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

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS LÁCTEOS EL NOGAL S.A.S

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. INTRODUCCIÓN 5
2. GLOSARIO 6
3. OBJETIVOS 8
4. METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO 8
5. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 11
5.1. Ubicación 12
5.2. Diagrama del proceso 13
6. INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA 17
6.1. Datos de personal 17
6.2. Distribución de la planta de procesamiento 17
6.3. Materias primas 22
7. PRODUCCIÓN 24
8. CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS 26
8.1. Recurso hídrico 26
8.1.1. Manejo del recurso hídrico: 27
8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales 28
8.1.2.1. Evaluación de caracterización al sistema de tratamiento de aguas residuales: 29
8.2. Gestión de residuos 30
8.3. Uso de energéticos 31
9. ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES 32
9.1. Concesión de aguas 32
9.2. Permiso de vertimientos 33
9.3. Permiso de emisiones atmosféricos 33
9.4. Permiso uso de suelos 34

CONTENIDO

10. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 35
11. CONCLUSIONES 36
12. ANEXOS 37
13. BIBLIOGRAFIA 38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos 11
Tabla 2. Distribución áreas de la planta 18
Tabla 3. Materias primas de energéticos 22
Tabla 4. Materias primas de productos animales 22
Tabla 5. Materias primas de productos plásticos 23
Tabla 6. Materias primas de productos químicos 23
Tabla 7. Descripción general del proceso 25
Tabla 8. Uso de energético 31
Tabla 9. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica 32

LISTA DE GRÁFICAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Caja de inspección 29
Fotografía 2. Puntos ecológicos y cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos 31

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico 9

CONTENIDO

Ilustración 2 Ubicación geográfica empresa EL NOGAL S.A.S 13
Ilustración 3. Diagrama de flujo EL NOGAL S.A.S 15
Ilustración 4. Diagrama de procesos 16
Ilustración 5. Producción Láctea 25

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 EL NOGAL S.A.S 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 EL NOGAL S.A.S.

INFORMACION GENERAL	
NOMBRE DE LA EMPRESA	EL NOGAL S.A.S
NIT	901176235 - 8
DIRECCIÓN	Cl 1 No. 1 40 Brr Pasoancho
MUNICIPIO	Zipaquirá
LOCALIZACIÓN	Urbana
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
INFORMACIÓN ESPECÍFICA	
LATITUD	5° 0'9.32"N
LONGITUD	73°58'37.36"O
ALTITUD	2564 m.s.n.m.
NUMERO DE EMPLEADOS	60
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 EL NOGAL S.A.S se especializa en la producción de queso doble crema, queso campesino, queso ricota y crema de leche. 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 EL NOGAL S.A.S, identificada con NIT 901176235, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Zipaquirá, 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 Cl 1 No. 1 40 Brr Pasoancho, Zipaquirá Cundinamarca, que se encuentra en la zona urbana del municipio de Zipaquirá y se ilustra a continuación a través de la plataforma Google Maps.

Ilustración 2 Ubicación geográfica empresa EL NOGAL S.A.S



Fuente: *Google Maps 2025*

5.2. Diagrama del proceso

Los procesos operativos en Industrias Lácteas El Nogal S.A.S. se articulan mediante un flujo continuo que aprovecha la infraestructura instalada y respeta las áreas del programa de saneamiento. La planta opera cuatro líneas productivas integradas: queso doble crema, queso campesino, derivados (ricotta) y crema de leche, en las cuales se gestiona el lactosuero no como un residuo, sino como un coproducto susceptible de valorización, comercialización o disposición controlada en cada etapa.

1. Recepción y Verificación de Materia Prima; La operación inicia en el Área de Recibo de Leche y Materia Prima con la ejecución de protocolos de ingreso. Se valida la idoneidad de la leche verificando especificaciones críticas: densidad (1.000 - 1.033 g/mL), materia grasa (3% - 4%) y acidez (rango operativo 0,18% - 0,20%), garantizando la ausencia de antibióticos. Tras pasar los filtros

sanitarios, la materia prima conforme se almacena en tanques de acopio, lista para alimentar las líneas de transformación.

2. Línea de Queso Doble Crema (Pasta Hilada); En esta línea, la leche se pasteuriza y estandariza a 35 °C en los tanques fermentadores. Tras el cuajado y corte, se realiza la etapa crítica de desuerado, donde el suero líquido es separado y canalizado hacia el área de derivados para su reaprovechamiento, mientras la cuajada sólida continúa su curso. La masa se hila y cocina a 75 °C (presión de vapor de 1 bar), se sala y moldea en bloques de 2.500 g. El proceso culmina con el enfriamiento y maduración en el Cuarto Frío de Producto en Proceso #1 antes de su empaque al vacío.

3. Línea de Queso Campesino; El proceso utiliza el Tanque Pasteurizador para un tratamiento térmico a 85 °C por 15 minutos, asegurando la inocuidad antes de enfriar a 62 °C para el cuajado. Al igual que en la línea anterior, tras la coagulación se separa el lactosuero, el cual se clasifica inmediatamente según su destino: una parte se transfiere a la línea de ricotta y el excedente se recolecta para ser entregado a terceros. La cuajada resultante se sala (0,25 g/cantina o 0,15 g/cantina según referencia), se moldea, prensa y enfría para su terminación.

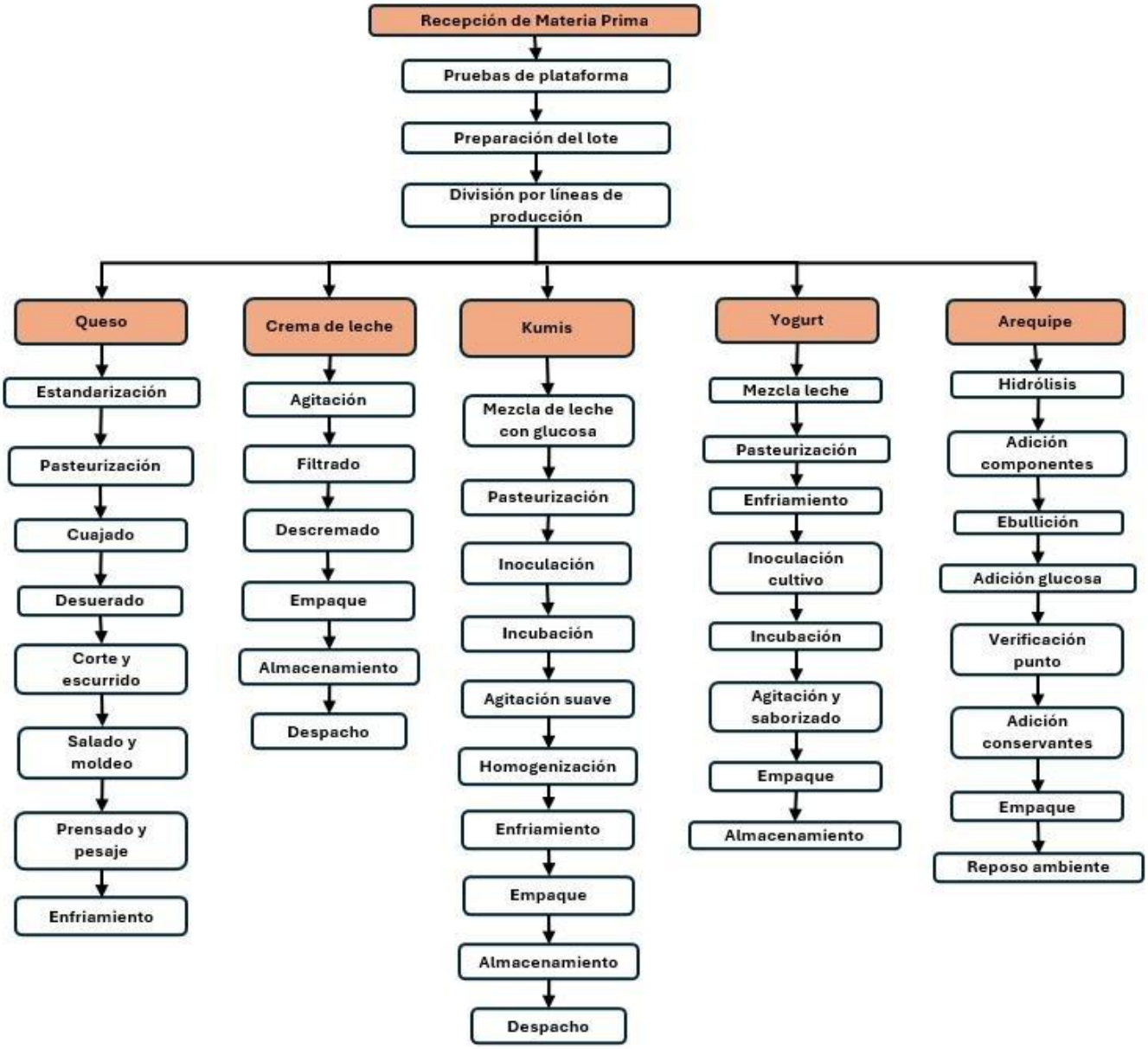
4. Línea de Ricotta (Valorización de Suero); Esta línea actúa como el principal punto de recuperación, procesando el suero captado de las líneas de Doble Crema y Campesino. En el Área de Fabricación de Derivados, el suero se filtra y estandariza, sometiéndose luego a termocoagulación (85 °C - 90 °C) y acidificación. Este procedimiento permite precipitar las proteínas restantes para obtener el queso ricotta, agotando la carga orgánica del suero antes de su disposición final o reuso.

5. Empaque, Almacenamiento y Gestión de Salidas; La etapa final consolida la producción para su distribución. Los productos terminados, incluyendo el lactosuero destinado a la venta y la crema, se envasan en recipientes de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) en el Área de Empaque de Derivados. Todo el inventario se resguarda bajo cadena de frío (0 a 4 °C) en los cuartos correspondientes hasta su despacho. Finalmente, desde una perspectiva ambiental, aquellos remanentes líquidos (sueros no comercializados ni transformados) son tratados obligatoriamente en la Trampa de Grasa, asegurando el cumplimiento normativo en los vertimientos.

En la ilustración 3 del presente documento, se presenta el diagrama de procesos de la procesadora de lácteos EL NOGAL S.A.S, donde se detalla la actividad actual de la empresa y los hallazgos en

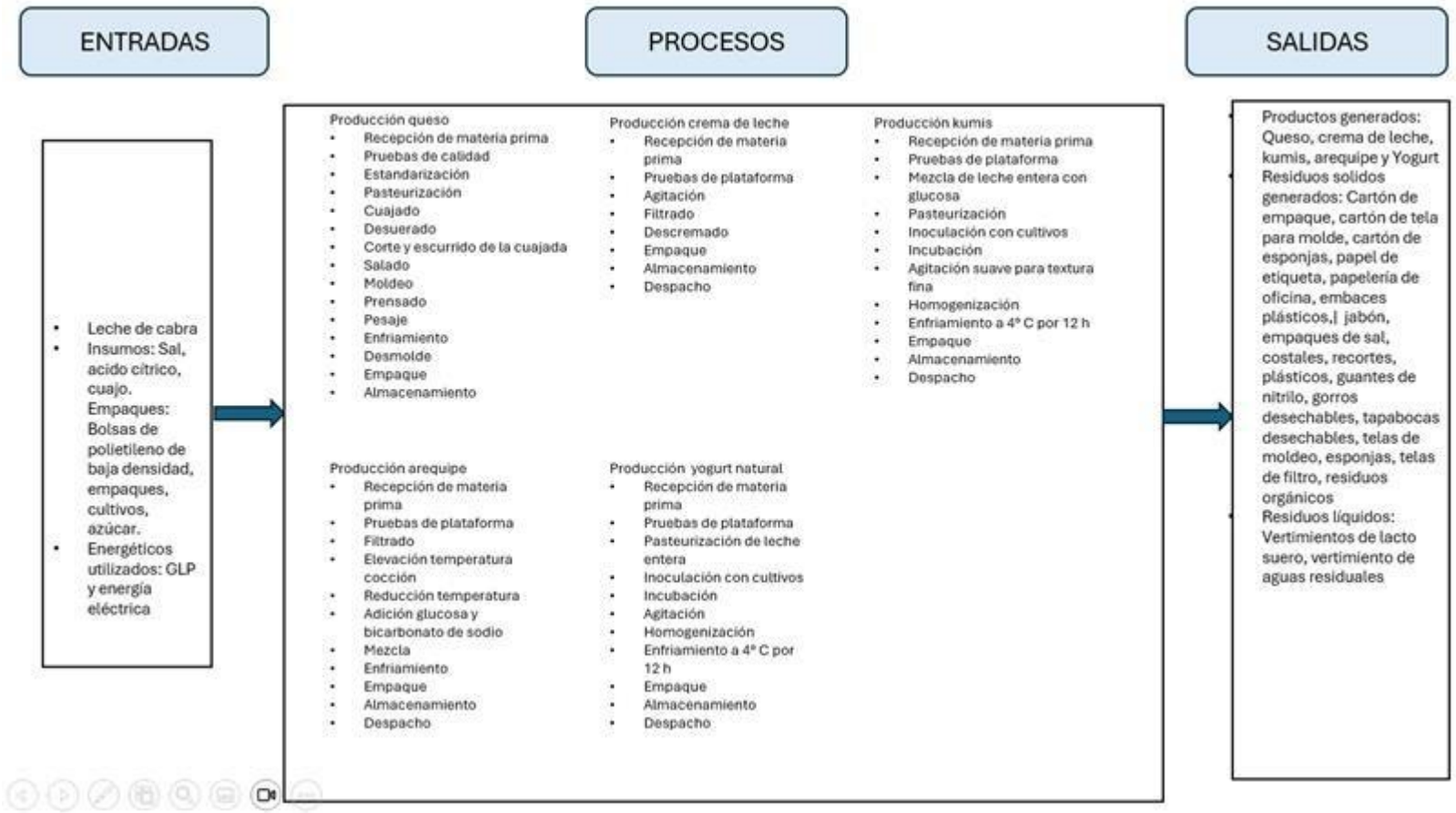
cada etapa del proceso, incluyendo las entradas, los procedimientos de producción y las posibles salidas.

Ilustración 3. Diagrama de flujo EL NOGAL S.A.S



Fuente: CAEM, 2025

Ilustración 4. 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

INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. cuenta con un total de sesenta (60) empleados aproximadamente, distribuidos entre las áreas administrativa y operativa. El área administrativa está conformada por diez (10) empleados, de los cuales ocho (8) corresponden a mujeres (80,0 %) y dos (2) a hombres (20,0 %).

Por su parte, el área operativa cuenta con cincuenta (50) empleados, de los cuales cuarenta (40) corresponden a mujeres (80,0 %) y diez (10) a hombres (20,0 %). En términos globales, la empresa presenta una composición de cuarenta y ocho (48) mujeres (80,0 %) y doce (12) hombres (20,0 %) sobre el total del personal.

Respecto a la jornada laboral, se registra jornada diurna de 8 horas/turno para el personal administrativo. Para el personal operativo y la distribución semanal (días/semana y horas/semana) con turnos rotativos de acuerdo a la demanda de la operación.

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.

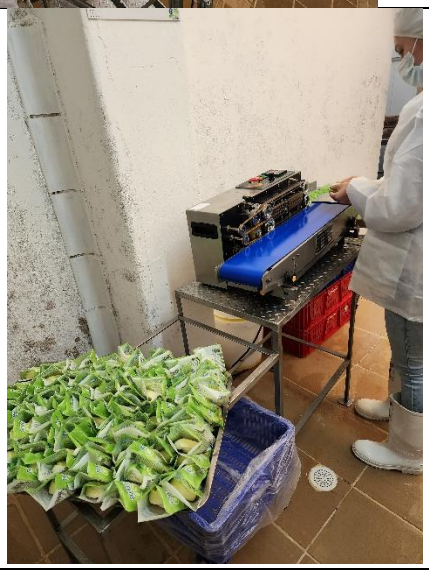
La planta debe estar diseñada para cumplir con normativas de higiene y control, debido a la naturaleza perecedera de los productos lácteos. Además, la correcta distribución facilita la gestión de los procesos de pasteurización, envasado, almacenamiento y distribución, asegurando un producto final seguro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

La empresa cuenta con dos accesos independientes: el primero conduce al laboratorio y la zona de recepción de la materia prima; junto a estas áreas se ubican los servicios industriales como la caldera y el sistema de tratamiento de efluentes (Trampa de Grasa). El otro acceso conduce al área administrativa y a la zona de producción. 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 proveniente de veredas aledañas a la ubicación de la planta de Lácteos El Nogal, suministrada por productores locales. La leche es descargada directamente en tanques de enfriamiento en acero inoxidable, los cuales se encuentran debidamente identificados y conectados mediante mangueras para el trasiego del producto hacia las etapas posteriores del proceso. La zona presenta pisos impermeables y condiciones operativas adecuadas, con generación de aguas residuales asociadas principalmente a actividades de lavado y enjuague.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Laboratorio		Espacio destinado al control de calidad de la leche y del proceso productivo. Se identifican equipos de medición, reactivos, documentación técnica y superficies lavables. En esta área se realizan análisis básicos fisicoquímicos, generándose residuos líquidos de bajo volumen asociados al lavado de material y limpieza del área.
Tanques de almacenamiento de agua potable		La planta cuenta con sistemas de almacenamiento de agua potable destinados al abastecimiento del proceso productivo, limpieza de equipos y servicios sanitarios. El uso del agua es intensivo en las etapas de producción, lavado y desinfección, siendo un insumo crítico para la operación de la planta.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Zona de producción - cuajado		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.
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.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Almacenamiento de sustancias químicas		Área específica para el almacenamiento de sustancias químicas utilizadas en procesos de limpieza y desinfección. Se evidencian recipientes rotulados, señalización de riesgo químico y uso obligatorio de elementos de protección personal.

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

6.3.Materias primas

INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. utiliza materias primas e insumos asociados al proceso productivo lácteo, al empaque de producto terminado y a la limpieza/desinfección de equipos y áreas. La identificación y cuantificación de estos insumos permite caracterizar los principales flujos de entrada del proceso, y soporta el análisis ambiental posterior (consumo de recursos, generación de residuos, manejo de sustancias químicas y relación con el efluente).

Para garantizar orden técnico, la información se consolida en los siguientes grupos: energéticos, materias primas del proceso lácteo, materiales de empaque e insumos químicos de limpieza y desinfección, además de otros insumos auxiliares:

Tabla 3. Materias primas de energéticos

MATERIAS PRIMAS DE ENERGÉTICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Energía eléctrica	kWh/mes	1.650

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/ mes	243272 - Rutas de recolección local (Zipaquirá y zona de influencia.
Suero (subproducto)	L/ mes	≈ 40.000 (15–20% de la leche recibida; reportado como referencia

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 plásticas para queso	Unidades/mes	12.500 (estimado operativo reportado)
Empaques termoencogibles	Unidades/mes	3.000 (para variedades doble crema)
Cinta de sellado	Rollos/mes	6
Bolsas para suero	Unidades/mes	2.000

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
Detergente alcalino CIP	L/mes	8 (limpieza diaria por turnos)
Detergente ácido CIP	L/mes	6
Desinfectante (hipoclorito / amonio cuaternario)	L/mes	5

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
Cuajo	mL/mes	2.500 (promedio calculado: 10 mL/100 L de leche)
Cloruro de calcio	mL/mes	3.000 (dosificación reportada en ficha)
Sal	kg/mes	420 (saldo según producción de queso campesino/salmuera)

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

La consolidación de la información evidencia que el proceso productivo se sustenta principalmente en la leche cruda como insumo base, con consumos relevantes de materiales de empaque y uso

regular de productos químicos para limpieza y desinfección mediante sistemas CIP (Cleaning in Place - limpieza en sitio). Esta información es determinante para: (i) el análisis de generación y manejo de residuos sólidos (empaques), (ii) la caracterización del efluente por cargas asociadas a lavado de equipos/áreas, y (iii) la consistencia con los apartados de consumo de agua, vertimientos y medidas de mejora.

7.PRODUCCIÓN

La actividad productiva de INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. corresponde a la elaboración de derivados lácteos, principalmente quesos frescos y semimaduros, a partir del procesamiento de leche cruda. El proceso productivo se desarrolla de manera continua y secuencial, integrando operaciones de recepción, transformación, enfriamiento, empaque y almacenamiento, bajo condiciones controladas de higiene y calidad.

La producción se realiza en una planta de pequeña escala, con procesos mayoritariamente manuales y semimecanizados, lo cual influye directamente en los patrones de consumo de agua, energía y generación de residuos y vertimientos.

De acuerdo con la información consolidada por la empresa, el proceso productivo se soporta en un volumen mensual promedio de leche cruda de aproximadamente 243.272 litros/mes, que constituye la materia prima base del sistema productivo. Este volumen es transformado principalmente en queso campesino y queso doble crema, generando como subproducto suero lácteo.
El nivel de producción está condicionado por:

Ilustración 5. Producción Láctea



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

El proceso de elaboración de derivados lácteos comprende las siguientes etapas principales:

Tabla 8. Descripción general del proceso

Etapa del proceso	***Descripción técnica***
Recepción y filtrado de la leche cruda	La leche cruda es recibida en planta, sometida a filtrado inicial y verificación visual, con el fin de retirar impurezas físicas y asegurar condiciones adecuadas para su procesamiento.
Análisis de acidez y temperatura	Se realizan controles básicos de calidad para verificar que la leche cumpla con los parámetros fisicoquímicos requeridos antes de ingresar al proceso de transformación.
Precalentamiento y pasteurización	La leche es sometida a calentamiento controlado, garantizando condiciones sanitarias adecuadas y la estabilidad microbiológica del producto.
Adición de insumos	Se adicionan los insumos necesarios para la transformación, tales como cuajo, cloruro de calcio y sal, de acuerdo con el tipo de producto elaborado.
Cuajado	Se induce la coagulación de la leche, dando inicio a la formación de la cuajada.
Corte de cuajada y desuerado	La cuajada es fraccionada para facilitar la separación del suero lácteo, el cual se genera como subproducto del proceso.
Moldeo y prensado	La cuajada es moldeada y prensada para dar forma al producto final y continuar con la expulsión de suero.

Etapa del proceso	*Descripción técnica*
Salado	Se aplica sal de manera directa o mediante salmuera, según el producto elaborado.
Empaque	Los productos terminados son empacados en materiales plásticos adecuados para su conservación y comercialización.
Cuarto frío y almacenamiento	El producto empacado es almacenado en cuarto frío para su conservación antes de la distribución.
Lavado de equipos y áreas	De manera transversal al proceso, se realizan actividades de lavado y desinfección de equipos, utensilios y áreas de trabajo.

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

Como resultado directo del proceso de elaboración de quesos, se genera suero lácteo, el cual corresponde al principal subproducto del sistema productivo. De acuerdo con los balances de materia de la operación, se estima una generación promedio de 8.5 a 9 litros de suero por cada kilogramo de queso producido. Este volumen se origina específicamente en las etapas de corte de cuajada, desuerado, moldeo y prensado, propias del proceso de transformación de la leche.

Conforme a la gestión de indicadores de la planta, INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. asegura que este subproducto no es dispuesto como vertimiento directo al sistema de alcantarillado. Por el contrario, es capturado en su totalidad para ser utilizado como insumo en la elaboración de queso ricotta y otras actividades de ensayo, optimizando así el aprovechamiento del recurso generado en el proceso principal.

8. CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS

8.1. Recurso hídrico

El municipio de Zipaquirá se localiza en el departamento de Cundinamarca y forma parte del área de influencia de la cuenca alta del río Bogotá. Para el desarrollo de sus actividades, INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. se abastece en un 100% de la red de las Empresas Públicas de Zipaquirá (EPZ). El sistema cuenta con micro medición debidamente registrada, conforme a los soportes de facturación anexos. De acuerdo con la información reportada en la facturación del servicio, la estructura tarifaria aplicada indica que hasta los primeros 100 m³ se considera una tarifa base de $96.500, y posterior a dicho volumen se registra un valor unitario de $1.300 m³

A continuación, se presenta la relación de los consumos en metros cúbicos m³ y los valores totales facturados para el servicio de acueducto, correspondientes al segundo semestre de 2025:

Tabla 9. Consumo y costo asociado

Periodo Facturado	*Fecha de Expedición*	*Consumo (m3)*	*Costo Acueducto (COP)*
Mayo – Junio 2025	23-07-2025	58 m3	$168.563
Julio – Agosto 2025	23-09-2025	55 m3	$161.222
Septiembre – Octubre 2025	21-11-2025	53 m3	$161.065
Promedio del Periodo	--	55,33 m3	$163.616,66

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

8.1.1.Manejo del recurso hídrico:

Para garantizar la continuidad operativa y el cumplimiento de los estándares de higiene, INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. dispone de un sistema de almacenamiento compuesto por tres (3) unidades principales, abastecidas en su totalidad por el acueducto municipal (EPZ). Este sistema incluye un tanque de reserva principal con capacidad de 15.000 L, el cual se complementa con dos (2) tanques de distribución de 1.000 L y 2.000 L, respectivamente.

Usos operacionales del agua. En la elaboración de queso campesino, queso doble crema, ricotta y crema de leche, el agua se emplea de manera:

- Directa, asociada a operaciones puntuales del proceso, principalmente para la preparación y dilución de insumos (por ejemplo, disolución de cuajo y, según aplique, preparación de agentes de acidificación/coagulación y/o estabilizantes).
- Indirecta, vinculada a servicios auxiliares y actividades de soporte, especialmente calentamiento/pasteurización, enfriamiento y labores de limpieza y desinfección de equipos, recipientes, líneas y utensilios (tinas, moldes, mesas, separadoras y elementos de manipulación).

De acuerdo con los diagramas de flujo revisados:

- En queso campesino y queso doble crema, se registra el uso de agua potable para disolver el cuajo, realizar lavados de cuajada orientados al ajuste de condiciones del producto, y desarrollar enjuagues e higienización de tinas, moldes, mesas y utensilios. De forma complementaria, se identifica demanda de agua en actividades asociadas a

calentamiento/enfriamiento y acondicionamiento operativo del proceso.

- En queso ricotta, se evidencia uso de agua para disolver agentes de acidificación o coagulantes, apoyar el proceso térmico y ejecutar actividades de limpieza asociadas al manejo de suero a alta temperatura.
- En crema de leche, se identifica el uso de agua en actividades asociadas a la preparación de insumos específicos cuando aplica, así como en operaciones de descremado, enfriamiento y en los ciclos de higiene de equipos y líneas, incluyendo separadoras.

En términos operativos, el uso del agua en la empresa se distribuye entre requerimientos propios del proceso (operaciones puntuales de preparación/dilución) y requerimientos de soporte, principalmente asociados a servicios térmicos y actividades de limpieza y desinfección.

8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales

La empresa no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) 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 directamente a la red de alcantarillado público, sin un sistema de tratamiento previo distinto a una trampa de grasas, la cual cumple una función básica de retención de sólidos gruesos y grasas asociadas al proceso lácteo.

No se dispone de infraestructura propia para el tratamiento secundario o terciario de las aguas residuales, ni de manuales de operación y mantenimiento asociados a una PTAR. El control de la calidad del vertimiento se ha abordado mediante caracterizaciones puntuales realizadas por laboratorio acreditado, cuyos resultados permiten evaluar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable a vertimientos al alcantarillado público.

Fotografía 1. Caja de inspección



Fuente*: CAEM, 2025*.

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

En la actualidad, INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. no cuenta con una caracterización de vertimientos vigente, dado que el estudio disponible corresponde a un monitoreo realizado en el año 2024, el cual no refleja necesariamente las condiciones actuales del efluente generado por el proceso productivo.

La empresa no dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que los vertimientos generados son descargados al sistema de alcantarillado público, previa retención básica de grasas mediante trampa de grasas. En este contexto, no se cuenta con información técnica continua que permita establecer el comportamiento histórico de las cargas contaminantes ni evaluar tendencias en la calidad del vertimiento a lo largo del tiempo.

El estudio de caracterización disponible permite una evaluación puntual del vertimiento frente a los parámetros establecidos en el Artículo 16 de la Resolución 0631 de 2015, aplicable a vertimientos puntuales de agua residual no doméstica (ARnD) al alcantarillado público. Sin embargo, al no tratarse de un estudio actualizado, no es posible afirmar el cumplimiento actual y sostenido de la normatividad ambiental vigente.

Con el fin de contar con una línea base actualizada y confiable, que permita verificar el comportamiento real del vertimiento y orientar acciones de gestión ambiental, en el marco del proyecto se contempla

la actualización de la caracterización de vertimientos durante el mes de diciembre de 2025, mediante la realización de un nuevo monitoreo conforme a los lineamientos técnicos y normativos aplicables.

De acuerdo con los resultados del estudio realizado en 2024 y su comparación normativa con la Resolución 0631 de 2015, se evidenció que algunos parámetros asociados a la carga orgánica y a la presencia de grasas presentan valores cercanos a los límites normativos establecidos, mientras que otros parámetros, tales como detergentes, dureza cálcica, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal y nitrógeno total, se encuentran dentro de los rangos permitidos según la metodología analítica empleada por el laboratorio. No obstante, estos resultados deben interpretarse exclusivamente como una referencia histórica, y no como una condición vigente del vertimiento.

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 puntos ecológicos en áreas internas de la empresa EL NOGAL S.A.S., los cuales cuentan 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 cerramiento, 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 Zipaquirá, el cual se encuentra incluido dentro de la facturación integrada de la Empresa de Servicios Públicos de Zipaquirá – EPZ, tal como se evidencia en las facturas de los meses de julio, agosto y noviembre de 2025, donde se registra el cobro por concepto de aseo. En consecuencia, no se cuenta con un contrato independiente con un gestor privado, y la disposición final se realiza conforme al esquema municipal vigente.

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, ni se identificaron residuos provenientes de sistemas de tratamiento de

aguas residuales, dado que la empresa no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Por lo tanto, no se generan lodos ni residuos derivados de procesos de tratamiento de aguas.

Fotografía 2. Puntos ecológicos y cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos.



Fuente*: CAEM, 2025*.

8.3. Uso de energéticos

El consumo de energéticos en INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. está asociado principalmente al funcionamiento de los equipos, maquinaria y sistemas de apoyo del proceso productivo, tales como refrigeración, operación de equipos eléctricos y labores administrativas. De acuerdo con la información suministrada por la empresa, el energético de uso principal corresponde a la energía eléctrica, mientras que otros energéticos no registran consumo reportado para el período de análisis.:

Tabla 10. Uso de energético

ENERGETICOS	UNIDAD	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL
Energía eléctrica	Kwh/mes	1.650

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

La empresa adquiere:

Tabla 11. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	DESCRIPCIÓN
Pasteurizador	ND	Área de proceso	Equipo utilizado para el calentamiento controlado de la leche durante el proceso productivo.
Cuarto frío	ND	Área de almacenamiento	Sistema de refrigeración para conservación de producto terminado.
Selladora / empacadora	ND	Área de empaque	Equipo eléctrico utilizado para el cierre y sellado de empaques plásticos.
Básculas eléctricas	ND	Área de proceso	Equipos para control de peso durante el proceso y empaque.
Iluminación industrial	ND	Áreas operativas	Sistema de iluminación de las áreas de proceso, empaque y almacenamiento.
Equipos menores (bombas, utensilios eléctricos)	ND	Áreas operativas	Equipos eléctricos de apoyo al proceso productivo.

***Fuente**: Elaborado según registro fotográfico 2025.*[1]

El consumo energético de la empresa se concentra en el uso de energía eléctrica, principalmente asociado a los procesos de transformación, refrigeración y almacenamiento. Esta caracterización constituye la base para la identificación de oportunidades de mejora orientadas a la eficiencia energética, las cuales se desarrollan en el componente correspondiente del plan de acción ambiental.

9.ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES

9.1.Concesión 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 EL NOGAL S.A.S, no aplica concesión de aguas, dado que el suministro

[1] *La tabla identifica los principales equipos consumidores de energía eléctrica observados en planta. Las cantidades no se especifican al no encontrarse reportadas de manera consolidada en la información disponible para el diagnóstico.*

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.

9.2.Permiso de vertimientos

El permiso de vertimientos corresponde a la autorización otorgada por la autoridad ambiental competente para realizar descargas de aguas residuales a un cuerpo de agua superficial o al suelo. No obstante, cuando los vertimientos se realizan directamente al sistema de alcantarillado público, como es el caso de EL NOGAL S.A.S., no aplica la obtención de un permiso de vertimientos ante la autoridad ambiental, sino el cumplimiento de las condiciones técnicas y operativas exigidas por el prestador del servicio de alcantarillado.

En la actualidad, EL NOGAL S.A.S. no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Las aguas residuales generadas en el proceso productivo son descargadas directamente a la red de alcantarillado público del municipio de Zipaquirá, conforme al esquema de prestación del servicio de saneamiento básico operado por la Empresa de Servicios Públicos de Zipaquirá (EPZ).

Es decir, la empresa se encuentra sujeta al cumplimiento de los límites máximos permisibles para vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas a alcantarillado público, establecidos en el Artículo 16 de la Resolución 0631 de 2015, así como a los requerimientos adicionales definidos por el prestador del servicio. El control y seguimiento de dichos vertimientos se soporta mediante la caracterización de aguas residuales, la cual permite verificar el cumplimiento normativo y atender eventuales requerimientos de la autoridad ambiental o del operador del sistema de alcantarillado.

Dado que no se cuenta con un sistema de tratamiento previo, la empresa debe fortalecer la gestión de sus vertimientos mediante la actualización periódica de las caracterizaciones, la implementación de medidas de control en la fuente y el mantenimiento de la documentación técnica que respalde el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

9.3.Permiso 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 en INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S., se identificó la operación de una caldera alimentada exclusivamente con gas natural, combustible que es suministrado por la red del municipio. De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, particularmente en lo relacionado con fuentes fijas que utilizan combustibles limpios como el gas natural o el GLP, este tipo de equipos no requiere tramitar Permiso de Emisiones Atmosféricas, siempre que su operación corresponda únicamente a procesos de combustión y no genere emisiones adicionales distintas a las asociadas a dicho combustible.

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.

Se recomienda a la organización mantener actualizado el inventario de equipos y fuentes fijas, de tal manera que, ante la eventual incorporación de maquinaria que utilice combustibles diferentes o genere emisiones atmosféricas adicionales, se evalúe oportunamente la necesidad de gestionar nuevos permisos o autorizaciones ambientales conforme a la normatividad vigente.

9.4. Permiso uso de suelos

El concepto de uso del suelo corresponde a un dictamen de carácter técnico-administrativo emitido por la autoridad municipal de planeación, con fundamento en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente, mediante el cual se determina la compatibilidad de una actividad económica específica con el uso asignado a un predio determinado.

Con base en la verificación espacial y cartográfica realizada en el presente análisis, se estableció que el predio donde opera INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. se localiza en una Zona de Desarrollo Agropecuario Sin Restricciones (clasificación DA-sr). De acuerdo con esta zonificación, las actividades asociadas a la transformación de productos agropecuarios, incluyendo la industria láctea, se consideran compatibles y permitidas desde el punto de vista del ordenamiento territorial.

No obstante, al momento de la revisión, la empresa no cuenta con el documento formal expedido por la Oficina de Planeación Municipal de Zipaquirá que certifique dicha compatibilidad. En

consecuencia, la clasificación DA-sr aquí señalada corresponde exclusivamente a un análisis técnico de gabinete, sustentado en la cartografía oficial y en los instrumentos normativos vigentes del municipio, y no reemplaza el acto administrativo que debe ser emitido por la autoridad competente.

En este sentido, se recomienda radicar la solicitud formal ante la autoridad municipal de planeación con el fin de obtener el certificado de uso del suelo correspondiente. Este trámite permitirá formalizar la compatibilidad identificada a nivel técnico y constituirá un soporte legal frente a eventuales requerimientos de las autoridades urbanísticas o ambientales.

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 EL NOGAL S.A.S no proporciono o no cuenta con un documento de Buenas Prácticas de Manufactura, sin embargo, posee documentos de registro como la evacuación de residuos sólidos, depósito de basura, registro de limpieza de tanques y control de plagas.

11.CONCLUSIONES

- Desde el punto de vista productivo y operativo, INDUSTRIAS LÁCTEAS EL NOGAL S.A.S. desarrolla un proceso de transformación de leche cruda orientado principalmente a la elaboración de quesos frescos, con operaciones definidas de recepción, pasteurización, cuajado, desuerado, empaque y almacenamiento en frío. El diagnóstico evidencia una estructura productiva funcional y coherente con la escala de la empresa, cuyos flujos de entrada y salida permiten identificar de manera clara los puntos críticos ambientales asociados al consumo de agua, energía y generación de subproductos.

- En relación con los aspectos ambientales, el diagnóstico permite establecer que el principal subproducto generado es el suero lácteo, el cual no es dispuesto como vertimiento directo, sino aprovechado para pruebas internas de elaboración de queso ricotta, reduciendo la carga orgánica potencial sobre el sistema de aguas residuales. Adicionalmente, los impactos ambientales más relevantes se asocian al lavado de equipos y áreas, al uso de materiales de empaque y al consumo de energía eléctrica, especialmente por la operación del cuarto frío, lo que orienta de manera precisa las líneas de intervención ambiental.

- Desde el enfoque de cumplimiento normativo y gestión ambiental, se identifican fortalezas en la compatibilidad del uso del suelo con la actividad desarrollada y oportunidades de mejora relacionadas con la formalización de soportes administrativos y la optimización del uso de recursos. El diagnóstico proporciona una línea base técnica sólida que permite estructurar un plan de acción ambiental enfocado en el uso eficiente del recurso hídrico, la gestión de residuos y la eficiencia energética, alineado con las condiciones reales de operación de la empresa.

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.

- 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