	Área de proceso	
Tanque de enfriamiento	3	Área de proceso	
Unidades condensadoras	2	Área de proceso	
Marmita	1	Área de proceso	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque de almacenamiento	1	Área de proceso	
Computadores	3	Área Administrativa	N/A
Impresora	1	Área Administrativa	N/A
Cuartos fríos	2	Almacenamiento	N/A
Caldera	1	Área de procesos	N/A

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

9.ESTADO 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 Aproleche, 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 Aproleche, no se cuenta con el permiso de

vertimientos, las aguas residuales no domésticas se conducen a las y trampas de grasas y posterior a eso van directamente al alcantarillado.

9.3Permiso de emisiones atmosféricos

El permiso de emisión atmosférica para fuente fija lo concede la Autoridad Ambiental competente, mediante un acto administrativo ya sea para persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los limites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire. El permiso solo será otorgado al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimientos que origina las emisiones. Con base a lo anterior, en la empresa Aproleche no se identificó una fuente fija que requiera el permiso de emisión atmosférica, pero es importante que la empresa mantenga actualizado su inventario de equipos y verifique de manera periódica que no se incorporen fuentes fijas que, por su capacidad o tipo de operación, generen la obligación de gestionar este permiso ante la autoridad ambiental.

9.4 Permiso uso de suelos

La Oficina de Planeación Municipal es la entidad competente para expedir el concepto o permiso de uso del suelo, de conformidad con las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial vigente. Según lo establecido en el Acuerdo Municipal No. 009 de 2023, el predio donde opera la Asociación de Productores de Leche de Chocontá se encuentra clasificado como Suelos Urbanos (SU), categoría que permite la localización de actividades productivas compatibles con el entorno urbano definido en el POT.

A la fecha, la empresa no cuenta con concepto de uso del suelo vigente expedido por Planeación Municipal. Por lo anterior, se recomienda iniciar el trámite correspondiente, anexando la documentación requerida, incluyendo cédula catastral actualizada, certificado de tradición y libertad del inmueble, plano de localización y descripción de las actividades desarrolladas, con el fin de formalizar el uso del predio, asegurar la compatibilidad normativa y evitar observaciones o requerimientos administrativos durante procesos de inspección o verificación territorial.

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 Aproleche no cuenta con un documento de Buenas Prácticas de Manufactura, sin embargo, posee documentos de registro como memorias técnicas del mantenimiento a las trampas de grasas, se han hecho estudios de en qué lugares se puede ahorrar agua, se ha implementado el uso de hidrolavadoras, el uso de agua lluvia para lavado de vehículos, charlas para capacitar al personal que se hacen con frecuencia, así como un plan de control de plagas, entre otras tareas o actividades que ayudan a la empresa a cumplir con los estándares y garantizar una alta calidad en sus productos.

11.CONCLUSIONES

- A pesar de procesar un volumen significativo de materia prima, aproximadamente 144.000 litros de leche mensuales, la organización carece de un sistema formal de inventarios y registros técnicos para sus equipos y maquinaria. Aunque se cuenta con facturación de servicios públicos, la gestión de los recursos energéticos (gas natural y electricidad) y del recurso hídrico (proveniente 100% del acueducto municipal) se realiza de forma empírica. Esta falta de trazabilidad documental limita la capacidad de la empresa para establecer indicadores de eficiencia y dificulta la identificación de oportunidades de ahorro en procesos críticos como la pasteurización y el enfriamiento, que son los de mayor demanda de recursos.

- La empresa presenta un riesgo de cumplimiento legal debido a la ausencia de permisos ambientales y territoriales vigentes. Actualmente, la organización no cuenta con el Permiso de Vertimientos para sus aguas residuales no domésticas, las cuales son conducidas al alcantarillado tras pasar únicamente por trampas de grasas. Asimismo, se carece del concepto de uso del suelo expedido por la Oficina de Planeación Municipal bajo el nuevo Acuerdo 009 de 2023. La regularización de estos instrumentos es prioritaria para asegurar la seguridad jurídica de la operación y evitar posibles sanciones administrativas por parte de las autoridades competentes.

- Si bien la planta implementa medidas preliminares de control como trampas de grasas y sistemas de retención de sólidos, no existe evidencia técnica ni caracterizaciones fisicoquímicas que validen la eficiencia de estos sistemas frente a la Resolución 0631 de 2015. Dado que la línea de quesos representa el 98% de la producción total y genera una carga orgánica considerable, es indispensable realizar los análisis de laboratorio proyectados para diciembre de 2025. Estos resultados permitirán determinar si la infraestructura actual es suficiente o si se requiere el diseño e implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para cumplir con los límites máximos permisibles.

- En materia de inocuidad, se identificó que la empresa no dispone de un documento formal e integral de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) alineado con la Norma Técnica Colombiana NTC 5024:2024. Aunque durante la visita se evidenciaron esfuerzos operativos como el control de plagas, la capacitación frecuente del personal y el mantenimiento de trampas de grasas, estas actividades se encuentran desarticuladas. La formalización de un manual de BPM es necesaria para estandarizar los procedimientos de higiene, garantizar la trazabilidad de los procesos y fortalecer la competitividad de la asociación frente a las exigencias del mercado lácteo.

CONCLUSIONES

- La gestión de residuos sólidos en la planta muestra un avance positivo mediante la separación en la fuente y la existencia de puntos ecológicos; sin embargo, se requiere fortalecer la trazabilidad mediante registros sistemáticos de las cantidades generadas por tipo de residuo. Es fundamental que la empresa consolide una línea base ambiental que integre el monitoreo de vertimientos, el control de consumos energéticos y la documentación de BPM. Este fortalecimiento institucional permitirá a APROLECHO transitar hacia un modelo de economía circular, optimizando el uso del agua y mejorando su desempeño ambiental global.

12.ANEXOS

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

13.BIBLIOGRAFIA

- 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”.*

- 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.

BIBLIOGRAFÍA

- 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