

Planta de Acopio de Lácteos

Arauca - Arauca

### **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Planta de Acopio de Lácteos Para el Municipio de Arauca

Pedro Andres Moya Olivares

Trabajo de Grado para Optar al Título de Arquitecto

Tutor:

Arq Jorge Alberto Narvaez

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierias y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2018

### **Agradecimientos**

A Dios, por la salud y fortaleza que me da para realizar mis sueños y permitirme llegar a desarrollar este trabajo.

A mis padres Martha Cecilia Olivares y Pedro Gustavo Moya, quienes siempre confiaron en mí, por su apoyo incondicional, por su amor y motivación para culminar esta fase de mi vida.

A mi hermana Maria Juliana Moya quien siempre estuvo apoyándome y brindándome la suficiente motivación para seguir adelante con mi carrera y culminar este proyecto.

A María José Perez Caballero quien fue mi compañera de trasnocho durante todo este periodo de trabajo

**Tabla de Contenido**

Resumen.....	16
Abstract.....	17
Introducción .....	18
<b>1. Descripción del Problema.....</b>	<b>19</b>
1.1 Pregunta Problema.....	20
1.2 Sistematización del Problema.....	20
1.3 Justificación.....	21
1.4 Objetivos .....	23
1.5 Diseño Metodológico.....	24
<b>2. Marco Geográfico .....</b>	<b>26</b>
2.1 Localización.....	26
2.2 Justificación del Sector.....	28
2.1 Análisis del Sector. ....	30
2.2 Ubicación del Lote.....	31
2.3 Análisis del Sector. ....	32
2.4 Usos del Sector. ....	33
2.7 Radio de Acción de Recolección de Materia Prima. ....	34
2.8 Cortes Topográficos.....	37

EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	6
2.9 Perfiles viales Existentes	38
2.9 Clima	39
2.10 Fauna	41
2.12 Flora	42
2.13 Estado de las Vías	43
2.14 Proporción y Requerimientos del Lote	44
2.15 Accesibilidad al Lote	45
2.16 Área del Lote General y Área Ocupada	46
2.17 Alturas de la Construcción	47
2.18 Marco Ambiental	49
2.18.1 Abastecimiento de Agua Potable	50
2.18.2 Disposición de Residuos Líquidos	51
2.18.3 Planta de Agua Residuales	51
2.18.4 Áreas con Condición de Amenazas y Riesgos	54
2.18.5 Amenaza de Inundación	55
2.18.6 Reserva de Conservación y de Protección Ambiental y Patrimonio Cultural Rural	56
<b>3. Marco de Referencias</b>	<b>57</b>
3.1 Referentes Tipológicos	57
3.1.1 Proyecto para la Rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa	57

3.1.2 Nave Producción Quesera Industrial y Derivados Lácteos.....	64
3.1.3 Renovación Planta Láctea y Centro de Investigación Adición Universidad de Wisconsin-Madison.....	67
3.1.4 Planta de Procesamiento de Productos Lácteos De Freskaleche Bucaramanga. ...	73
3.1.5 Prototipo de centro de Acopio Lechero / Ministerio de Agricultura. ....	80
3.1.6 Definición Cuantitativa de las Tipologías. ....	82
3.1.2 Definiciones de las Tipologías las cuales Serán Aplicadas al Proyecto. ....	84
3.1.2.1 Entrada y circulación. ....	84
3.1.2.2 Volumetría. ....	84
3.1.2.3 Estructura.....	85
3.1.2.4 Servicios. ....	85
3.1.2.5 Iluminación y ventilación. ....	85
3.1.2.6 Como responde al entorno. ....	86
3.2 Edificios Industriales.....	86
3.3 Arquitectura Sustentable. ....	89
<b>4. Marco Funcional.....</b>	<b>90</b>
4.1 Zonificación:.....	90
4.2 Cantidad de Producción de Leche en el Municipio de Arauca.....	91
4.3 Horario de Trabajo en la Planta de Freskaleche Bucaramanga.....	92
4.4 Programa Arquitectónico .....	93

EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	8
4.4.1 Diagrama de las Funciones de la Planta	93
4.5 Áreas de la Planta de Acopio de Lácteos.	95
<b>5. Marco Formal.</b>	98
<b>6. Marco Técnico</b>	102
6.1 Guía No. 1. Requisitos de Cumplimiento para Centros de Acopio o Plantas de Enfriamiento de leche.	102
6.1.1 Localización y Acceso.	102
6.1.2 Diseño y construcción.	103
6.1.3 Abastecimiento de agua potable.	103
6.1.4 Equipos mínimos requeridos.	104
6.1.5 En cuanto a las Áreas:	104
<b>7. Marco Teórico – Conceptual.</b>	105
7.1 La Biomimesis.	105
7.2 Lenguaje de Patrones.	106
7.3 Concepto de Bodega.	108
<b>8. Marco Legal</b>	111
8.1 Ministerio de Salud de Colombia.	111
8.1.1 Artículo 1: Campo de Aplicaciones.	112

8.1.2	<i>Artículo 2: Definiciones.....</i>	112
8.1.3	<i>Artículo 14: Enfriamiento de la Leche en las Plantas para Enfriamiento o Centrales de Recolección.....</i>	112
8.1.4	<i>Artículo 18: Enfriamiento de la Leche en las Plantas para Enfriamiento o Centrales de Recolección.....</i>	113
8.1.5	<i>Artículo 19: Definición.....</i>	113
8.1.6	<i>Artículo 20: Requisitos para su Instalación.....</i>	113
8.1.7	<i>Artículo 21: Requisitos para su Funcionamiento.....</i>	114
8.1.8	<i>Artículo 26: Tipos de Leche.....</i>	116
8.1.9	<i>Artículo 40: Definición de Higienización.....</i>	116
8.1.10	<i>Artículo 41. Requisitos para su Instalación.....</i>	116
8.1.11	<i>Artículo 42: Registro y Procedencia de la Leche.....</i>	117
8.1.12	<i>Artículo 43: Requisitos de Funcionamiento.....</i>	117
8.1.13	<i>Artículo 44: Equipo Mínimo.....</i>	118
8.1.14	<i>Artículo 67: Requisitos.....</i>	119
8.1.15	<i>Artículo 69: Requisitos Especiales.....</i>	119
8.2	<i>Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Arauca, Arauca.....</i>	120
8.2.1	<i>Artículo 4: Visión Municipal.....</i>	120
8.2.2	<i>Artículo 11: Suelo Rural.....</i>	120
8.2.3	<i>Artículo 12. Suelo Sub Urbano.....</i>	121
8.2.4	<i>Artículo 72: Zonificación y Asignación de Usos del Suelo.....</i>	122

8.2.5 Artículo 87: Áreas expuestas a Amenazas y Riesgos.....	124
8.2.6 Artículo 93: Expedición de Normas para el Suelo Rural. ....	126
8.2.7 Artículo 94: Cesiones Obligatorias.....	127
8.2.8 Artículo 100: Programa de Ejecución.....	128
8.2.9 Artículos 101.....	129
<b>9. Conclusión.....</b>	<b>130</b>
Referencias Bibliográficas .....	131
Apendices.....	135

**Lista de Figuras**

Figura 1 ¿Cuántos hay? .....	21
Figura 2. ¿Qué se genera?.....	22
Figura 3 Mapa División Político – Administrativa por Municipios del Departamento de Arauca. .....	26
Figura 4 Mapa de la División Político – Administrativa por Corregimientos del Municipio de Arauca.....	27
Figura 5. Mapa de la División Político – Administrativa por Veredas del Municipio de Arauca. .....	28
Figura 6 Mapa de equipamientos industriales en el departamento. ....	29
Figura 7. Viabilidad del Proyecto. ....	29
Figura 8. Análisis de Equipamientos Rurales.....	30
Figura 9. Casco Urbano y Zona Rural.....	31
Figura 10. Análisis Alrededor del Lote.....	32
Figura 11. Usos Alrededor del Lote.....	33
Figura 12. Sistema de este Proyecto.....	34
Figura 13. Secuencia del Proceso.....	35
Figura 14. Mapa de Radio de Acción del centro de Acopio.....	36
Figura 15. ¿Cuánto Abarca ? .....	37
Figura 16. Corte del Terreno y Rosa de los Vientos.....	37
Figura 17. Perfil Existente.....	38
Figura 18 Perfil Existente.....	38

Figura 19	Temperaturas del Municipio de Arauca .....	39
Figura 20	Climática del Municipio de Arauca.....	40
Figura 21	Climática de los Municipios de Arauca.....	40
Figura 22.	Collage de Fotografías de la Fauna y la Cultura de Arauca. ....	41
Figura 23.	Árbol de Flor Amarillo en las Zonas Verdes de la Vías.....	42
Figura 24.	Fotografía Tomada Sobre la Y que Conduce hacia Araquita o Caracol.....	43
Figura 25.	Fotografía Tomada sobre de la Vía que Conduce hacia Araquita.....	43
Figura 26	Fotografía Tomada sobre la Vía que Conduce hacia la Vereda Caracol.....	44
Figura 27.	Requerimientos por Norma.....	44
Figura 28.	Importancia de las Circulaciones. ....	45
Figura 29.	Accesibilidad al Lote.....	45
Figura 30.	Área Ocupada según el Cuadro de Áreas. ....	46
Figura 31.	Fotografía del Lote Tomada desde el Frente del lote sobre la Vía Destapada.....	47
Figura 32.	Fotografía del Lote Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Caracol.....	47
Figura 33.	Fotografía de Finca Vecina Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Caracol.....	48
Figura 34	Fotografía de Fincas Vecinas Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Araquita.....	48
Figura 35	Volumetría de la Planta de Acopio de Lacteos para el Municipio de Arauca. ....	49
Figura 36.	Abastecimiento de aguas y Planta de Tratamiento de Agua Residuales. ....	52
Figura 37.	Mapa Áreas con Condición de Amenazas y Riesgos. ....	54
Figura 38	Mapa de Amenaza Natural por Inundación. ....	55
Figura 39.	Mapa Áreas de Reserva de Conservación y de Protección Ambiental .....	56
Figura 40.	¿Qué es? .....	57
Figura 41.	Ubicación de la Planta Clesa.....	57
Figura 42.	Renovación de la Planta de Leche Clesa. ....	58

Figura 43 Zonificación de la Planta .....	59
Figura 44. Accesibilidad a la Fábrica y Conexión. ....	60
Figura 45. Conexión entre las Diferentes Zonas.....	61
Figura 46. Relación y Conexión de la Fábrica en Corte.....	62
Figura 47. Análisis de Cubiertas. ....	63
Figura 48 Relacion de los espacios .....	64
Figura 49. Planta, Análisis de Fachada .....	65
Figura 50. Planta, Análisis de Estructura .....	66
Figura 51. Análisis de Fachada.....	67
Figura 52. Accesibilidad y Circulaciones del Proyecto. ....	68
Figura 53. Zonificación / Primera Planta .....	69
Figura 54. Zona de Producción, Zonificación .....	70
Figura 55. Segundo Piso, Zonificación .....	71
Figura 56. Tercer Piso, Zonificación.....	72
Figura 57. Análisis de Fachada.....	73
Figura 58 Zonas y Circulaciones de la Planta Freskaleche.....	74
Figura 59 Áreas que Conforman la Planta Freskaleche. ....	75
Figura 60. Áreas que Conforman La producción de Leche Entera y Semidescremada. ....	76
Figura 61. Zona de Recibo de la Leche.....	77
Figura 62. Zona de Carga de Producto Terminado.....	78
Figura 63. Planta Arquitectonica del centro de acopio. ....	80
Figura 64. Axonometria del Proyecto. ....	81
Figura 65. Tipo de Implantacion.....	86
Figura 66. Acopio la Granja 38.....	87

Figura 67. Acopio La Granja 38. ....	87
Figura 68. Arquitectura en Africa. ....	88
Figura 69. Arquitectura en Africa. ....	88
Figura 70. Zonificacion. ....	91
Figura 71. Orden de los Espacios. ....	93
Figura 72. Organigrama. ....	94
Figura 73. Diagrama de las Funciones según la Planta de Freskaleche de la Planta. ....	94
Figura 74. Proporcion. ....	98
Figura 75. Ritmo. ....	98
Figura 76. Unidad. ....	99
Figura 77Escala. ....	99
Figura 78. Diseño. ....	100
Figura 79. Orientacion. ....	100
Figura 80. Zonificacion. ....	101
Figura 81. Materialidad del Proyecto. ....	102
Figura 82. Concepto de Proyecto. ....	105
Figura 83. Teoria del Concepto. ....	106
Figura 84. Lenguaje de Patrones. ....	106
Figura 85. Geometría de los Elementos. ....	107
Figura 86. Lenguaje y Concepto. ....	107
Figura 87. Concepto de Bodega. ....	108
Figura 88. Como Crecen ?. ....	108
Figura 89. Carácter según la Norma. ....	111

**Lista de Tablas**

Tabla 1 Consumos Típicos de los Sectores Comerciales Industriales. ....	53
Tabla 2 Tabulacion del cuadro de areas de la tipologia de Freskaleche. ....	79
Tabla 3 Tabulacion del cuadro de areas de la tipologia del Ministerio de Agricultura. ....	82
Tabla 4 Tabulacion de areas de las tipologias .....	83
Tabla 5. Producción de Leche en el Municipio de Arauca.....	92
Tabla 6. Horarios de Trabajo en la Planta. ....	93
Tabla 7. Zona de Acceso .....	95
Tabla 8. Zona Administrativa .....	96
Tabla 9. Zona de Transicion .....	96
Tabla 10. Zona de Produccion. ....	97
Tabla 11. Zona de servicios en el area Rural.....	122
Tabla 12. Actividades Industriales a Desarrollar en el Municipio de Arauca. ....	124
Tabla 13-.Zonas de Amenazas de Incendios. ....	125
Tabla 14. Plazo de proyectos a Construir en el Municipio de Arauca. ....	128

### Resumen

Este trabajo de grado consiste en una planta de acopio de lácteos para el municipio de Arauca, Arauca. Su función principal es la de recolectar y suministrar la materia prima de las zonas de producción aledañas a dicho municipio.

Uno de los puntos de partida para el desarrollo del proyecto, fue el análisis de las condiciones geográficas como las vías existentes y las zonas de mayor producción de este territorio pues estas, eran condicionantes para el abastecimiento de dicho centro de acopio.

Así mismo, se tuvo en cuenta la forma del objeto arquitectónico como una alternativa para el desarrollo de estos proyectos específicos, basados en la función de cada espacio y en las características medioambientales del lugar. De igual manera, al no existir tipologías exactas o aproximadas, se tomaron edificios industriales como referencia para la creación del proyecto, así como las normativas específicas de la industria lechera.

**Palabras Claves:** Arquitectura Industrial - Construcción – Planta de Acopio – Biomimesis –  
Forma – Función

### **Abstract**

The following degree work includes a progressive and technical development corresponding to an architectural project which consists of the design of a Dairy Collection Plant that seeks to be the point of collection of the raw material of the production areas found in the rural areas of Arauca, Arauca, in addition to proposing new spaces for activities around the work that takes place in the plant, taking as references the typologies of industrial buildings that will give a spatial, functional, formal and technical vision, Biomimicry in Architecture and the buildings such as the Pompidou by Renzo Piano and Richard Rogers and projects located in Africa by the architect Kere Architecture. When the project is emplaced, the territory is analyzed and strategically located in the area of best accessibility for the input and output of the raw material.

**Keywords:** Industrial Architecture - Construction - Storage Plant - Biomimesis - Form - Function.

## Introducción

Actualmente la arquitectura industrial a tenido que adaptarse y evolucionar ante las exigencias normativas, tecnicas y funcionales que han comenzado a regir. Es por esto que ya no se puede pensar en una arquitectura industrial netamente funcional, sino que se debe valorar otros factores a la hora de proyectarse. La bioclimatica y la forma fueron variables que se consolidaron partiendo de tipologias y normativas tecnico constructivas.

De esta forma aparece la Biomimesis como alternativa de desarrollo del proyecto. Esto , debido a que las tipologias industriales existentes no presentaban un estudio de variables que fuese evidente en su diseño, y solamente se tenia en cuenta el funcionamiento productivo en el espacio.

La biomimesis, consiste en la resolucion de problemas formales tomando como ejemplo la naturaleza y elementos del paisaje que lo rodea como principios de diseño. Las soluciones biomiméticas han generado proyectos muy interesantes desde el punto de vista de la sostenibilidad, de la solución estructural, funcional, estética y tecnológica, que han producido proyectos integrales que sirven como catálogo de múltiples soluciones que pueden emplearse en nuevos proyectos. Para citar un ejemplo, se presenta el Eastgate Building Harare en África, el cual imita los principios básicos de termorregulación de una especie de termita africana. Uno de los aspectos más fascinantes de la eficiencia de la naturaleza es la relación que se presenta entre las formas y geometrías naturales con la función que debe realizar el organismo o el sistema. De esta manera, dentro de la naturaleza, la forma y la función van siempre de la mano.

Este proyecto busca generar alternativas formales en la arquitectura industrial manteniendo la funcionalidad necesaria de las que depende este tipo de arquitectura.

## **1. Descripción del Problema**

Las plantas de procesamiento o plantas de acopio tienen antecedentes de ser construidas sin tener un concepto o una solución en su forma. Esto se debe a la falta de interés de quienes lo proyectan y basan su diseño en la producción y su funcionalidad, pasando por alto que la arquitectura es la solución espacial de diversas variables presentes.

Las condiciones climáticas del lugar, la agilidad constructiva y los materiales utilizados son factores influyentes en el carácter físico espacial del elemento arquitectónico, por esta razón una solución netamente funcional en la arquitectura industrial se queda corta ante la complejidad de este tipo de edificios.

Otro aspecto problema en la arquitectura industrial es la mezcla de usos que influyen en el desarrollo salubre de las actividades de producción, es por esto que no se debe descuidar los procesos de producción y la relación de ellos como finalidad principal en este tipo de arquitectura.

### **1.1 Pregunta Problema**

¿Cómo diseñar una Planta de Acopio en el municipio de Arauca que se adapte a las condiciones climáticas y solucione el aspecto formal de este tipo de edificaciones?

### **1.2 Sistematización del Problema**

- ¿Qué tipo de materiales debería utilizar para la Planta de Acopio?
- ¿Cómo la Arquitectura puede llegar a generar un ambiente agradable en el que los ganaderos y trabajadores se sientan interesados de capacitarse y trabajar?
- ¿Cuál será el impacto visual del edificio en relación a su entorno?
- ¿Cuál es la forma adecuada para que los espacios de esta planta funcionen con los requerimientos de salubridad y accesibilidad?
- ¿Cómo generar una Arquitectura que responda a las condiciones climáticas del lote?
- ¿Cómo agilizar los procesos y facilitar la toma de decisiones este tipo de proyecto?
- ¿Cómo Solucionar la Forma rechazada de este tipo de edificio?

### 1.3 Justificación

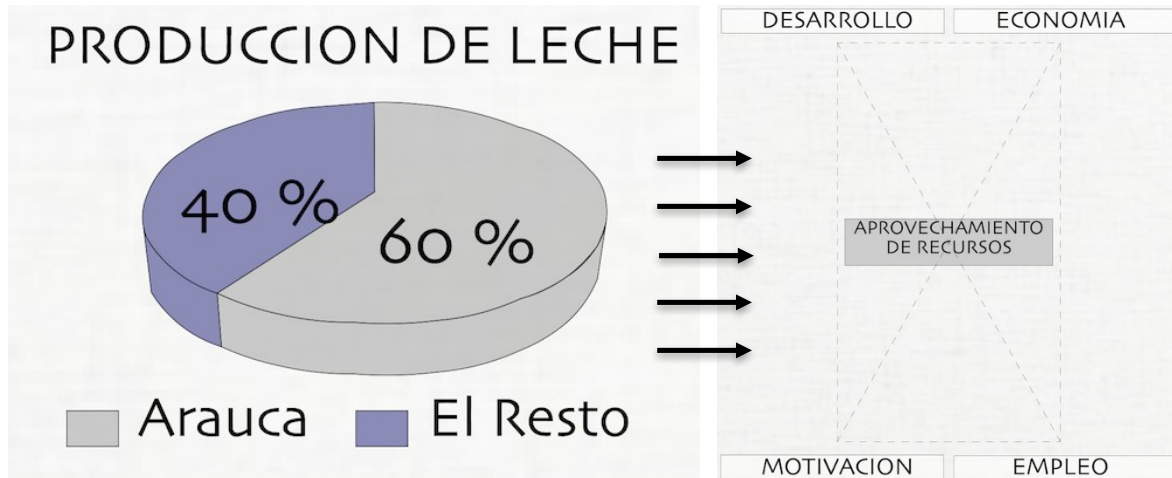


*Figura 1* ¿Cuántos hay?  
Fuente: Elaboración Propia

La productividad en la cadena Carne – Lácteos, la más desarrollada del municipio, es baja debido a la desarticulación que existe con las demás dimensiones del desarrollo como infraestructura de vías, interconexión eléctrica, salud, educación, desarrollo institucional, etc. Gran parte de la población está relacionada con esta cadena debido a que existen en el municipio más de 1.200 predios dedicados a la actividad ganadera y en cada predio en promedio hay 5 núcleos familiares que participan de la propiedad de animales, y en el aporte de la mano de obra en la atención de estos predios. (Arauca-arauca.gov.co, 2016).

En el perfil productivo del municipio de Arauca se muestra como el renglón de la cadena de carnes y lácteos es al que más se le apuesta por la tendencia productiva histórica que ha tenido el Departamento (y el municipio), y se basa en la oportunidad de aprovechar una serie de ventajas vitales como la disponibilidad de tierras, la cultura ganadera, la existencia de una infraestructura para el sacrificio y la Planta de Acopio de Lácteos, la producción de una cantidad considerable de litros de leche al día, la tendencia al consumo de productos cárnicos y lácteos en el municipio y en la región, el inventario ganadero con más de 700.000 cabezas de ganado y la gran ventaja nacional que es estar declarado como territorio libre de aftosa, hecho que permite acceder a muchos mercados internacionales. (Mintrabajo.gov.co, 2013)

Actualmente el municipio de Arauca maneja el 60% de la producción de leche en todo el departamento, el resto de leche se produce en los demás municipios.



*Figura 2. ¿Qué se genera?*  
Fuente: Elaboración Propia

Este proyecto busca diseñar una Planta de Acopio para el Municipio de Arauca, una empresa que sea propiedad de la comunidad o de un gremio de ganaderos que produzcan o tengan sus fincas en el municipio, con el fin de generar un lugar donde primen la calidad higiénica y de composición de la leche, llevando un estricto control en la planta de acopio, para que así mismo se pueda entregar al consumidor un producto de muy buena calidad. El planteamiento de construir una Planta de Acopio lechero en Arauca generaría más valor agregado por que los productores ganaderos van a recibir más dinero debido al aumento de producción de leche. Esta Planta de Acopio elevaría los niveles de producción y desarrollo económico para el municipio de Arauca.

En esta Planta de Acopio de Lácteos los materiales y requerimientos funcionales determinaran el resultado, (la forma sigue a la función). La forma resulta de la propia finalidad del edificio, el edificio tendrá materiales que se adapten al medio en el que se encuentra, soluciones de adentro hacia fuera, predominio de las razones funcionales y buen manejo de transición de sus espacios.

Esta Planta de acopio tendrá espacios donde se lleve a cabo todo el trabajo administrativo, tendrá áreas donde se trate la leche y se almacene, además de áreas complementarias con espacios didácticos donde se puede observar la producción y el manejo de la leche y sus derivados.

## **1.4 Objetivos**

**1.4.1 Objetivo General.** Proponer el diseño de una Planta de Acopio de Lácteos para el municipio de Arauca que se adapte a las condiciones climáticas de la región y al mismo tiempo presente una alternativa al aspecto formal de este tipo de edificios industriales.

### **Objetivos Específicos.**

- Analizar el sistema vial del municipio y la zona de mayor producción lechera, como principal determinante en la selección del lote.
- Estudiar las tipologías edificatorias para tener conocimiento de los aspectos urbanos, funcionales, formales y técnicos, que componen un centro de acopio.
- Emplear un sistema constructivo modular y liviano con el fin de agilizar la construcción y economizar recursos.
- Analizar los modelos de la naturaleza local para aplicarlos formalmente dentro del diseño de tal manera que libere la construcción y cambie la forma clásica de estos edificios.

## 1.5 Diseño Metodológico

La metodología empleada para este proyecto es la Metodología del Diseño de Christopher Alexander definida en su libro Lenguaje de Patrones, la cuál explica argumentando que "Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en un determinado contexto y describe una solución al problema de tal manera que esta solución puede ser utilizada millones de veces de forma recurrente." Christopher Alexander (1964).

El Método de C. Alexander en seis pasos es: conocer y definir la misión, reunir información, analizar la información adquirida, crear soluciones alternativas, juzgar y decidir por una o varias soluciones, y por último hacer una prueba y ponerlo en práctica.

El desarrollo metodológico que se llevo a cabo en este proyecto comprende 8 etapas: Planteamiento del Proyecto, Conocimiento Urbano Ambiental, Conocimiento Tipológico, Conocimiento Funcional, Conocimiento Técnico Constructivo, Conocimiento Técnico Conceptual, Conocimiento Bioclimático, y Planimetría necesaria para establecer el cuerpo de este trabajo.

**1.5.2 Caracterización del Usuario.** Al plantear una planta de acopio y pasteurizadora de leche en el municipio de Arauca se creará un impacto positivo ya que este llamará la atención de querer invertir en más equipamientos del carácter industrial y que funcionen de los productos de la tierra araucana, esta planta no generará impactos ambientales ya que maneja una planta de residuos sólidos y líquidos. El producto que sale de la fábrica se repartirá primero por todo municipio y sus

municipios más cercanos hasta llegar a abarcar todo el departamento y algún día llegar a ser comercializarlo en el territorio nacional. Todos los habitantes del municipio Arauca o visitantes que van allá podrán disponer de lo que este proyecto genera.

Los más beneficiados por este proyecto serán los ganaderos del municipio Arauca ya que generaran más dinero y comprarán más animales, también se beneficiarán todos los araucanos al tener que comprar un producto más barato ya que es producido en la tierra y no está cobrando todos los impuestos que cobran los otros productos traídos desde el interior del país.

### **1.5.3 Técnicas de Recolección de Datos e Instrumentos de Validación**

#### ***1.5.3.1 Elementos que Fundamentaron el Proyecto.***

- Levantamientos fotográficos.
- Cartografías.
- Planimetrías.
- Análisis de Referentes.
- Visitas al Sitio.
- Bibliografía.

## 2. Marco Geográfico

### 2.1 Localización

La Planta de Acopio de Lácteos se ubicará en el municipio de Arauca, capital del departamento de Arauca – Colombia. Está ubicado en la Región de la Orinoquía, caracterizado por una topografía plana típica de la llanura, con preponderancia de la sabana y con escasas apariciones de bosques de galería y matas de monte. El Municipio de Arauca delimita por el Norte - oriente con la Frontera Internacional Colombo-venezolana (río Arauca), por el Sur con el Municipio de Cravo Norte y Puerto Rondón, por el Occidente con los Municipios de Arauquita y Tame.



*Figura 3* Mapa División Político – Administrativa por Municipios del Departamento de Arauca.  
Fuente: Elaboración Propia.

Su extensión total es de 584.126 Km<sup>2</sup>, su extensión en el casco urbano posee 2.052 Km<sup>2</sup> y en el área rural: 582.074 Km<sup>2</sup>, su altitud de la cabecera Municipal no supera los 125 metros sobre el nivel del mar. El paisaje geomorfológico es el de llanura, Temperatura media: 30° promedio. Arauca cuenta actualmente con un aproximado de 89.912 habitantes y está localizada en las coordenadas geográficas N 07° 05' 25" - W 70° 46' 42", sobre el margen sur del río Arauca.

La Planta de Acopio de Lácteos se ubicará en municipio de Arauca dentro del corregimiento Santa Bárbara en la vereda mata de gallina, a 7,5 km del casco urbano sobre la vía Arauca – Arauquita, y sobre la vía que conduce hacia las diferentes veredas que conforman los corregimientos y la extensa llanura del municipio.



*Figura 4* Mapa de la División Político – Administrativa por Corregimientos del Municipio de Arauca.

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2 Justificación del Sector

El proyecto se ubica a 9 km de distancia del casco urbano en la vereda Mata de Gallina, en el mapa Figura 8, se puede ver lo cerca que esta la vereda Mata de Gallina con respecto al casco urbano, lo cual es muy importante para el proyecto, esta vereda limita con las veredas Los Caballos, Los Arrecifes, Clarinetero, La Saya, El Rosario, Chaparrito y Barrancones, además de otras veredas que se dedican a la actividad lechera. Tiene un área de 20.954,71 (ha). Esta vereda se encuentra ubicada en la salida del casco urbano del municipio, donde ya deja de ser una zona urbana e inicia a ser una zona agropecuaria semi-mecanizado y zonas de desarrollo sostenible por medio de la agropecuaria tradicional que se da en la zona.



*Figura 5.* Mapa de la División Político – Administrativa por Veredas del Municipio de Arauca.  
Fuente: Elaboración Propia

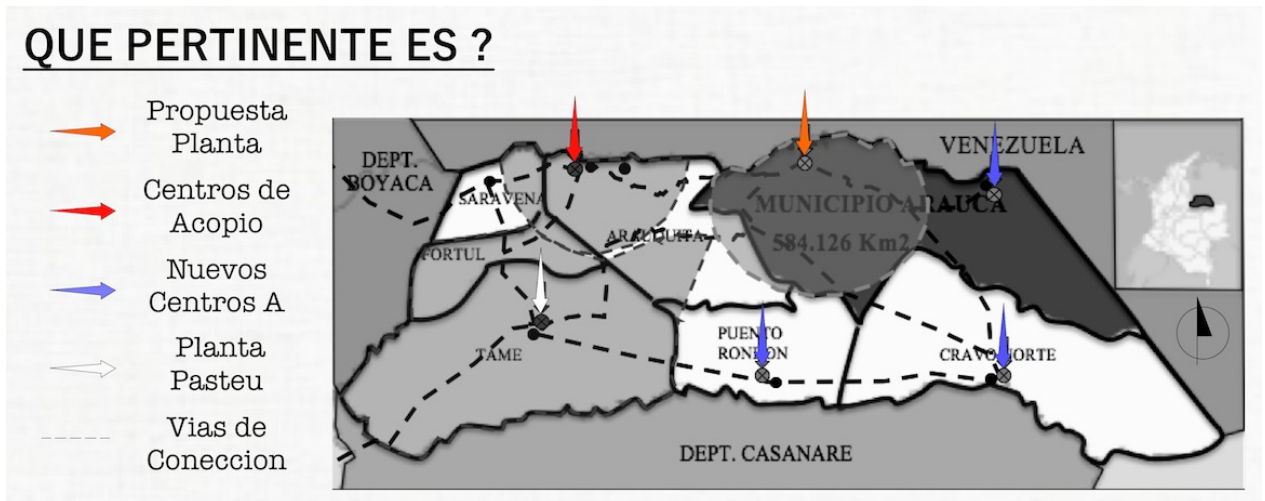


Figura 6 Mapa de equipamientos industriales en el departamento.

Fuente: Elaboración Propia

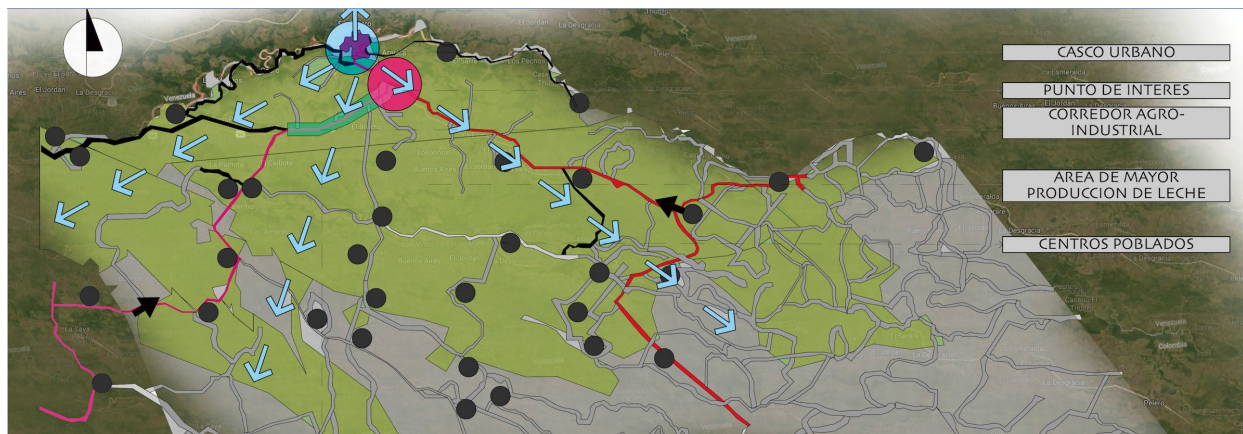


Figura 7. Viabilidad del Proyecto.

Fuente: elaboración propia

## 2.1 Análisis del Sector.

El lote seleccionado se ubica a 9 km de distancia del casco urbano en la vereda mata de gallina, sobre la vía que conduce hacia Bogotá y hacia Caracas, Esta via es la unica que conecta al municipio de Arauca con el resto del país. El lote se encuentra en un punto estratégico ya que se encuentra ubicado en una vía de carácter industrial y agrícola, donde la mayor producción de leche se encuentra allí, generando recorridos cortos y fácil accesibilidad a la planta.

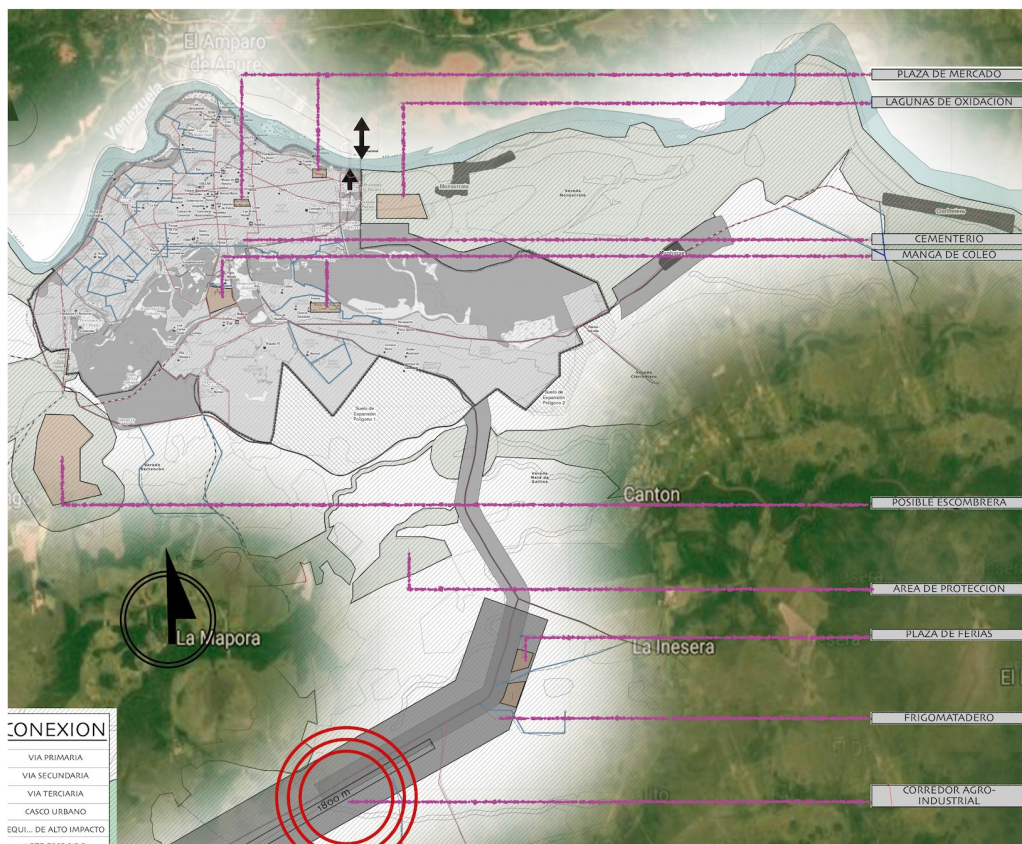
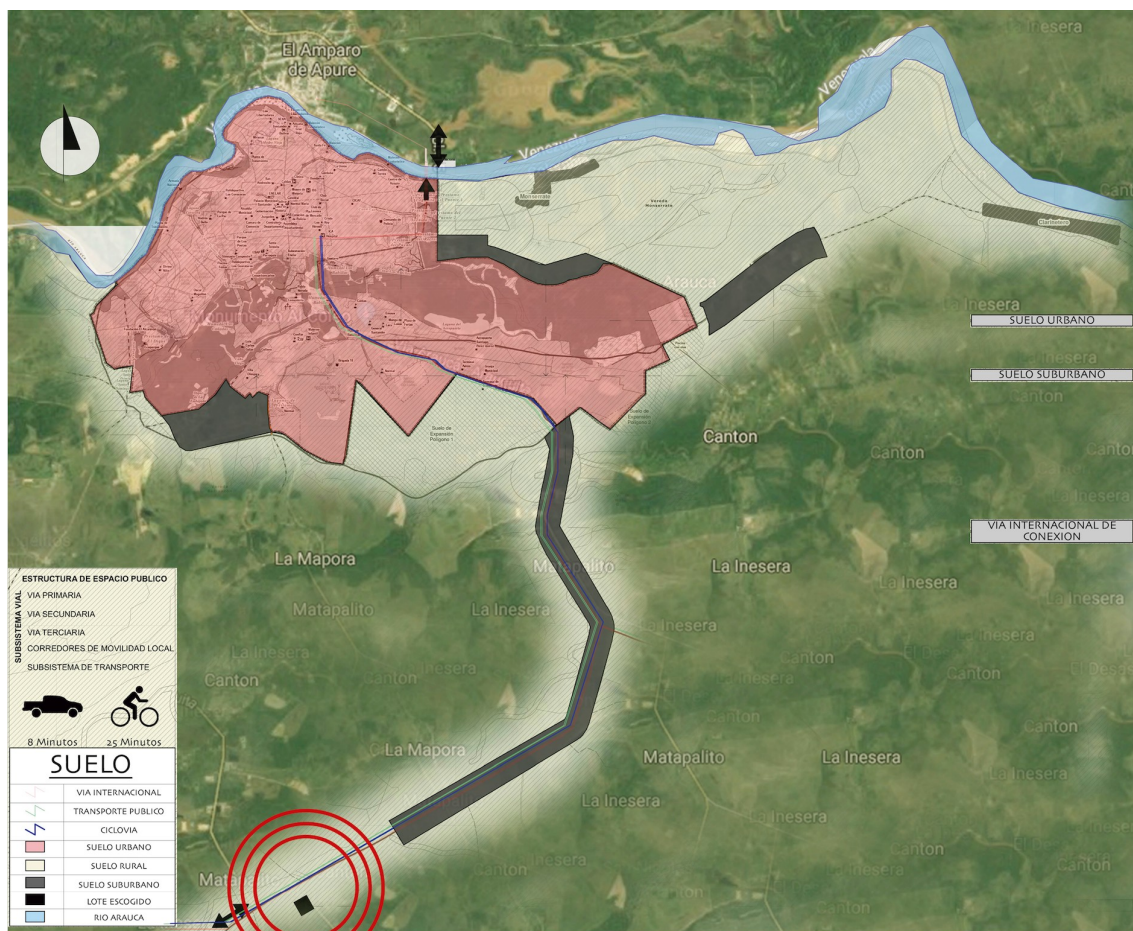


Figura 8. Análisis de Equipamientos Rurales.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Ubicación del Lote

El lote se ubicó teniendo en cuenta los requerimientos de aislamiento al espacio público los requerimientos de salubridad y medio ambiente, además de estar vinculada con el sector productivo, también está sobre un eje de carácter industrial el cual viene creciendo con la proyección de molinos, frigoríficos otros equipamientos industriales que progreso a esta zona.



*Figura 9. Casco Urbano y Zona Rural.*  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.3 Análisis del Sector.

Los ejes de composición se conforman con respecto a las caras más cortas que afrontaran el sol, a la ventilación según los vientos y al acceso y salida de la planta de leche, el lote se ubicó al lado sur – occidente de la vía teniendo en cuenta que el otro lado de la vía es un terreno con riesgo de inundación. También se tuvo en cuenta la vía de menor velocidad y de mayor facilidad para el giro de maniobra de entrada a la planta.

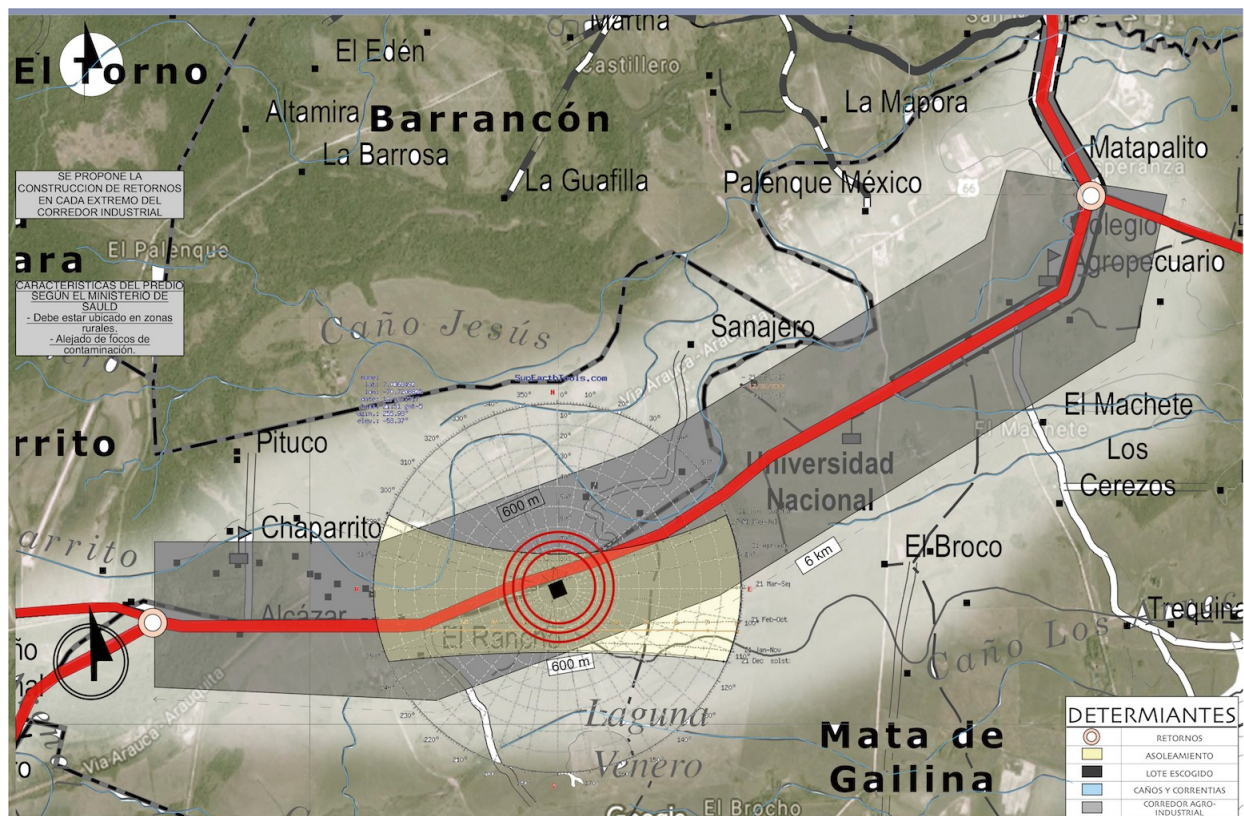


Figura 10. Análisis Alrededor del Lote.

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4 Usos del Sector.

Alrededor del lote se encuentran ubicados más equipamientos de carácter industrial los cuales se encargan de recoger la producción de los agricultores enviarla al centro del país. La mayoría de estos equipamientos existentes suelen ser de una forma muy simple sin diseño ni interés.

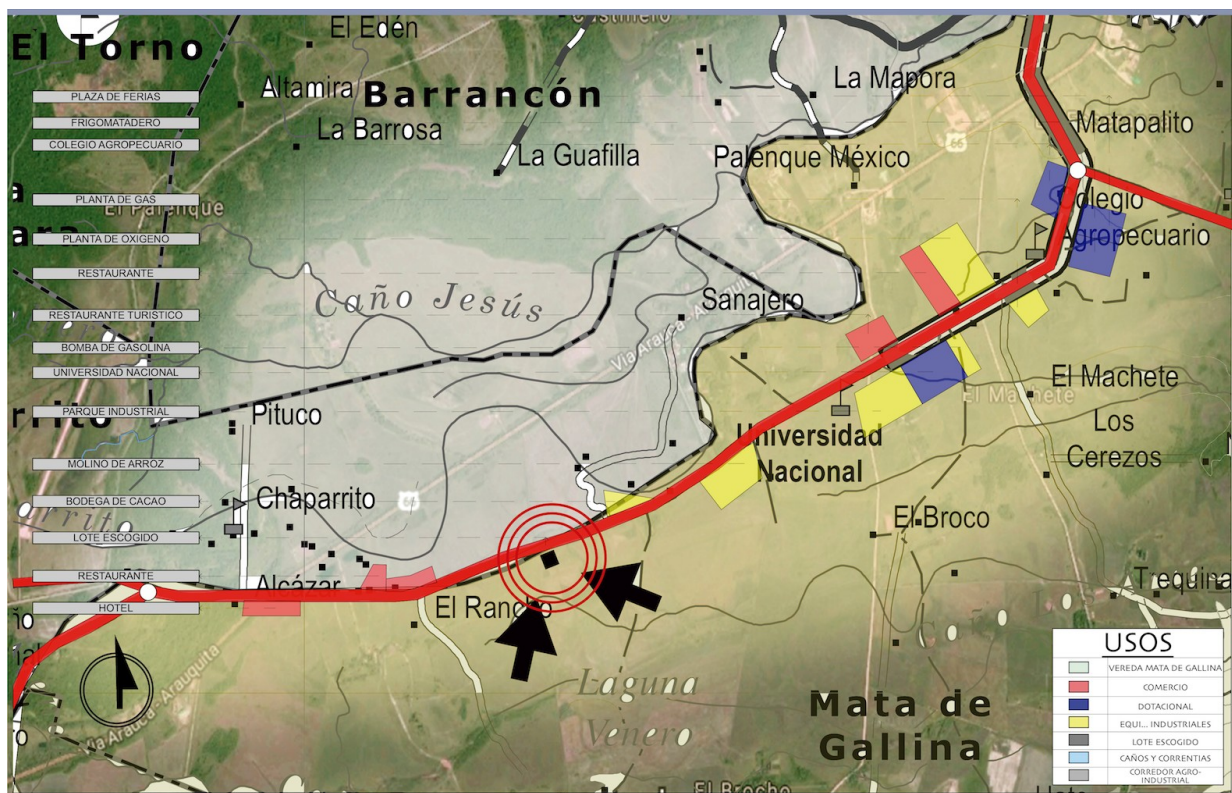
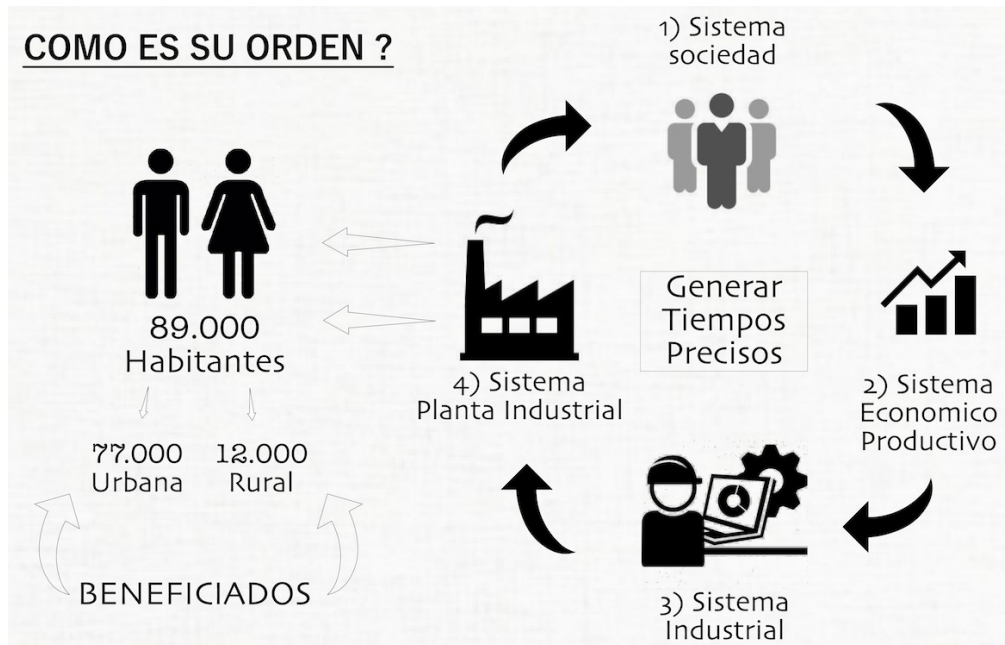


Figura 11. Usos Alrededor del Lote.

Fuente: Elaboración Propia.

## 2.7 Radio de Acción de Recolección de Materia Prima.



*Figura 12.* Sistema de este Proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia

Esta ubicación genera condiciones favorables en cuanto a la accesibilidad del proyecto ya que esta vereda recibe por el norte el casco urbano del municipio lo cual es importante para el transporte de las personas que van a trabajar en la planta ya que esta zona cuenta con el servicio de transporte público el cual se demora 15 minutos para llegar hasta este lugar, otro punto a favor es la vía que conduce hacia la vereda caracol ya que conecta con todo el radio de producción ganadera que se encuentra allí en esta zona de las veredas los arrecifes, la saya, Feliciano, los caballos y cabuyare, esta vía genera un condiciones positivas para el proyecto ya que el centro de acopio es de un carácter agropecuario y necesita estar conectado con el área donde se produce la materia prima

teniendo en cuenta que la leche necesita llegar rápido al sitio de almacenamiento.

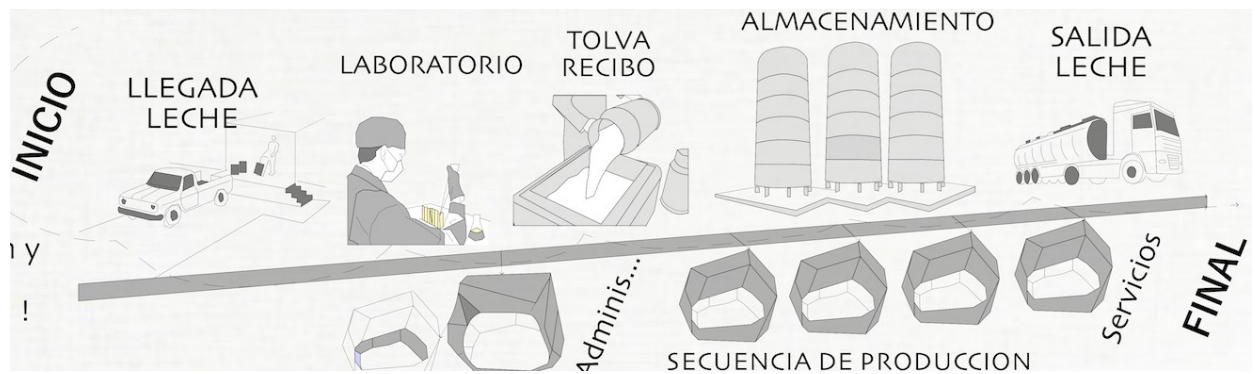


Figura 13. Secuencia del Proceso.

Fuente: Elaboración Propia.

La leche sale de la ubre de la vaca a 32 °C. Para poder llegar a la planta procesadora en buenas condiciones, es necesario bajar la temperatura en poco tiempo a 4 °C. A esta temperatura la cantidad de bacterias prolifera en forma lenta y puede mantener su calidad durante 48-72 h para entonces pasar otros procesos que le prolongan más la vida útil (pasteurización, quesos, etc). La planta procesadora envía camiones-tanque refrigerados que retiran la leche. Previo al bombeo el conductor hace un rápido control de calidad: % de grasa, adulteración y acidez.

En la siguiente figura se puede observar el radio de acción del centro de acopio con respecto al tiempo de recorrido de la leche desde la primera finca hasta que llega al centro de acopio.

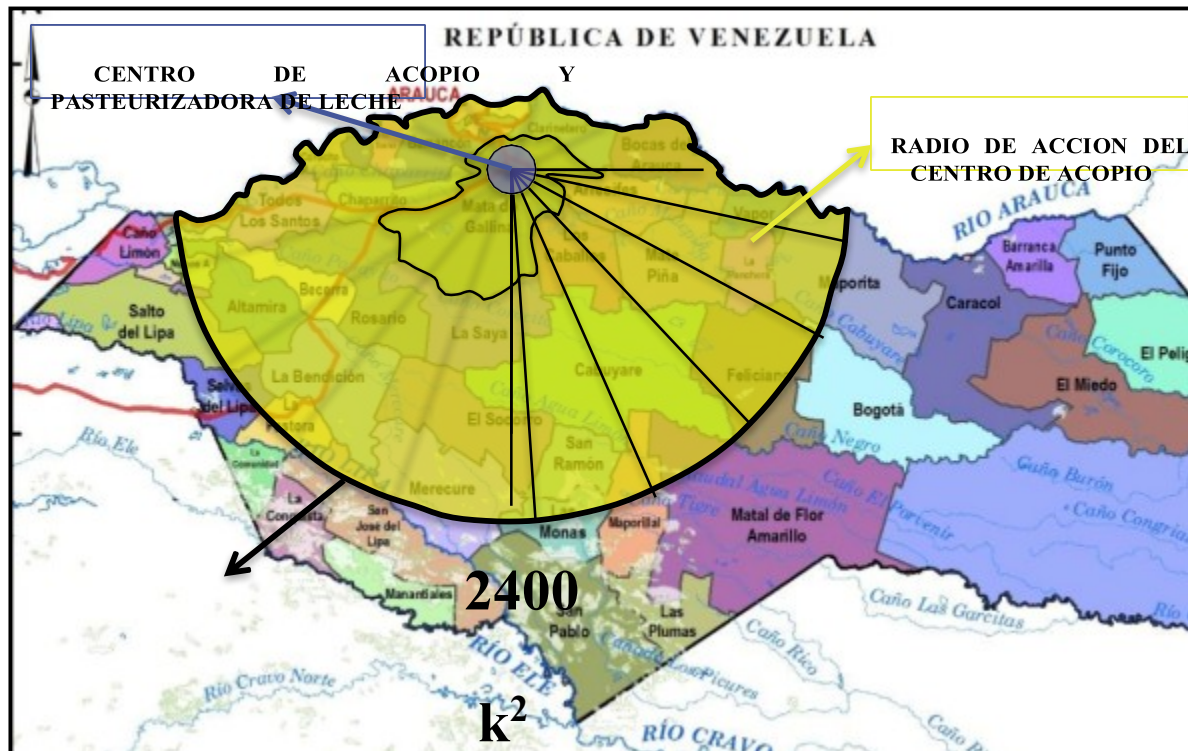


Figura 14. Mapa de Radio de Acción del centro de Acopio.

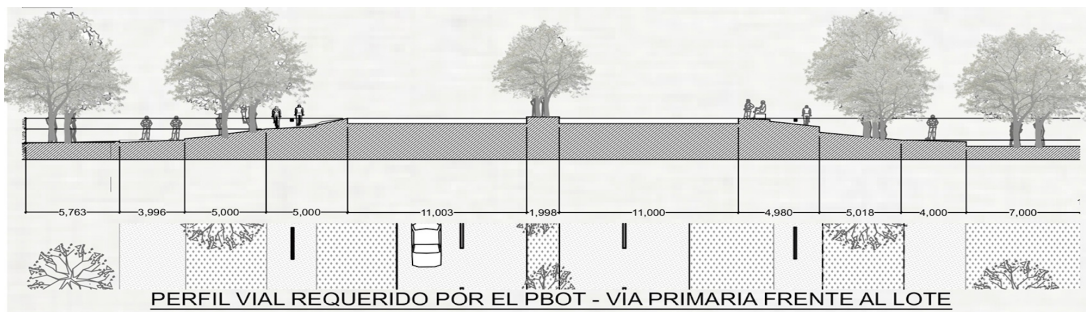
Fuente: Elaboración Propia Tomada del Diagnostico Político Administrativo –2014 / pot municipio de Arauca.

El recorrido desde el centro de acopio hasta el perímetro de la mancha de color amarillo tiene 2'30 horas de recorrido, este radio de acción tiene un área de 2400 k<sup>2</sup>, se calcula teniendo en cuenta el tiempo máximo del recorrido de la leche, teniendo en cuenta las paradas en cada finca, y teniendo en cuenta algunos imprevistos, el recorrido desde el primer punto en el que se recoge la leche, desde la primera finca, hasta que llegar al centro de copio tiene un máximo tiempo de 4 horas de recorrido.

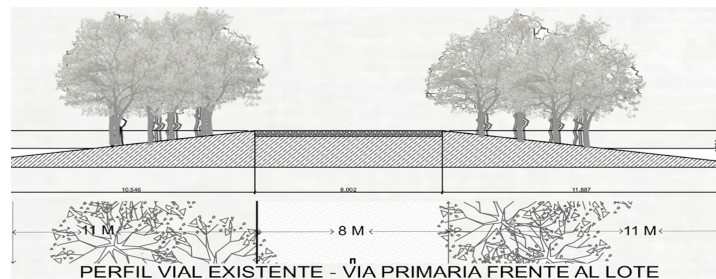


Los cortes efectuados en el lote muestran una pendiente mínima de 0.2 % sobre un área del 130 x 130 metros, esto indica que la superficie del lote es parcialmente plana en casi toda su totalidad del área. Alrededor del lote se observan cuerpos de agua como lagunas las cuales son creadas para el cultivo de la pesca, están lagunas alcanzan a tener 2 metros de profundidad, también funcionan como fuente hídrica para el ganado.

## 2.9 Perfiles viales Existentes



*Figura 17.* Perfil Existente.  
Fuente: Elaboración propia.



*Figura 18* Perfil Existente.  
Fuente: Elaboración propia.

El lote se encuentra ubicado en un terreno baldío, donde se aprovecha la extensidad de la tierra para la cría de animales como el ganado equino o bovino, las curvas de nivel que se ven en el plano están separadas entre los 50 y 80 metros una de la otra y sube un 1 metro por cada cota, esto permite saber que pendiente tiene el lote para así tomar determinantes a la hora de diseñar, como los son el diseño de desagües, el diseño de las cajas de inspección de tal manera que no se rebosen aguas lluvias o del alcantarillado

## 2.9 Clima

Los factores principales que determinan el comportamiento climático de Arauca son los vientos alisios del noreste y del sureste. En Arauca se encuentran los pisos térmicos cálido, templado, frío y nival. El clima de Arauca está clasificado por el IDEAM de la siguiente manera en los siguientes cuadros:

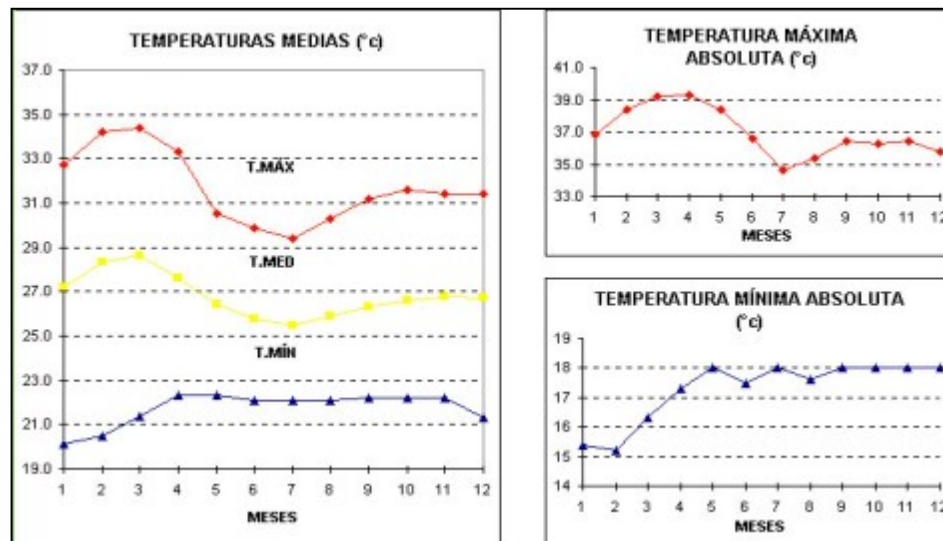


Figura 19 Temperaturas del Municipio de Arauca

Fuente: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/arauca/temperatura.htm>

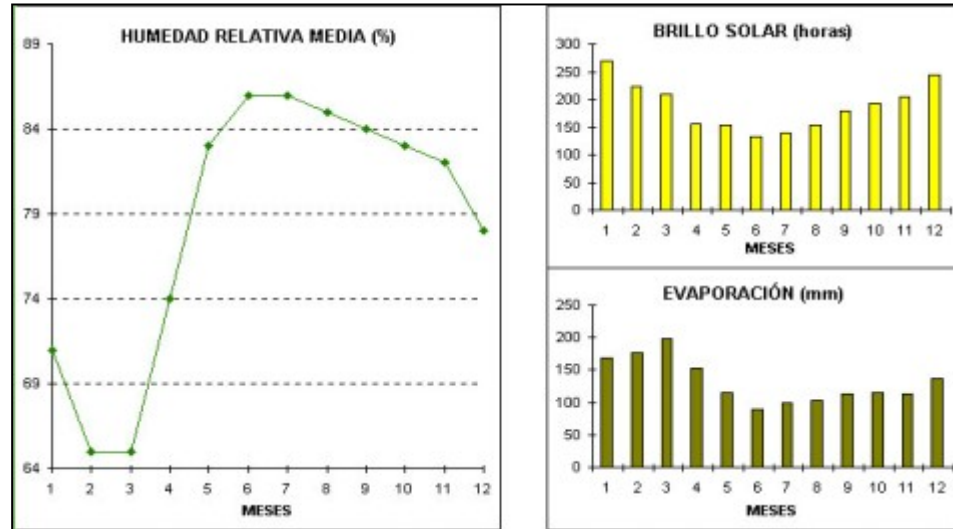


Figura 20 Climática del Municipio de Arauca

Fuente: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/arauca/temperatura.htm>

La temperatura es el factor climático más importante, por su doble acción sobre los pastos y los animales. La máxima producción de leche se logra con una temperatura que oscila entre 21°C. Cuando la temperatura ambiental aproximadamente a - 27 °C, aumenta el consumo de alimento y disminuye la producción de leche.

CLIMA	MUNICIPIOS	TEMPER... (°)	HUMEDAD	PROMEDIO T..	
	Arauca	26°	85%	Tem... 25 °	Hum.. 76%
	Araucuita	25°	79%		
	Saravena	24°	73%		
	Fortul	25°	75%		
	Tame	23°	69%		
	Pto. Rondon	25°	72%		
	C. Norte	27	77%		

Figura 21 Climática de los Municipios de Arauca.

Fuente: Elaboracion Propia.

## 2.10 Fauna

Existe una extensa variedad de aves que habita en torno a los humedales, éstas se encuentran adaptadas a las condiciones climáticas de la región. Entre las más comunes están: el loro cabecirroja y el loro real, patos de diferentes tipos, diversidad de garzas, variedad de gavilanes, el alcaraván, el carrao, la guacharaca, el tautaco, el zamuro y el ave autóctona de la región: el Arauco, que es la única ave en el mundo que posee un cuerno en su frente. La variedad de reptiles se encuentran; la serpiente cascabel, la mapanare, cuatro narices, boas, coral y entre otros como los cocodrilianos. Las iguanas, forman parte de los reptiles que habitan el territorio, al igual que anfibios como el sapo, la rana saltadora, rana blanca y el sapito de pozo, por mencionar algunos. En la diversidad de mamíferos se encuentra a los chigüires, los venados, los tigres, vacas, ovejas, caballos, oso hormiguero, armadillo y la danta. (Mintrabajo.gov.co, 2013)



*Figura 22.* Collage de Fotografías de la Fauna y la Cultura de Arauca.  
Fuente: <https://www.flickr.com/photos/alfonsogiraldo/726886619>

## 2.12 Flora

Son muchas las especies del bosque de galería y de árboles frutales y maderables, así como de plantas menores, florales, matas de monte y aromáticas presentes en todo el territorio municipal. Se destacan: el flor amarillo, araguaney, apamate, pomarroso, aceite, caucho, samán, caña fístola, mata palo, ceiba, tolúa, cedro, palma, merey, achiote, gualanday, masaguaro, taparo, almendro, aguacate, mango, naranjo, 13 mandarino, guanábano, papayo, madroño, tamarindo, guayabo dulce, mamoncillo, bambú, maíz, matarratón, cortadera, helechos de agua, boro, pringamoza, laurel, mejorana, cayena, jazmín y la veranera. (Mintrabajo.gov.co, 2013)



*Figura 23.* Árbol de Flor Amarillo en las Zonas Verdes de la Vías.

Fuente: <https://revistalentos.wordpress.com/2013/04/24/los-canaguates/>

### 2.13 Estado de las Vías

A continuación, se mostrara un registro fotográfico de las vías que rodean el lote:



*Figura 24.* Fotografía Tomada Sobre la Y que Conduce hacia Arauquita o Caracol.  
Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 25.* Fotografía Tomada sobre de la Vía que Conduce hacia Arauquita.  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 26* Fotografía Tomada sobre la Vía que Conduce hacia la Vereda Caracol.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 2.14 Proporción y Requerimientos del Lote.

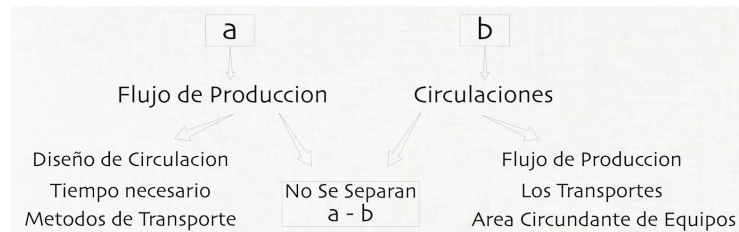
Se tienen en cuenta requerimientos y espacios necesarios, retrocesos y aislamientos. Con relación a las tipologías este proyecto maneja una proporción 1-2 donde la cara más larga del lote es dos veces mayor que la cara pequeña. Las medidas del lote son de 80 x 60 metros.



*Figura 27.* Requerimientos por Norma.

Fuente: Elaboración Propia

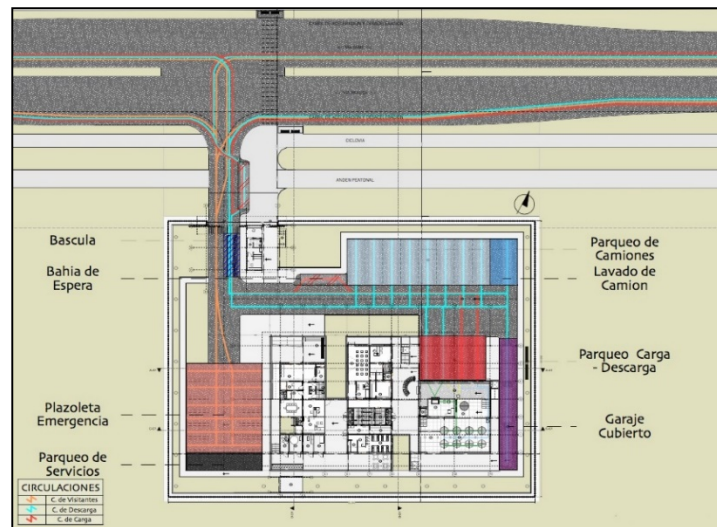
### 2.15 Accesibilidad al Lote.



*Figura 28.* Importancia de las Circulaciones.

Fuente: Elaboración Propia

Como bien lo plantea el análisis de la tipología de la fábrica Freskaleche es necesario manejar dentro de la fábrica dos vías que manejen diferente tipo de circulación pero sin separarse, una vía de vehículos pesados como los son los caminos cisterna y otra vía de vehículos livianos como los son los carros distribuidores del producto o los carros de administración o visitantes para que así en esta planta no hayan interrupciones en su producción.



*Figura 29.* Accesibilidad al Lote.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.16 Área del Lote General y Área Ocupada

El area del lote se definio teniendo en cuenta el aforo maximo de camiones y personas que llegarian a esta planta para asi tener en cuenta cuanto espacio es necesario.

Zona 0	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Acceso de Camiones Acceso de Peatones Porteria Baño Comedor Operador Bascula Bascula	Sala de Espera Recepcion Caja Baños Sala de Juntas Secretaria Administracion Servicios	Capacitacion Enfermeria Baños Cocina Comedor Acceso Personal Duchas Vestiers Insumos Laboratorio Oficina Produccion	Limpieza Plataforma de Carga y Descarga Recepcion Almacenamiento Lavado

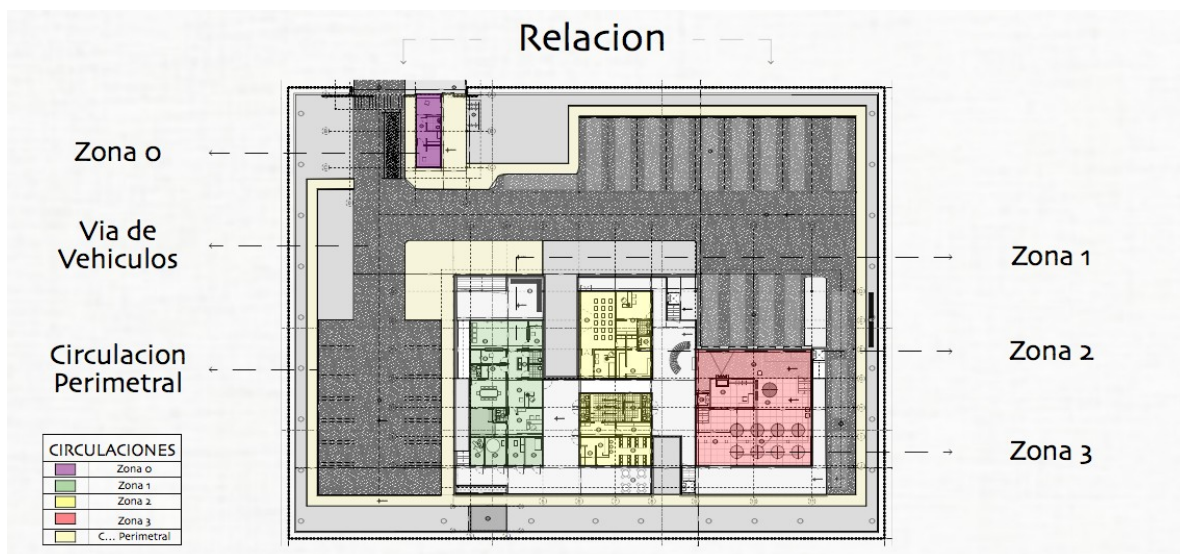


Figura 30. Área Ocupada según el Cuadro de Áreas.

Fuente: Elaboración propia.

El lote cuenta con un área de  $60\text{m} \times 80\text{m} = 4.800\text{m}^2$ , el area ocupada de este tipo de proyectos tiende a ser el 30 % del area del lote y su indice de ocupacion suele ser de 1 o 2 pisos.

### 2.17 Alturas de la Construcción.

Analizar las alturas que rodean el edificio es necesario para tener en cuenta el impacto visual y la escala que el nuevo diseño va a generar a su alrededor.

A continuación unas imágenes del interior del lote y del interior de los lotes vecinos con sus respectivas alturas.



*Figura 31.* Fotografía del Lote Tomada desde el Frente del lote sobre la Vía Destapada.  
*Fuente:* Elaboración Propia.



*Figura 32.* Fotografía del Lote Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Caracol.  
*Fuente:* Elaboración Propia.



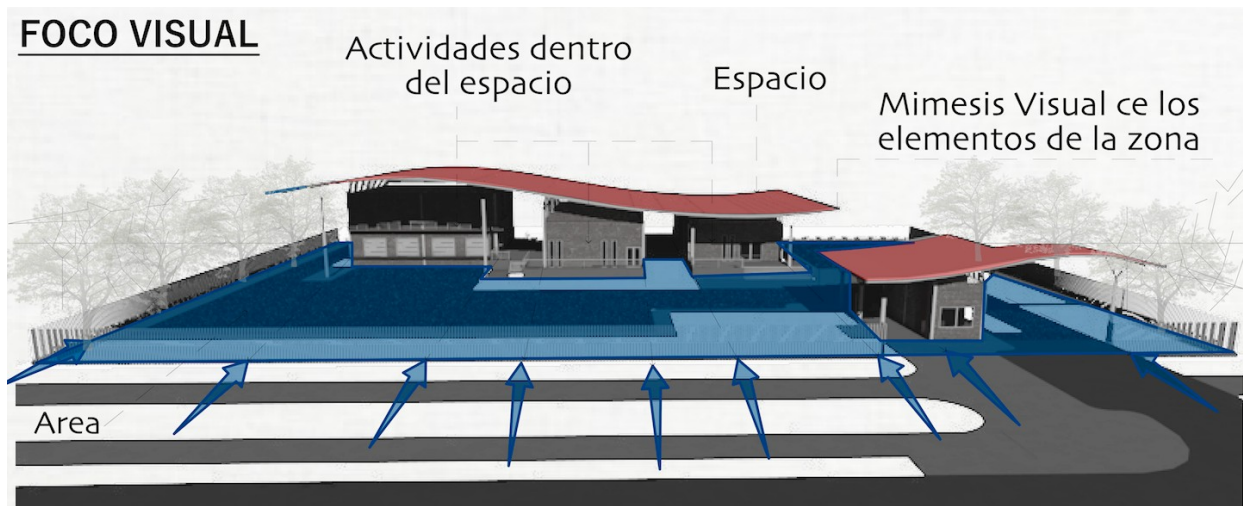
*Figura 33.* Fotografía de Finca Vecina Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Caracol.  
Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 34* Fotografía de Fincas Vecinas Tomada desde la Vista Lateral sobre la Vía Arauquita.  
Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el lote se encuentra en un sector netamente rural, y que no tiene construcciones aledañas que generen alturas o símbolos lo cual hace que el proyecto de la planta de acopio de lácteos genere mayor impacto visual al pasar por el frente de la planta ya que esta

está allí como “una piedra en una hoja de papel”, solitaria en el un paisaje llano y natural. La planta sería una nueva expresión de arquitectura para la industria, un espacio donde predomina la funcionalidad pero que al mismo tiempo se manejan espacios a la escala de ser humano generando un estilo nuevo que cambia la percepción de este tipo de proyectos industriales.



*Figura 35* Volumetría de la Planta de Acopio de Lacteos para el Municipio de Arauca.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 2.18 Marco Ambiental

Comenzaremos por hablar del impacto que le genera la planta al ambiente que lo rodea y hablaremos de las aguas que se van a tratar en esta planta y hacia a donde van a ir esta agua y en qué condiciones van a salir dichas aguas de la planta y hacia a donde irán estas aguas que se manejan en la planta de acopio y pasteurizadora de leche.

En el sector donde se ubicó el proyecto, en el kilómetro 10, vía que conduce hacia el municipio de Tame, la disponibilidad del servicio de acueducto es buena, teniendo acueductos que se

comparten en toda esta zona ya que es la zona destinada al parque industrial, línea industrial que ya se está viendo por medio del frigorífico, la planta de residuos sólidos, la planta de gases del colegio agropecuario y otros proyectos que están proyectados en esta zona. El servicio de alcantarillado es administrado por el municipio. El sistema en su gran mayoría se efectúa por gravedad; se emplea una tubería para la evacuación de las aguas negras, que van a desembocar al alcantarillado y luego a la planta de tratamiento de EMSERPA para luego parar en el río Arauca.

Según el Decreto 3075 de 1997 (diciembre 23) derogado por el artículo 21, decreto nacional de 2014. Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. En el Artículo 8: Los establecimientos destinados a la fabricación, el procesamiento, envase, almacenamiento y expendio de alimentos deberán cumplir las condiciones generales que se establecen a continuación:

### **2.18.1 Abastecimiento de Agua Potable.**

2.18.1.1 El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud;

2.18.1.2 Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva;

2.18.1.3 Solamente se permite el uso de agua no potable, cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento; como en los casos de generación de vapor indirecto, lucha contra incendios, o refrigeración indirecta. En estos casos, el agua no potable debe distribuirse por un sistema de tuberías completamente separados e identificados por colores, sin que existan

conexiones cruzadas con las tuberías de agua potable.

2.18.1.4 Deben disponer de un tanque de agua con la capacidad suficiente, para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción.

### **2.18.2 Disposición de Residuos Líquidos.**

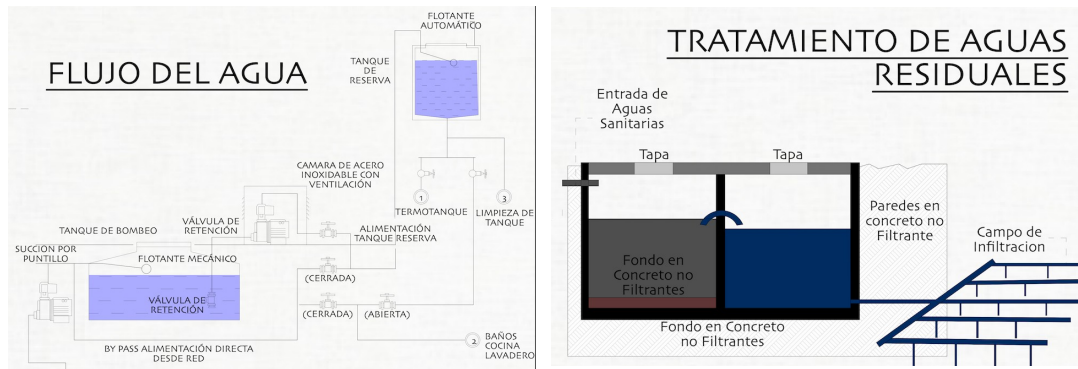
2.18.1.5 Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente;

2.18.1.6 El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este.

### **2.18.3 Planta de Agua Residuales.**

Las aguas residuales son aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Son residuales ya que han sido usadas en algún momento con algún tipo de uso, algo que ya no sirve al usuario; son aguas que toman un color negro.

Se propone una planta de tratamiento residual ya que las aguas negras desembocan al alcantarillado y eso podría dañar el sistema de alcantarillado ya que el agua que sale de la planta sale con muchos ácidos y natas que se podría adherir a las tuberías provocando muchos problemas tanto para el medio ambiente como para la administración del municipio y par la planta de leche.



*Figura 36.* Abastecimiento de aguas y Planta de Tratamiento de Agua Residuales.

Fuente: Elaboración Propia.

Estas aguas están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen las aguas lluvias y todo tipo de agua que caiga a la cañería que con duce al alcantarillado.

Esta planta de aguas residuales no tiene mayor tamaño y sería muy útil en el proyecto ya que esta agua después de ser tratadas podría ser utilizada para el lavado de pisos, riego de matas, baños, lavado de tanques, etc. Todo esto sin que se cruce con las tuberías que conducen agua limpia para tratar la leche ya que esto contaminaría el producto. La planta de aguas residuales deberá estar separada de la planta del procesamiento de la leche por razones de salubridad. Esta planta de aguas residuales recibirá el agua sucia por medio de tubería que recibe toda el agua que viene desde las canales de la cubierta hasta las rejillas del piso.

Esta planta deberá ser dimensiona de acuerdo al consumo de agua generada en la empresa y al desecho de aguas de la empresa.

*Tabla 1* Consumos Típicos de los Sectores Comerciales Industriales.

<b>usos</b>	<b>CONSUMO (L/D)</b>
Oficinas	
(por empleado y por 10m <sup>2</sup> )	80
Restaurante	
menor de 50m <sup>2</sup>	40
mayor de 50 m <sup>2</sup>	90
Industria	
(por persona empleada)	80
Riego de jardines	
(por habitante)	9

Fuente: Tomada de elementos de diseño para acueductos y alcantarillados.

### 2.18.4 Áreas con Condición de Amenazas y Riesgos.

El sector se encuentra ubicado en una zona totalmente plana debido a la superficie de estas llanuras del municipio de Arauca, según el instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC), esta es una zona de alta amenaza de inundación, lo cual nos permite saber qué medidas tener para realizar estudios detallados al momento de diseñar.

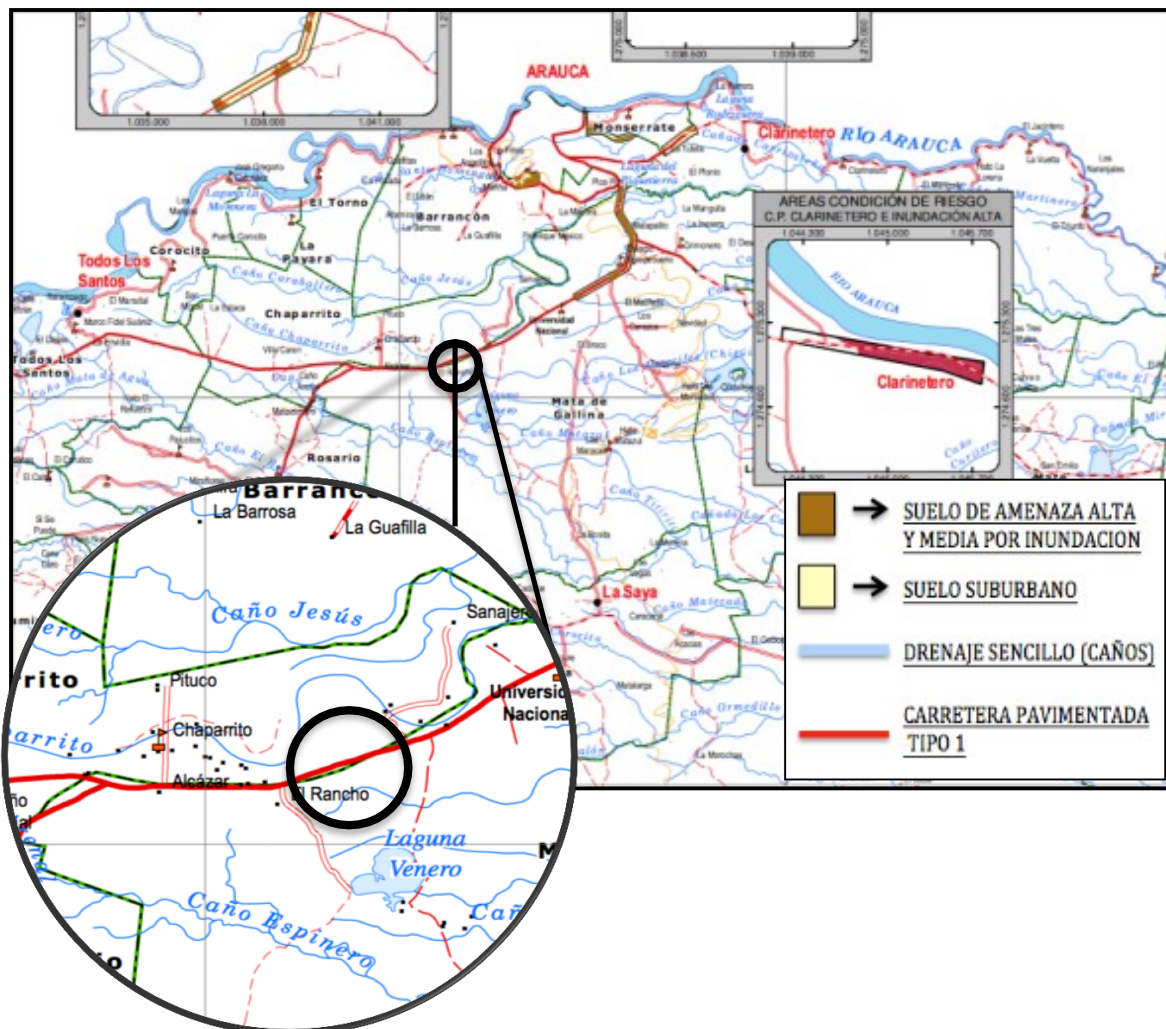
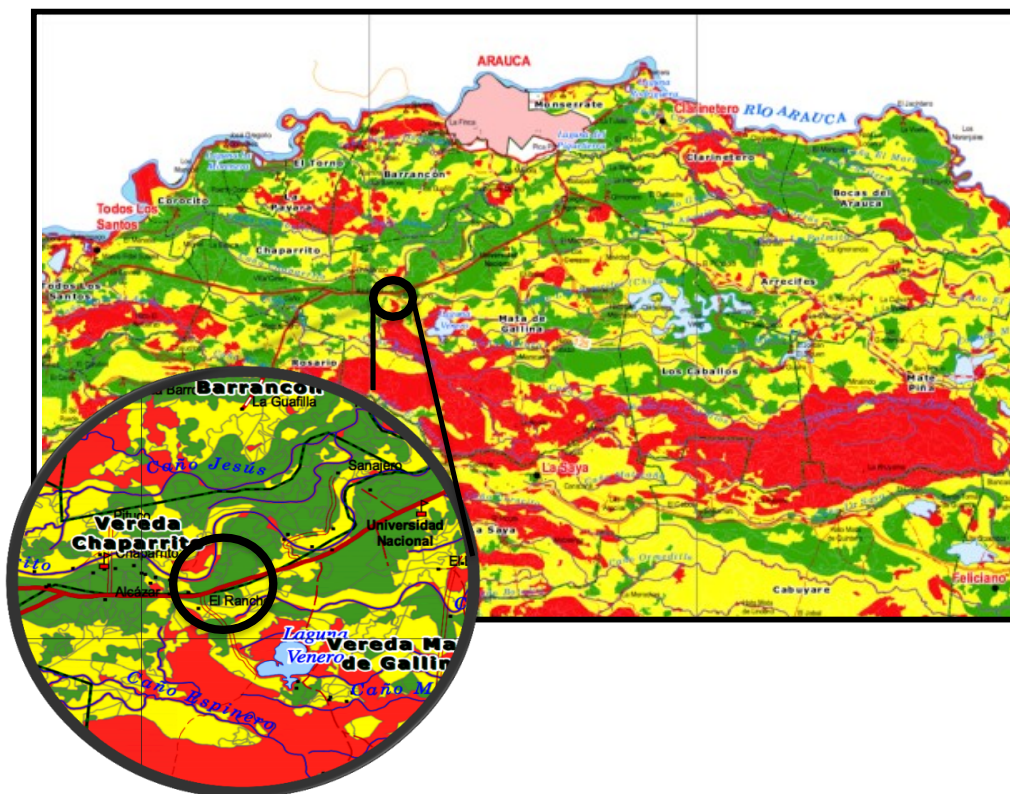


Figura 37. Mapa Áreas con Condición de Amenazas y Riesgos.

Fuente: Elaboración Propia Tomada de Cartografía Básica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.

### 2.18.5 Amenaza de Inundación

El color **verde** señala sectores con relieve de suelos profundos, aunque con deficiente drenaje. Presentan los niveles altitudinales superiores en el área por encima de los 150 m y hasta los 170 m, con pendientes de hasta el 7% sobre el nivel del mar. El color **amarillo** señala áreas con suelos superficiales y mal drenados. Se ubican entre los 100 m de altura y los 150 m sobre el nivel del mar, con pendientes ligeramente inclinadas entre 3 y el 7%.



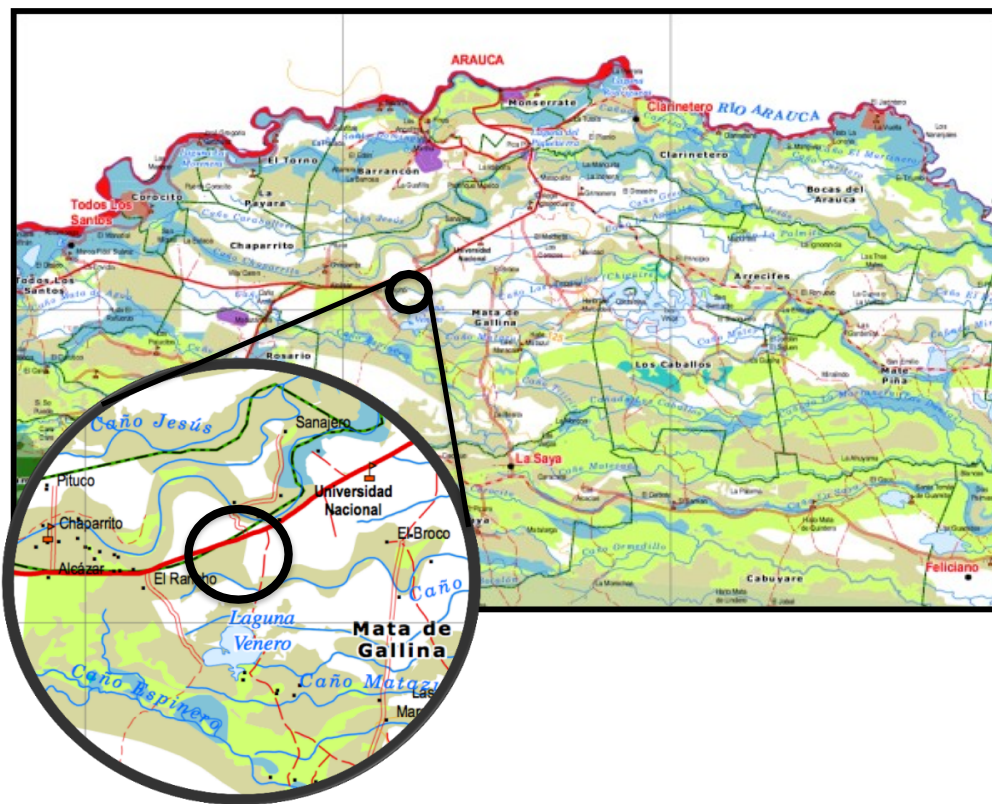
El color **rojo** señala zonas rurales con cubetas de desborde y decantación, donde se ubican así mismo suelos profundos.

*Figura 38* Mapa de Amenaza Natural por Inundación.

Fuente: Elaboración Propia Tomada de Cartografía Básica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.

### 2.18.6 Reserva de Conservación y de Protección Ambiental y Patrimonio Cultural Rural.

Se puede observar que el lote que se escogió no presenta ningún problema en cuanto a tipo de uso, amenazas, o zona de reserva, al contrario, cumple con todas las normas requeridas para este tipo de proyecto ubicándose en una zona destinada al uso industrial, una zona que es factible ya que no presenta ningún tipo de amenaza por sus alrededores y cuenta con tierras que están compuestas de cuencas hídricas las cuales serían muy favorables para el proyecto en caso de hacer una excavación para ser auto sostenible en cuestión de agua.



*Figura 39.* Mapa Áreas de Reserva de Conservación y de Protección Ambiental  
Fuente: Elaboración Propia Tomada de Cartografía Básica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.

### 3. Marco de Referencias.

**QUE ES ?** → Infraestructura de acopio (almacenamiento) y enfriamiento, donde se recibe leche fresca para su compra y venta.

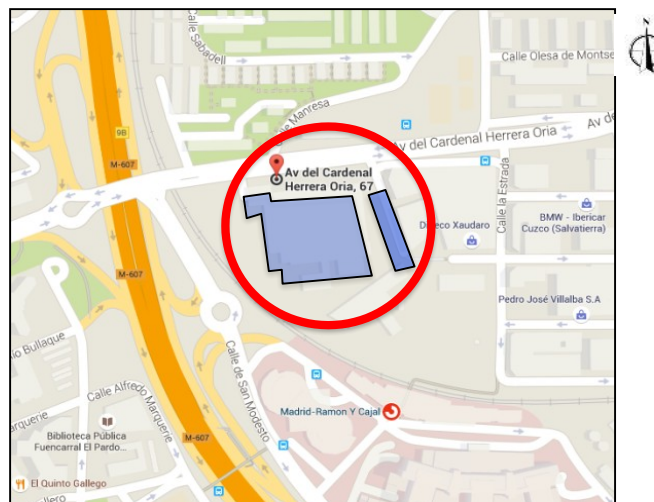
*Figura 40. ¿Qué es?*

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1 Referentes Tipológicos.

#### 3.1.1 Proyecto para la Rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa.

La fábrica de Clesa fue diseñada por Alejandro de la Sota en 1961, siendo uno de las obras icónicas de la arquitectura industrial moderna. La fábrica se encuentra ubicada sobre la Avenida del Cardenal Herrera Oria, 67 y la calle de san modesto, 50 en Madrid, España.



*Figura 41. Ubicación de la Planta Clesa*

Fuente: elaboración propia tomada de [www.google.com.co/maps](http://www.google.com.co/maps)

Se propone la transformación de un edificio que se encuentra muy sectorizado y opacado por su tipo de uso y por sus años de deterioro hacia un proyecto con un carácter de fábrica más abierto y transparente donde existan transiciones y relaciones entre los espacios y no barreras, donde se aprovechen las cualidades espaciales de la fábrica para construir un programa flexible, adaptado a las necesidades del momento, donde puedan encadenarse usos, personas, espacios de experimentación y espacios de producción.

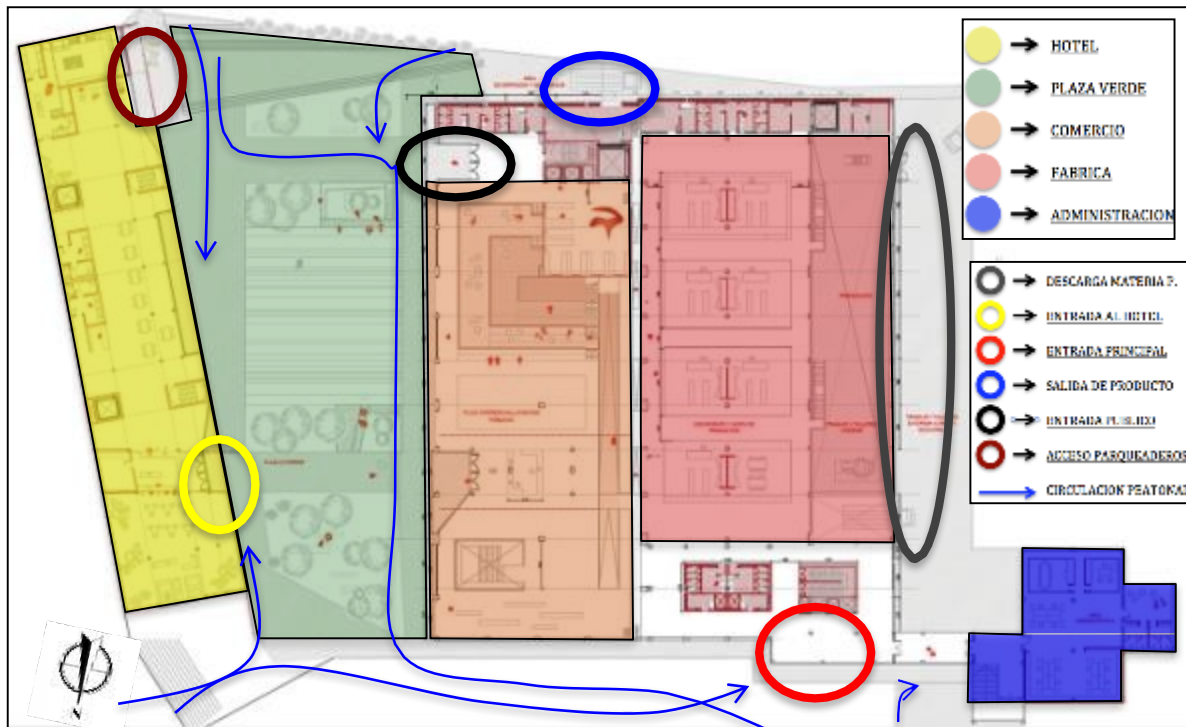


*Figura 42.* Renovación de la Planta de Leche Clesa.

Fuente: Ganadores del Concurso Fabrica Clesa./ <http://www.edgargonzalez.com>

El planteamiento principal, por tanto, es la recuperación de muchas de esas conexiones visuales y físicas originales entre los distintos espacios del edificio que se han ido perdiendo poco a poco. Uno de los objetivos del proyecto es mantener el carácter industrial de la fábrica. Tanto las modificaciones de las naves existentes como la construcción de la nueva planta del hotel se construyen alrededor de las características de la industrialización.

El proyecto se basa en generar una serie de comunicaciones que conviertan la antigua fábrica de Clesa en un espacio fluido y dinámico. Manteniendo las naves intactas, las transiciones entre niveles y los núcleos de comunicación.



*Figura 43* Zonificación de la Planta

Fuente: Elaboración propia tomada Ururu Arquitectura./Proyecto para la rehabilitación de la antigua fábrica de Clesa.

El color amarillo demarca la zona donde se encuentra ubicado el hotel, el color verde demarca la gran plazoleta verde que conecta los dos tipos de usos y que al mismo tiempo genera un aislamiento entre la planta y el hotel, el color naranja demarca la zona donde se encuentra ubicado el restaurante que recibe a familias y cualquier tipo de público generando una relación entre el hotel y la fábrica ya que movimiento en medio de los dos tipos de uso, el color rojo demarca en

donde se encuentra ubicado el área de transformación y de producción, el color azul demarca donde se encuentra ubicada la zona de administración la cual se encuentra un poco apartada de la fábrica pero con una relación directa ya que su función debe estar alejada de cualquier tipo de contaminación.

En la fábrica se mejoraron los accesos, el ovalo de color gris es donde se descarga la materia, esta zona debe estar apartada de la zona de administración y zonas comunes ya que allí se genera ruidos que contaminan el ambiente del espacio. El círculo de color azul demarca la salida de los productos y la entrada de los servicios de la fábrica se ubica sobre una vía de bajo flujo vehicular lo cual permite una salida rápida y des congestionada. El círculo de color vino tinto demarca el acceso y salida de los parqueaderos de sótanos



Figura 44. Accesibilidad a la Fábrica y Conexión.

Fuente: Elaboración Propia y Tomada Ururu Arquitectura./Proyecto para la Rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa./

El círculo de color amarillo demarca el acceso al hotel, el círculo negro demarca la entrada del público al restaurante desde la plazoleta verde, el círculo rojo demarca el acceso principal el cual

se encuentra ubicado central con respecto a los diferentes usos de la fábrica mas no del hotel. Se puede ver que se mantienen los distintos tipos de usos separados para poder ejecutar bien cada una de sus funciones, pero estos usos se mantienen al mismo tiempo cerca para poder generar una relación. Se mejoran también los núcleos existentes, se introducen nuevos núcleos de servicios en la cara sur de la fábrica y se adapta todo ello a los requerimientos normativos y técnicos.

El proyecto busca plantear la conexión entre el hotel y la fábrica con el mismo sistema y lenguaje, Se pretende que el hotel sea un edificio con su propio funcionamiento independiente pero que a su vez forme parte del conjunto, acercándolo lo más posible a la fábrica, pero manteniendo su posición propuesta en el plan de ordenación. Este elemento conecta puntualmente dos edificaciones distintas, dos usos distintos, pero dentro de un mismo proyecto.

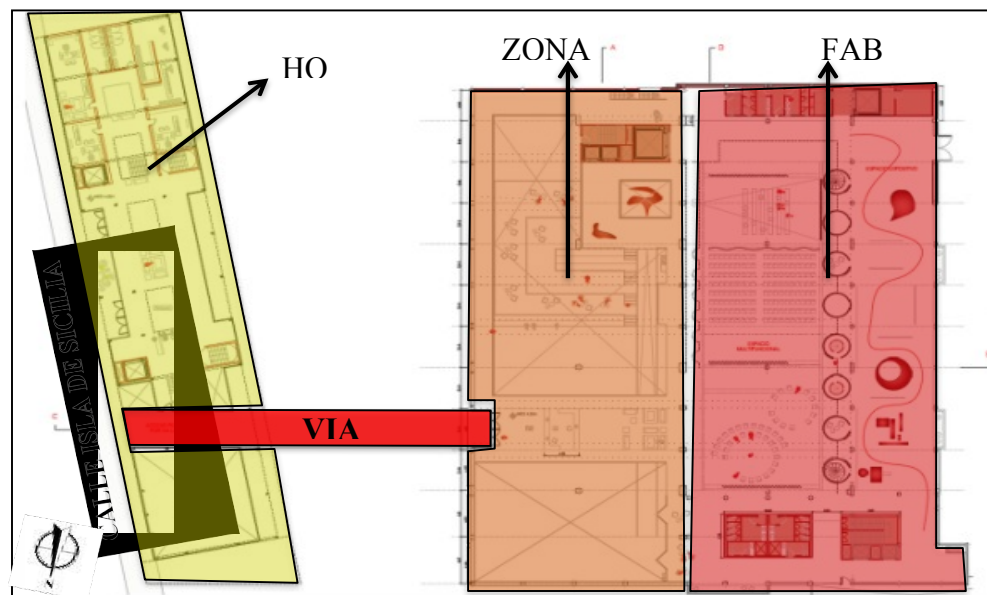


Figura 45. Conexión entre las Diferentes Zonas

Fuente: Elaboración Propia Tomada de Ururu./Proyecto para la rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa.

Para ello es necesario incorporar un elemento que haga posible la transición entre estos espacios

de la nave: lo que se ha llamado la vía láctea como se muestra en el mapa 11. Se trata de una pasarela lineal y continua de 250cm de anchura que comunica, todas las áreas del proyecto. De esta manera se consiguen vincular las dos naves de la antigua fábrica, la calle este con la nave alta, el hall del hotel con la nave baja, la plaza con la nave alta, etc. Se introduce la vía láctea que actúa aquí como elemento clave, organizador y comunicador de todos los espacios del proyecto. La vía láctea surge del deseo de integrar el área de alojamiento temporal (hotel) en el resto de intervenciones que se hacen en la fábrica de Alejandro de La Sota. Se pretende que el hotel sea un edificio con su propio funcionamiento independiente pero que a su vez forme parte del conjunto, acercándolo lo más posible a la

fábrica, pero manteniendo su posición propuesta en el plan de ordenación. Este elemento conecta puntualmente dos edificaciones distintas, dos usos distintos pero dentro de un mismo proyecto.

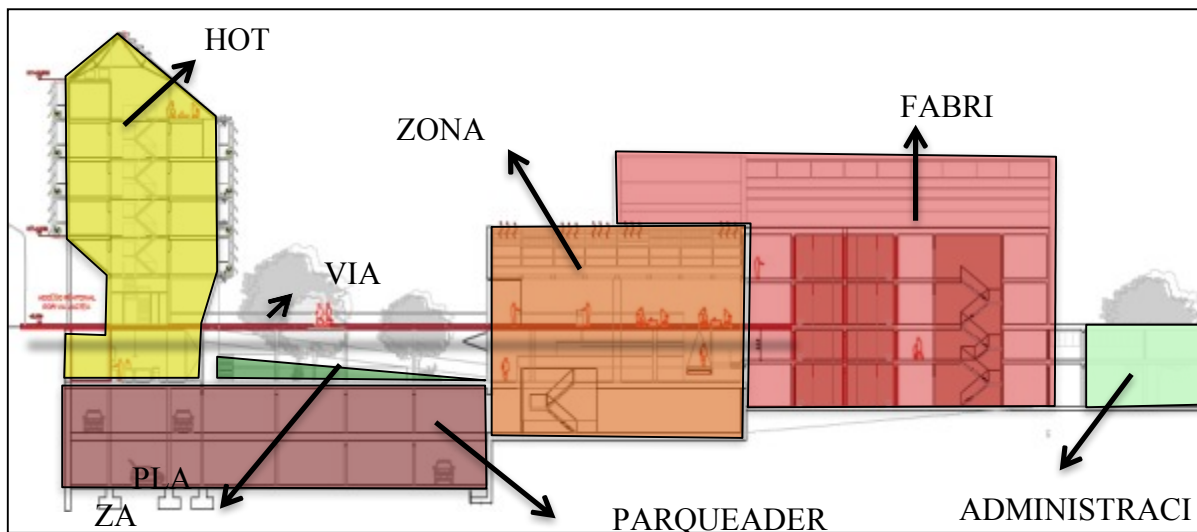
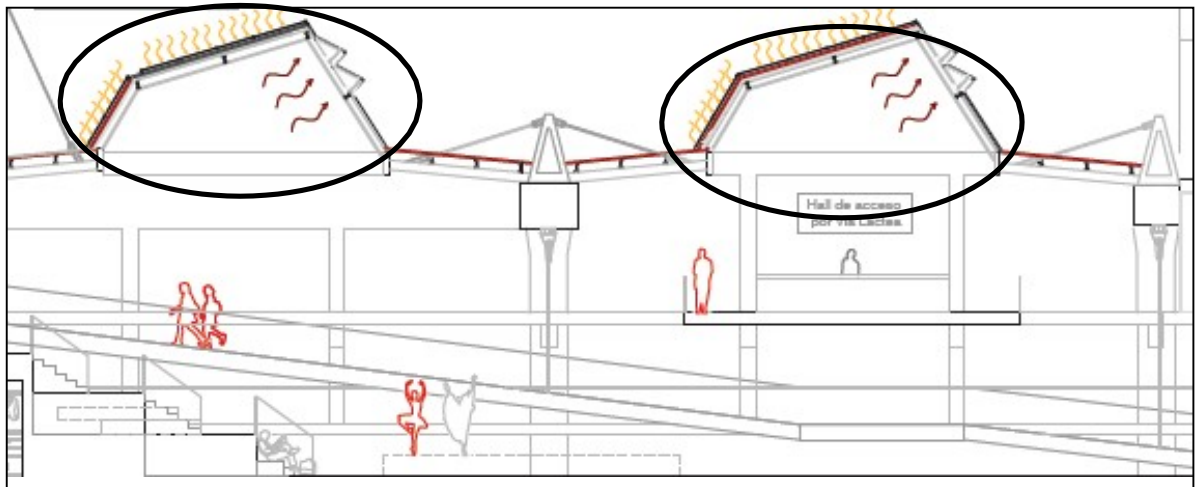


Figura 46. Relación y Conexión de la Fábrica en Corte.

Fuente: elaboración propia tomada de Ururu Arquitectura. /Proyecto para la Rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa./Corte Transversal.

El elemento más interesante, teniendo como principal objetivo que son las conexiones de los

espacios, es la pasarela, elemento muy importante en este edificio. La pasarela permite cambiar por completo la percepción del espacio por ser capaz de moverse a través de diferentes puntos de vista. La Plaza verde exterior es un elemento articulador de toda la intervención. Ya que llega allí se convierte en el principal punto de encuentro y llegada y entrada a la parte más pública del proyecto.



*Figura 47.* Análisis de Cubiertas.

Fuente: Elaboración Propia Tomada de Ururu Arquitectura./Proyecto para la Rehabilitación de la Antigua Fábrica de Clesa./Corte Transversal.

Indispensable el sistema de ventilación de esta fábrica, consta de cubiertas que permiten que entre el aire frío salga el aire caliente, este sistema se repite en la zona de producción y en la zona comercial. Sería un factor a tener en cuenta momento de diseñar el proyecto de la planta de acopio y pasteurizadora de leche.

### 3.1.2 Nave Producción Quesera Industrial y Derivados Lácteos.

En cuanto a la planta de esta tipología podemos ver que se encuentran muy bien distribuidas las zonas las cuales se pueden aplicar al diseño que se va a realizar en el centro de acopio para el municipio de Arauca. La nave se compone de diferentes módulos que se interrelacionan interiormente mediante un pasillo que en la primera planta convirtiéndose este pasillo en galería de visitas lo cual sería importante tener en cuenta para generar circulaciones que funcionen para personas puedan ver como es el procesamiento de transformación de esta materia prima.

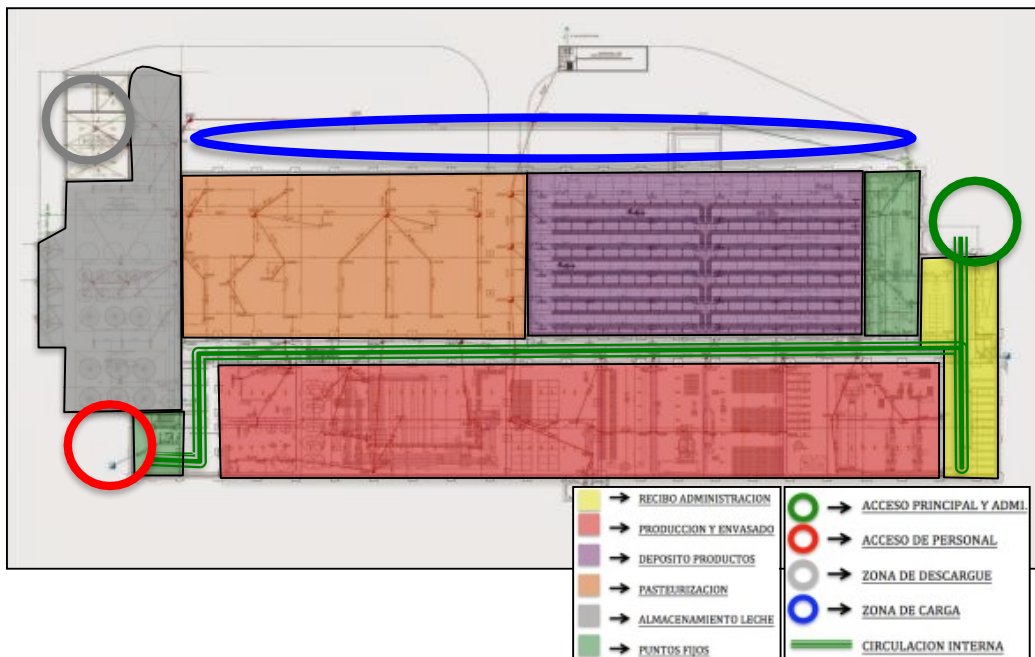


Figura 48 Relacion de los espacios

Fuente: Elaboración Propia Tomada de [/estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial](http://estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial).

En cuanto a las dimensiones fabrica la fachada principal tiene 153m de largo y el ancho de la

nave es 56m en la parte más ancha. Cuenta con un área de 8.568 m<sup>2</sup> en toda la planta.

El arquitecto diseñador aplica el concepto de que la forma debe seguir a la función del edificio, el diseño de la nave se ha realizado desde el interior hacia el exterior, desde las necesidades interiores del edificio hacia la piel exterior, el edificio tiene un revestimiento arquitectónico de color negro. Este revestimiento hace que haya una unidad en todo el edificio, y al mismo tiempo remarca aquellos volúmenes más significativos del proyecto como los tanques de almacenamiento manteniendo el carácter de industria.



*Figura 49.* Planta, Análisis de Fachada

Fuente: [estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial](http://estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial).

El proyecto es un continuo diálogo entre la edificación y las instalaciones, ya que es el edificio quien envuelve las instalaciones interiores y ocasionalmente las instalaciones envuelven al propio edificio.

La estructura del edificio es metálica y está compuesta en pórticos, de 30 metros, con separación entre vanos de 7,00 metros y diversas alturas dependiendo de la zona, desde los 10 metros hasta los 17 metros. Los pilares quedan vistos desde el exterior puesto que por razones de salubridad los recintos deben ser abierto y ventilados por la acumulación de aire caliente que producen las maquinas que allí se usan.



*Figura 50.* Planta, Análisis de Estructura

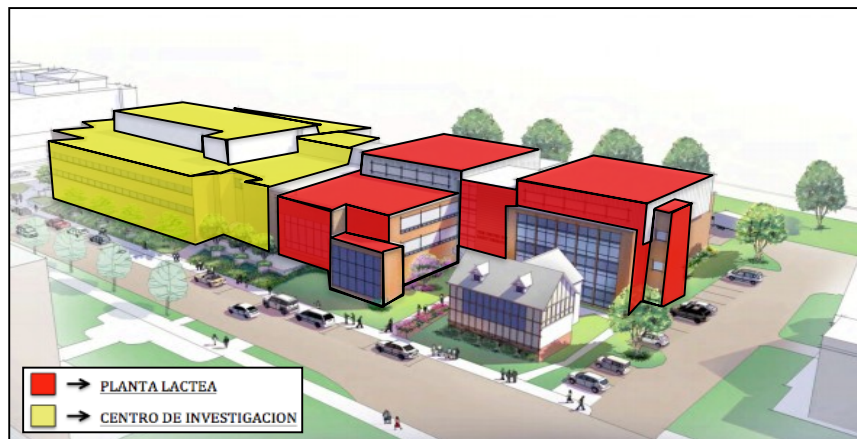
Fuente: Elaboración Propia Tomada de [estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial](http://estudioald.blogspot.com.co/2014/10/nave-produccion-queseria-industrial).

La estructura metálica demarcada con color azul permite que el espacio sea abierto y al aire libre, manteniendo una unidad en toda la nave en cuestión de fachada. También se crea una marquesina que se demarca de color naranja la cual sirve para conducir los conductos que están

conectados a los tanque de almacenamiento desde el exterior de la nave hasta el interior de ella sin necesidad de que los tanques estén al interior de la planta.

### 3.1.3 Renovación Planta Láctea y Centro de Investigación Adición Universidad de Wisconsin-Madison.

El programa de esta planta se divide en dos zonas distintas, la zona de la planta procesadora de leche donde se produce leche pasteurizada, quesos, yogurt, mantequilla y leche en polvo. Y la otra zona en in centro de investigación donde hay laboratorios y a menudo estudiantes recorriendo los pasillos.



*Figura 51.* Análisis de Fachada y Volumetrica.

Fuente:

<http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/building/BabcockHall%20AE%20Study.pdf>

Este proyecto trata de la remodelación solo de la planta de lácteos, se analizara solo la zona de la fábrica de productos lácteos ya que es el tema a desarrollar en el proyecto de centro de acopio y pasteurizadora de leche.

En cuanto a la planta del primer nivel podemos ver que el proyecto maneja una vía interna en el lote, por allí accede el camión de la leche por la parte trasera del edificio haciendo un recorrido sin interrupciones y luego saliendo de una forma rápida como se demarca con la línea de color rojo, sin generar congestión sobre las vías principales. Por esta vía también acceden los vehículos particulares que se dirijan hacia la fábrica o hacia el centro de investigación.

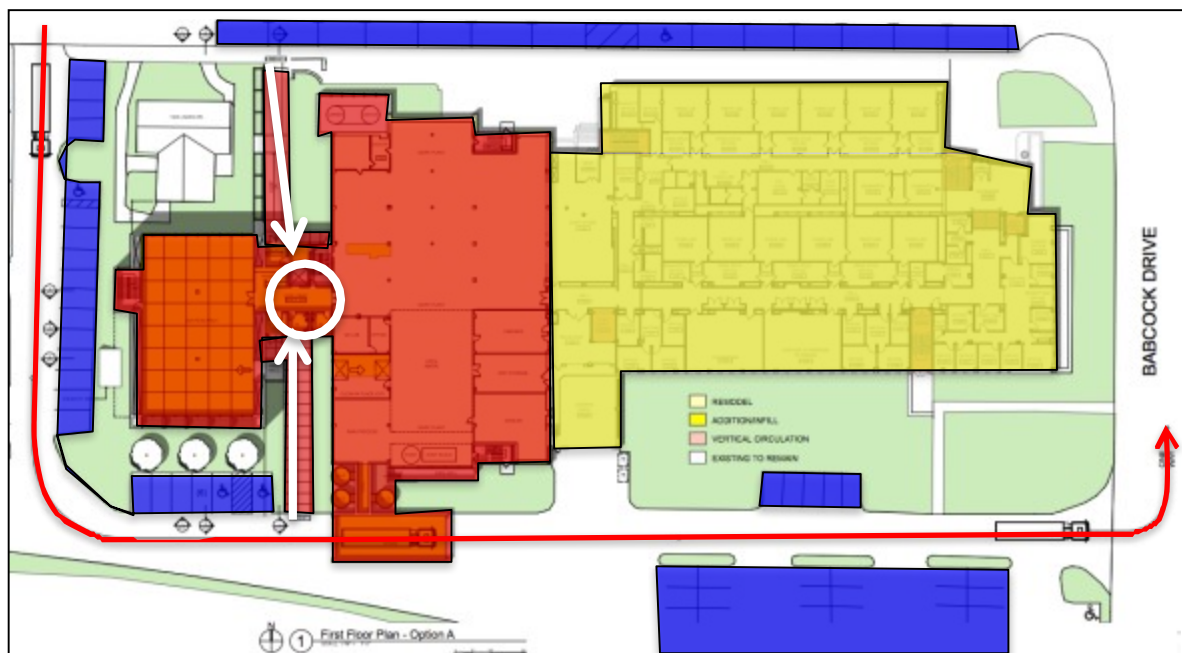


Figura 52. Accesibilidad y Circulaciones del Proyecto.

Fuente: <http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/building/BabcockHall%20AE%20Study.pdf>

El círculo blanco se demarca con el punto de encuentro en la fábrica ya que allí están ubicados los puntos fijos y las entradas a los edificios desde la fachada principal como desde la fachada posterior del proyecto. Se aprecia la disponibilidad de parqueaderos alrededor de todo el proyecto los cuales se demarcan con color azul, es un proyecto incluyente ya que dispone de parqueo para

personas con algún tipo de discapacidad.

Podemos ver que la planta de esta fábrica está distribuida de manera que cada espacio pueda cumplir sus trabajos sin ser interrumpido por otro tipo de uso que no tenga nada que ver con la zona: El color rojo zona de producción es donde se recibe directamente la leche y se comienza a procesar, zona de investigación la cual se demarca de color amarillo, allí se hacen reuniones de capacitación y se deja una zona de comercio para las personas que visiten el edificio. El color naranja demarca la zona de recibo que es el articulador del edificio ya que esta zona genera un control intermedio de estas dos zonas.



*Figura 53. Zonificación / Primera Planta*

Fuente: Elaboración Propia Tomada de <http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/building/>

Podemos ver desde más cerca la zona de producción del primer piso y los espacios que la conforman, esto es útil para tener en cuenta el proceso y la línea que debe llevar cada proceso para el momento en el que se diseñe el centro de acopio y pasteurizadora de leche.



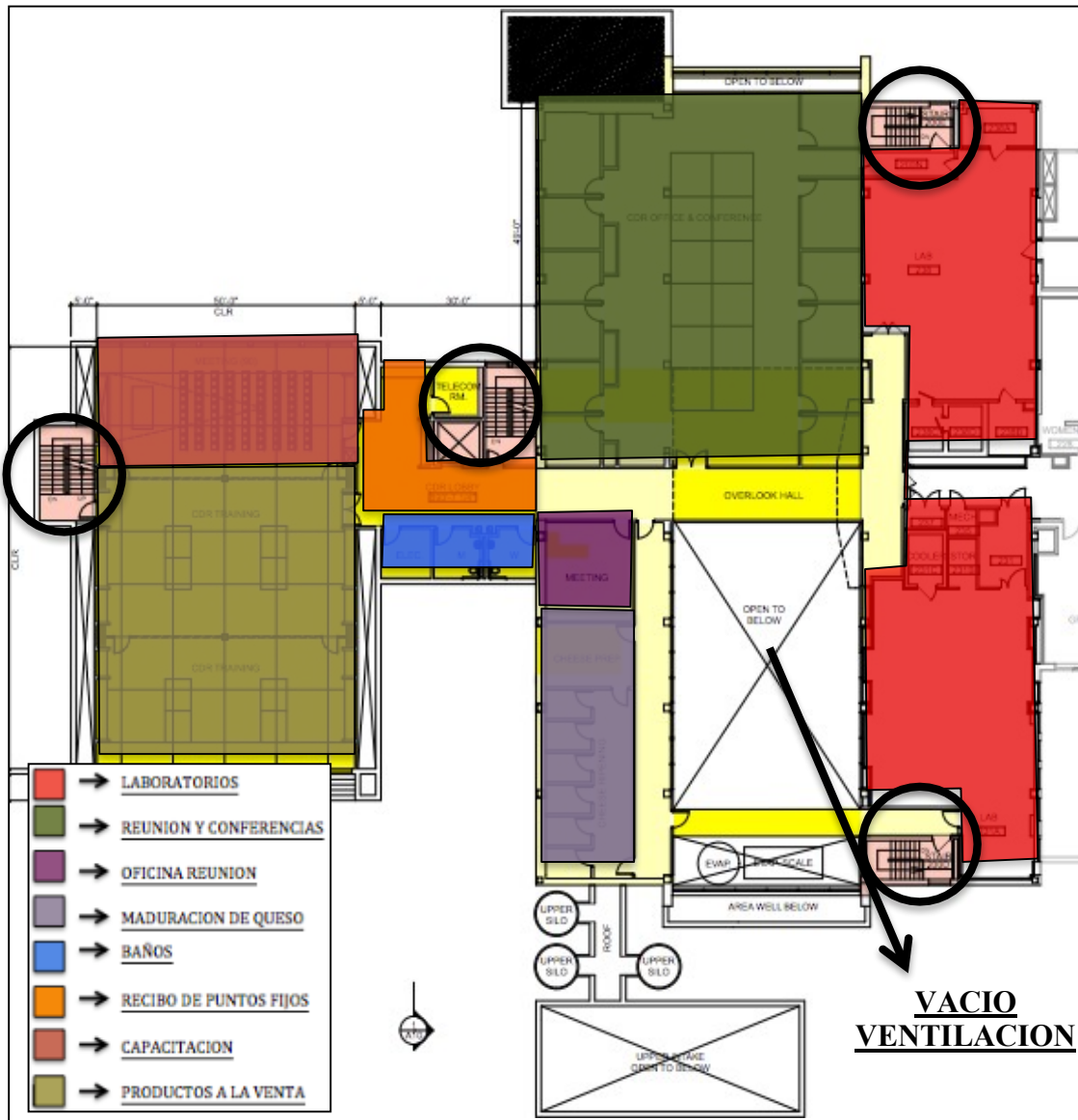


Figura 55. Segundo Piso, Zonificación

Fuente: Elaboración Propia Tomada de  
<http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/buildin/>

El vacío que se genera en el centro de la zona de producción se deja para poder ventilar este espacio ya que es donde están ubicadas las máquinas de transformación las cuales producen aire caliente.

Se deja destinado el tercer piso como como área de servicios de electricidad, cuartos de máquinas, máquinas y depósitos, todo esto separado de todas las zonas.

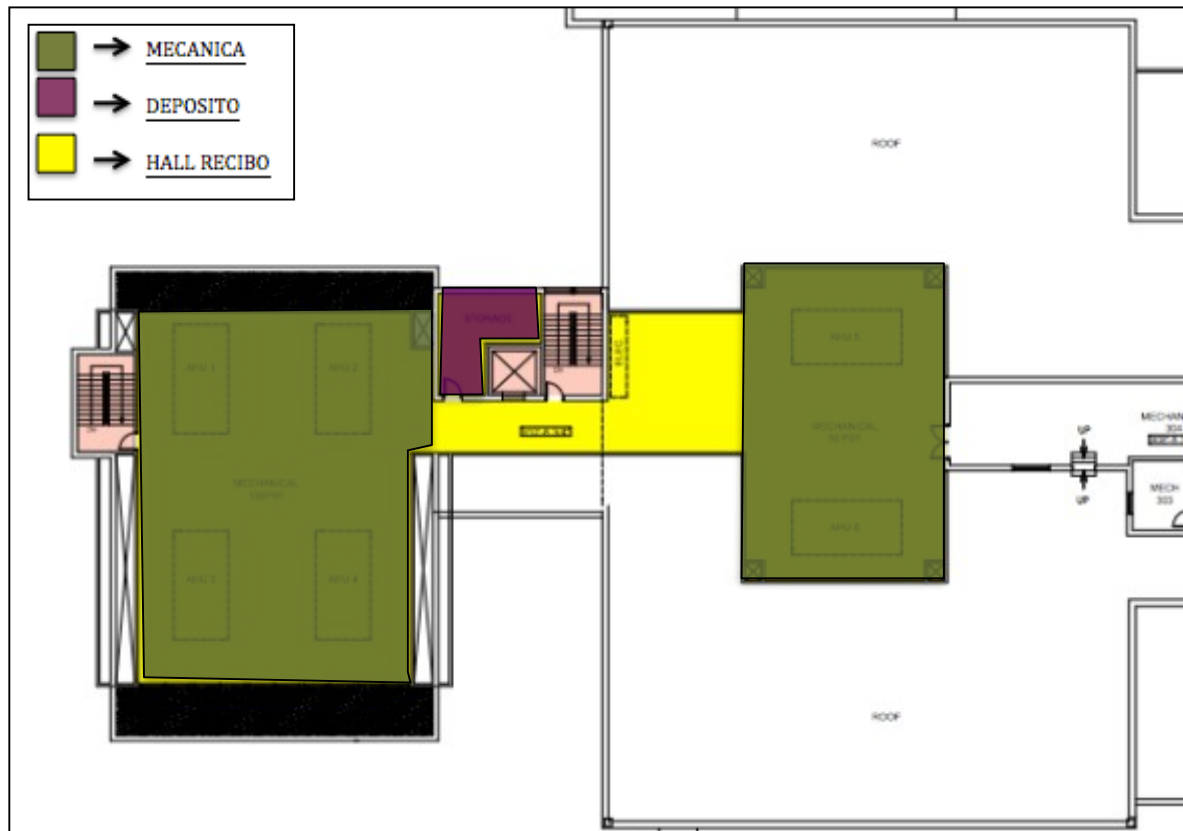
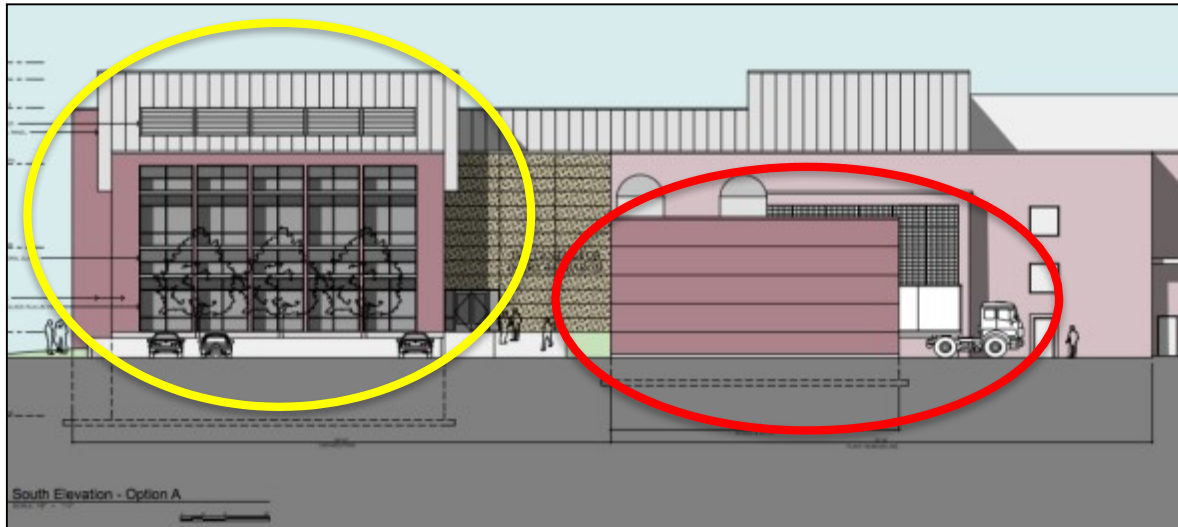


Figura 56. Tercer Piso, Zonificación

Fuente: Elaboración Propia Tomada de <http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/buildin/>

Presenta una altura de tres pisos, la fachada maneja ventilaciones atreves de rejillas que reciben el aire por medio de ductos que vienen desde los pisos de abajo, los elementos de facha sobresalen para reducir el brillo solar dentro de la fábrica pero así mismo se dejan ventanearías en cristal para que este se ilumine.



*Figura 57. Análisis de Fachada*

Fuente: Elaboración Propia Tomada de  
<http://www.cdr.wisc.edu/sites/default/files/PDFs/buildin/>

La zona de descarga cuenta con un muro o pórtico abierto por ambos extremos por el que el camión entra, se estaciona y comienza a descargar la leche, este muro hace que sea más privado el proceso de la descarga de la leche, también impide que el aire contaminado y polvo que circula por los carros no pueda entrar a la planta. Todos esos parámetros son de tener en cuenta para poder plantear el diseño del centro de acopio y pasteurizadora de leche.

### **3.1.4 Planta de Procesamiento de Productos Lácteos De Freskaleche Bucaramanga.**

Esta Planta presenta tres zonas las cuales se encuentran controladas de tal manera que faciliten el funcionamiento diario de movimiento de montacargas, camiones, trabajadores en cada zona de la planta sin tener ningún tipo de interrupciones. Esta planta presenta en sus vías una señalización

que se divide en vías vehicular y via peatonal, esto indica a los trabajadores el sendero de peatón o de vehículo lo que hace movimientos más cortos, sin obstrucciones y de mayor rendimiento en la planta.

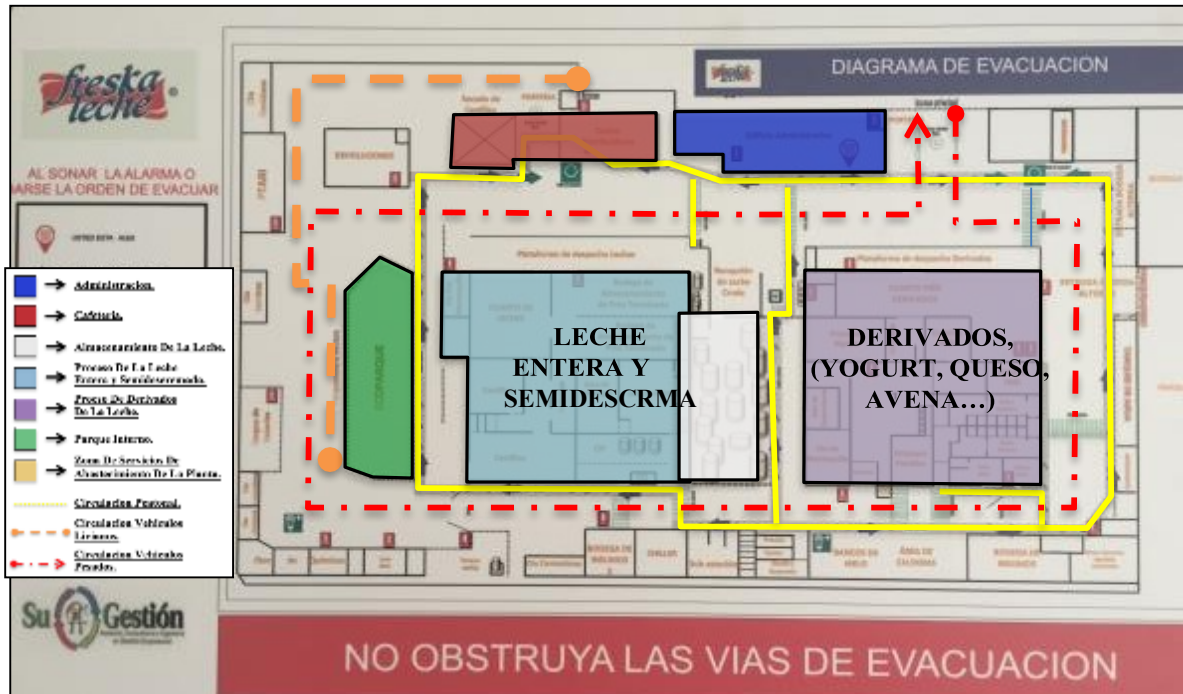


Figura 58 Zonas y Circulaciones de la Planta Freskaleche.

Fuente: Elaboración Propia Fotografía Tomada en la planta de Freskaleche.

La planta de procesamiento de Freskaleche es una planta que distribuye sus productos a nivel nacional, por lo tanto ofrece diferentes productos derivados de leche, esta planta maneja dos áreas de producción, una de estas áreas está destinada a la producción de leche entera y leche semidescremada, y la otra área está destinada a la producción de derivados de la leche como el yogurt, queso, mantequilla, crema de leche, etc.. Ambas áreas se suplenn de un almacenamiento de leche la cual se encuentra ubicada en medio de estas dos áreas.





Figura 60. Áreas que Conforman La producción de Leche Entera y Semidescremada.  
 Fuente: Elaboración propia fotografía tomada en la planta de Freskaleche.

En el momento de implantar la zona de producción en el centro de acopio de Arauca se tendrán en cuenta las áreas que en la planta de Freskaleche conforman esta zona.



*Figura 61.* Zona de Recibo de la Leche.

Fuente: Elaboración propia fotografía tomada en la planta de Freskaleche.

En la zona de recibo de la leche es indispensable un puente que este al mismo nivel de la parte superior del carro-tanque, ya que el trabajador necesita introducir un molinillo para batir la leche que viene dentro del camión y luego tomar una muestra de esta leche para saber cumple con los parámetros establecidos en la norma de salubridad y así poder ser introducida a la planta y almacenada en unos tanques para luego seguir a su proceso de transformación.



*Figura 62.* Zona de Carga de Producto Terminado.

Fuente: Elaboración propia fotografía tomada en la planta de Freskaleche.

Otro parámetro que se tuvo en cuenta fue el desnivel que presenta la zona de carga y descarga en la zona de Almacenamiento del producto terminado, algo que es muy importante ya que esta plataforma de carga y descarga esta al mismo nivel del camión encargado de distribuir el producto lo cual hace que sea mejor el funcionamiento de la planta.

Tabla 2 Tabulacion del cuadro de areas de la tipologia de Freskaleche.

CENTRO DE ACOPIO FRESKALECHE - SANTANDER				
DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TATAL M2
Acceso a la planta	1	100	100	4981 m2
Porteria Con (Baño - Vestier )	2	4	4	
Patio de maniobras	1	650	650	
Parqueadero de Motos	1	40	40	
Parqueadero de carros	1	225	225	
Zonas Verdes	1	800	800	
Circulacion Peatonal	1	2000	2000	
Circulacion Vehicular	1			
Acceso de personal	1	15	15	
Vestier mujeres	1	14	14	
Vestier Hombres	1	14	14	
Casilleros	1	3	3	
Area de descanso	1	60	60	
Baño de mujeres	1	9	9	
Baño de Hombres	1	9	9	
Areas de Limpieza y Desinfeccion	1	2	2	
Trampas de Limpieza y Desinfecci	1	1	1	
Area del Camion de Descarga	1	75	75	
Plataforma de Recibo de la Leche	1	32	32	
Tolva de Recibo de la Leche	1	1	1	
Electrobomba	1	1	1	
Area de almacenamiento	1	250	250	
Area del camion de Carga	1	150	150	
Laboratorio	1	15	15	
Cuarto Microbiologia	1	15	15	
Ingreso de personal	1	2,5	2,5	
Bodega de insumos	1	40	40	
Acceso y Recepcion	1	10	10	
Control	1	13	13	
Administracion	1	50	50	
Baño	1	6	6	
Servicios	1	375	375	
ACOPIO PARA 30.000 LITROS CON EXPANSION HASTA LOS 90.000				

Fuente: Elaboracion Propia.

### 3.1.5 Prototipo de centro de Acopio Lechero / Ministerio de Agricultura.

El siguiente proyecto es un prototipo enfocado en su bajo costo de construcción, dirigido para las comunidades de bajos recursos que no tienen como construir este equipamiento.

En la figura se puede mostrar que las áreas que componen a esta planta están todos dentro de un mismo espacio, lo cual no es conveniente ya que no se deben mezclar los espacios para evitar cualquier tipo de contaminación.

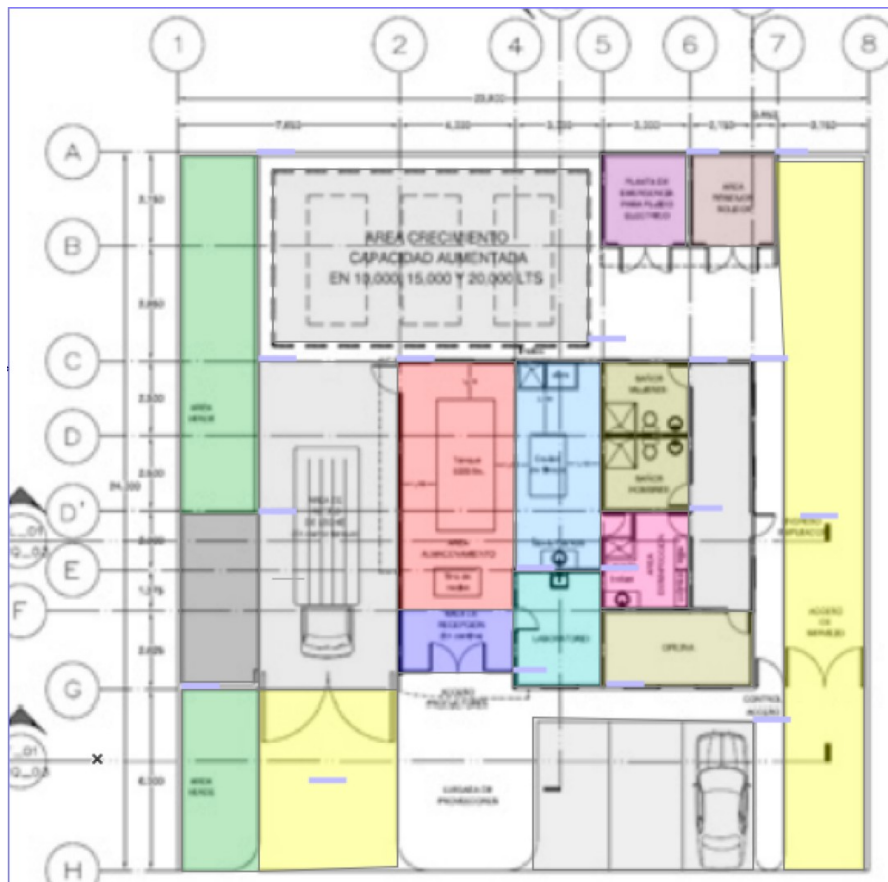
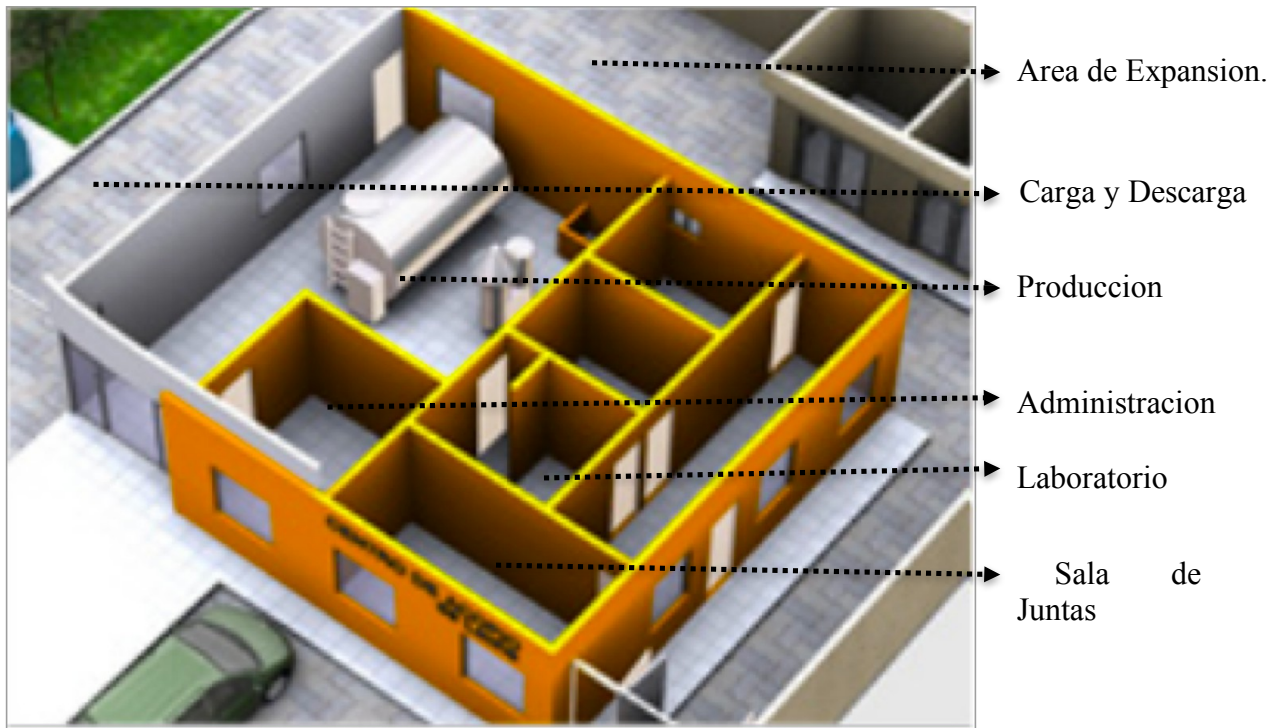


Figura 63. Planta Arquitectonica del centro de acopio.

Fuente: Elaboración propia fotografía tomada de google..



*Figura 64.* Axonometria del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia fotografía tomada de google..

Es de tener en cuenta que la materialidad de este proyecto no corresponde con los requerimientos del invima, ya que se encuentra ubicado en una zona urbanay no maneja las trampas o materiales necesarios para evitar contaminacion. Este tipo de proyectos no funcionarían en un territorio como arauca debido a la distribución de sus espacios y a la escala que maneja.

Se puede observar que este proyecto maneja una sola vía y que además esta vía es utilizada para las diferentes necesidades de la empresa, el proyecto no cuenta con un patio de maniobras para los vehículos de carga lo cual generaría tráfico vehicular por que estaría el vehículo maniobrando sobre el espacio público. El centro de acopio muestra ser una tipología con una proporción 1 -1, totalmente compacta, generando una ventilación a cada espacio por medio de un aislamiento perimetral.

Tabla 3 Tabulacion del cuadro de areas de la tipologia del Ministerio de Agricultura.

CENTRO DE ACOPIO MINISTERIO DE AGRICULTURA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TATAL M2
Acceso y Recepcion	1	8	8	525
Administracion y Control	1	11	11	
Laboratorio	1	9	9	
Almacenamiento y filtrado	1	32	32	
Desinfeccion	4	3	12	
Area de carga y descarga	1	49	49	
Planta electrica	1	8	8	
Planta de residuos	1	8	8	
Area de Expansion	1	59	59	
Parqueaderos	1	35	35	
Zonas Verdes	1	18	18	
Circulacion Vehicular	1	138	138	
Circulacion Peatonal	1	39	39	
Porteria	1	14	14	
Area libre	1	82	84	
ACOPIO PARA 5.000 LITROS CON EXPASION HASTA LOS 20.000 LITROS.				

Fuente: Elaboracion Propia

### 3.1.6 Definición Cuantitativa de las Tipologías.

Finalmente se tabulan datos de las 4 tipologías analizadas para obtener un dimensionamiento del proyecto según su tipología, estos campos contables tienen una relación principal con los usos, áreas y cantidad de almacenamiento de materia prima del edificio. El propósito de obtener estos

datos es el de dar una aproximación al programa de la propuesta de la Planta de Acopio de Lacteos, a partir de la extracción de datos numéricos que luego se tabularan con los espacios reglamentarios determinados por el DECRETO NUMERO 2437 DE 1983. (30 de Agosto de 1983) donde se vera toda la norma en cuanto al tratado de leche y su procesamiento en la planta.

Tabla 4 Tabulacion de areas de las tipologias

ITEM	TIPOLOGIA				Pomedio de la Planta De Arauca
	Frabrica de Clesa.	Nave de Produccion Lacteos.	Renovacion Planta Lactea.	Planta Freskaleche.	
AREA ADMINISTRATIVA	480	600	300	300	350
AREA DE PROCESAMIENTO	1740	2950	1850	250	500
AREA SERVICIOS	360	300	300	975	800
AREA CIRCULACIONES	1500	1040	220	2500	Lo Define El Proyecto
AREA LIBRE EN PRIMER PISO	2500	4590	1620	400	Lo Define El Proyecto
PATIO DE MANIOBRAS DEL CAMION.	700	880	225	400	650
AREA DE ALMACENAMIENTO LECHE	450	525	150	250	300
AREA DE RECEPCION DE LA LECHE	400	150	75	150	200
AREA DE CARGA Y DESCARGA	150	280	150	150	200
SALAS DE ESPERA	150	225	45	75	150
PARQUEOS	50	60	50	30	40
BAÑOS.	11	10	4	7	8
AREA TOTAL	5400	8568	1200	5600	5500

Fuente: Elaboración propia.

### **3.1.2 Definiciones de las Tipologías las cuales Serán Aplicadas al Proyecto.**

A continuación, se tendrán en cuenta los siguientes componentes de este tipo de edificios:

#### **3.1.2.1 Entrada y circulación.**

Es importante destacar la accesibilidad del proyecto ya que maneja dos tipos de vías totalmente diferentes, una vía de carácter pesado que es por donde circulan todos los camiones, y la otra vía de carácter liviano que es por donde pasan los carros de administración y las vías peatonales. La ubicación de estas dos vías debe estar ubicada de manera que no se interrumpa con el proceso de producción en la planta y de manera que no ocurran accidentes. Es importante tener señalizado todos los senderos de circulación para así generar un trabajo efectivo y productivo.

#### **3.1.2.2 Volumetría.**

El volumen visto en cada tipología mostraba diferentes formas pero algo que mostraban todo entre sí era que su forma no tenía elementos que adornen al edificio ni se ve una forma que rompa con lo clásico, lo que demuestra que en este tipo de proyecto la forma sigue a la función, y que la terminación de las fachadas del edificio se crean del material rústico y metálico que necesita el espacio, como lo son: tanques de acero inoxidable, plataformas de carga y descarga, muros alargados, gradas cubiertas, puentes metálicos, etc.

### **3.1.2.3 Estructura.**

La estructura del edificio debe pensarse en sistemas que den un máximo índice de seguridad al edificio, en el caso de las tipologías se mostraba que algunas manejaban estructura metálica y estructura en concreto, estos dos tipos de estructuras serán tenidas en cuenta a la hora de diseñar ya que ambas se necesitan porque ambas responden a diferentes áreas del proyecto. También se pudo apreciar que este tipo de proyectos suelen crecer en tamaño de producción por lo tanto su espacio tendrá que crecer y necesita ser flexible a la hora de crecer por ello la estructura metálica la cual se comporta bien para este tipo de proyectos por que es liviana es fácil y rápida de armar y desarmar.

### **3.1.2.4 Servicios.**

El área de servicios de la planta se puede dividir en servicios livianos y servicios pesados, en los servicios livianos encontramos todos aquellos servicios que corresponden a los seres humanos como lo son: baños, vestieros, cocina, cuartos de aseo, esterilización, etc... y en los servicios pesados encontramos aquellos servicios que corresponden a las máquinas tales como: Subestación eléctrica, Planta de aguas residuales y talleres. Estas áreas se ubicarán de tal modo que funcionen cerca de su área de trabajo pero que no contaminen la zona de producción.

### **3.1.2.5 Iluminación y ventilación.**

Se pudo ver que en las tipologías analizadas el sistema de ventilación se maneja a través de rejillas en la parte superior del edificio dependiendo de la orientación de los vientos, y que la iluminación puede ser natural o artificial dependiendo de la orientación con los vientos.

### 3.1.2.6 Como responde al entorno.

Es muy importante saber cómo responde el edificio con su alrededor ya que esto puede generar cualquier tipo de impacto ya sea a favor o en contra del proyecto, con respecto a las tipologías todas manejan un cerramiento alrededor del edificio, algunas dejan que el edificio responda hacia la calle o otras mantienen todo dentro del cerramiento, cualquiera de estas dos acciones es válida siempre y cuando el edificio este correctamente situado, y se adapte al ambiente que lo rodea sin generar conflictos.



*Figura 65.* Tipo de Implantación.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Edificios Industriales.

A continuación, movimiento arquitectónico que representa conceptos destacados para la abstracción de la tipología:



*Figura 66.* Acopio la Granja 38.  
Fuente: Fotografía tomada de google.



*Figura 67.* Acopio La Granja 38.  
Fuente: Fotografía tomada de google



*Figura 68.* Arquitectura en Africa.

Fuente: Centro de Arquitectura de la Tierra / Kere Architecture | ArchDaily Perú



*Figura 69.* Arquitectura en Africa.

Fuente: Centro de Arquitectura de la Tierra / Kere Architecture | ArchDaily Perú

### **3.3 Arquitectura Sustentable.**

También denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sustentable, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que rodean el edificio, para tener buen rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones. (Es.wikipedia.org)

### **Factores socio-Económicos y Culturales**

El planteamiento de construir un centro de acopio y pasteurizadora de leche en Arauca generaría más valor agregado por que los productores ganaderos van a recibir más dinero, van a producir más cantidad de leche porque ellos al recibir más dinero van a comprar más ganado para la producción y al comprar más ganado van a tener que necesitar más mano de obra entonces se

genera más empleo, esto haría que hubiera más dinero circulante y van a haber más personas útiles en la parte laboral. Además este centro de acopio y pasteurizadora elevaría los niveles de producción y desarrollo económico para el municipio de Arauca.

La productividad en la cadena Carne – Lácteos, la más desarrollada del municipio, es baja debido a la desarticulación que existe con las demás dimensiones del desarrollo como infraestructura de vías, interconexión eléctrica, salud, educación, desarrollo institucional, etc. Gran parte de la población está relacionada con esta cadena debido a que existen en el municipio más de 1.200 predios dedicados a la actividad ganadera y en cada predio en promedio hay 5 núcleos familiares que participan de la propiedad de animales, y en el aporte de la mano de obra en la atención de estos predios. (Arauca-arauca.gov.co, 2016)

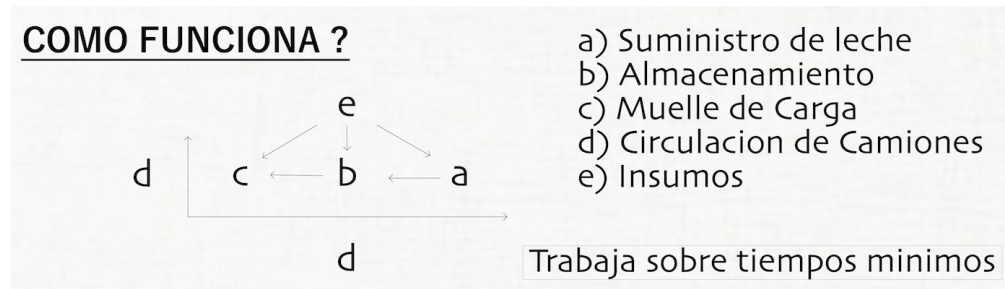
Los campesinos de algunos sectores del municipio de Arauca capital se encuentran afectados por que no pueden aprovechar económicamente la producción de leche que les dan sus vacas porque no hay un sistema de camiones-tanque que recoja la leche y la lleve hasta el centro de acopio en poco tiempo. Esto ha generado una desmotivación en los ganaderos disminuyendo nuevas inversiones en la compra y mantenimiento de ganado lechero y en consecuencia en la producción de leche.

#### **4. Marco Funcional.**

##### **4.1 Funcion de las actividades.**

con relación a los ejes que están propuestos en el lote se ubicaron los diferentes acceso y se determinaron las zonas como lo es la zona de carga y descarga la cual es el principal componente

de este proyecto, el punto de la fábrica donde todo entra y sale en camiones, algo muy importante para facilitar la buena circulación del trabajo de la planta.



*Figura 70. Zonificación.*

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2 Cantidad de Producción de Leche en el Municipio de Arauca

Según el informe de evaluaciones agropecuarias, Allí se menciona que el Comité de Ganaderos de Arauca al año 2010 registra 11.180 fincas para el Municipio de Arauca, de un total a nivel departamental de 18.265, es decir el 61% del total que se encuentra en este municipio, las cuales generan tres (3) empleos en promedio, en producción de leche, se registraron 11.205 vacas de ordeño tradicional, que producen 2 Litros/día, y 10.132 de doble propósito que originan 4 Litros/día.

Tabla 5. Producción de Leche en el Municipio de Arauca.

DESCRIPCION	CANTIDAD	LITROS/DIA	SUBTATAL	TOTAL
Fincas	11.800			62.948
	Fincas			Litros/Día
Vacas de ordeño tradicional	11.205	2	22.410	
	Vacas	Litros/Día	Litros/Día	
Vacas de doble propósito	10.132	4	40.538	
	Vacas	Litros/Dí	Litros/Día	
		a		

Fuente: Elaboración propia tomada de / perfil productivo municipio de Arauca./Comité de Ganaderos de Arauca al año 2010 último informe del comité.

Al saber la cantidad de litro en producción de leche al día que hay en el municipio de Arauca se podrá saber cuánta leche se recibirá en la planta y cuanto leche se tiene almacenar y cuanto espacio estimado se dejara para un futuro en caso de que la producción siga subiendo en el municipio por causa de interés de la población al ver que se ha construido esta planta que tienen una posibilidad económica al vender la leche de sus vacas. Se dejara un espacio con capacidad de alojar 4 tanques de 30.000 litros cada uno, la zona de producción ya esta estandarizada ya que depende es de la medida de la maquina la cual es igual.

### 4.3 Horario de Trabajo en la Planta de Freskaleche Bucaramanga

Tabla 6. Horarios de Trabajo en la Planta.

Tiempo determinado		
ITEM	HORARIO	TURNOS
RECIBO DE LA LECHE	6:00 a.m – 10:00 a.m 2:00 p.m - 6:00 p.m	2
CARGA DE LA LECHE	10:00 a.m – 2:00 p.m	1
LAVADO Y ASEO	12:00 p.m - 1:00 p.m 6:00 p.m – 7:00 p.m	2

Fuente: Elaboración Propia

## 4.4 Programa Arquitectónico

### 4.4.1 Diagrama de las Funciones de la Planta

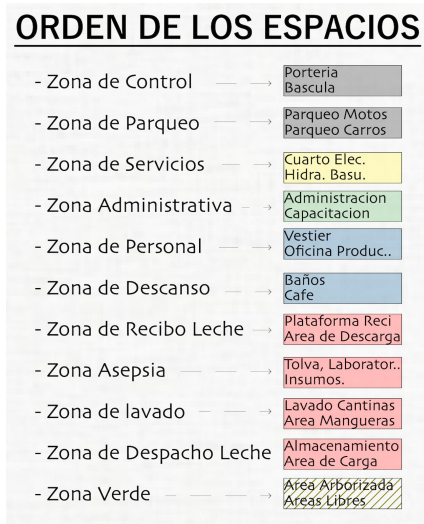


Figura 71. Orden de los Espacios.  
Fuente: Elaboracion Propia.



Figura 72. Organigrama  
Fuente: Elaboración Propia.

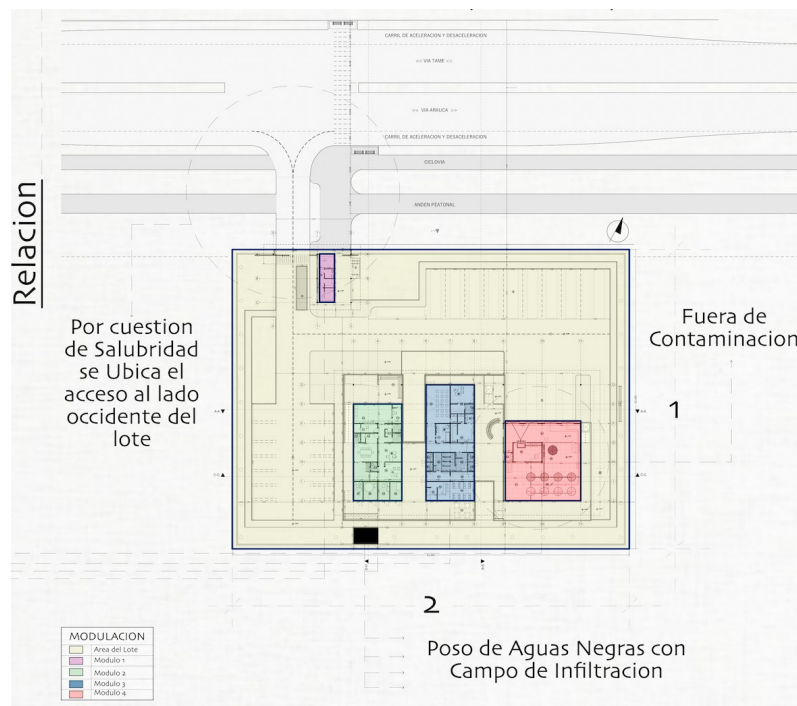


Figura 73. Diagrama de las Funciones según la Planta de Freskaleche de la Planta.  
Fuente: Elaboración Propia.

La relacion de los espacios define la continuidad entre ellos y da la solucion final al orden.

#### 4.5 Áreas de la Planta de Acopio de Lácteos.

Este cuadro de áreas se diseñó basándose en los parámetros de las necesidades de una planta de procesadora de leche, donde trabajaran 14- 20 personas y tendrá capacidad de producir 60 mil litros diarios de leche sin tener problemas de almacenamiento o flujos. La capacidad y tamaño de los tanques de almacenamiento será de 15.000 litros por cada tanque. Se tuvo en cuenta la dimensión de las maquinas que allí se utilizaran las cuales ya están estandarizadas.

Tabla 7. Zona de Acceso

DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TOTAL M2
Acceso Peatonal	1	15	15	609 m <sup>2</sup>
Acceso de Vehiculos	1	70	70	
Modulos Porteria	1	9	9	
Modulo Bascula	1	9	9	
Bascula	1	30	30	
Parquadero de Visitantes	1	195	195	
Parqueadero de Camiones	1	200	200	
Areas Verdes			3441	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8. Zona Administrativa

DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TOTAL M2
Hall Ingreso	1	50	50	222 m2
Sala de espera	1	20	20	
Recepcion	1	7,5	7,5	
Baño damas	1	2,5	2,5	
Baño caballeros	1	2,5	2,5	
Mercadeo	1	8	8	
Sala de juntas	1	40	40	
Secretaria	1	12	12	
Administracion	1	40	40	
Servicios	1	40	40	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9. Zona de Transicion

DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TOTAL M2
Comedor	1	20	20	200 m <sup>2</sup>
Cocina	1	12	12	
Insumos	1	10	10	
Vestiers	1	32	32	
Baños	1	12	12	
Enfermeria	1	10	10	
Salon de Capacitacion	1	50	50	
Oficina de Produccion		25	25	
Laboratorio	1	25	25	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10. Zona de Produccion.

DESCRIPCION	CANTIDAD	M2	SUBTOTAL	TOTAL M2
Carga y Descarga.	2	100	100	328 m <sup>2</sup>
Plataforma de Descarga.	1	30	30	
Cuarto de Recibo.	1	20	20	
Almacenamiento L. Contaminada	1	5	5	
Almacenamiento Leche Cruda	1	35	35	
Lavado	1	18	18	
Area de Trabajadores	1	20	20	

Fuente: Elaboración propia.

---

**TOTAL**

**4.800 m<sup>2</sup>**

---

La planta contara con una planta de aguas para el tratamiento de la leche y con una planta para aguas residuales las cuales formaran a la planta una planta auto sostenible se darán a conocer en el marco ambiental

## 5. Marco Formal.

A continuación algunos términos importantes que serán empleados en el proyecto:

**5.1 Proporción:** Relaciones armónicas entre los diferentes elementos del proyecto.

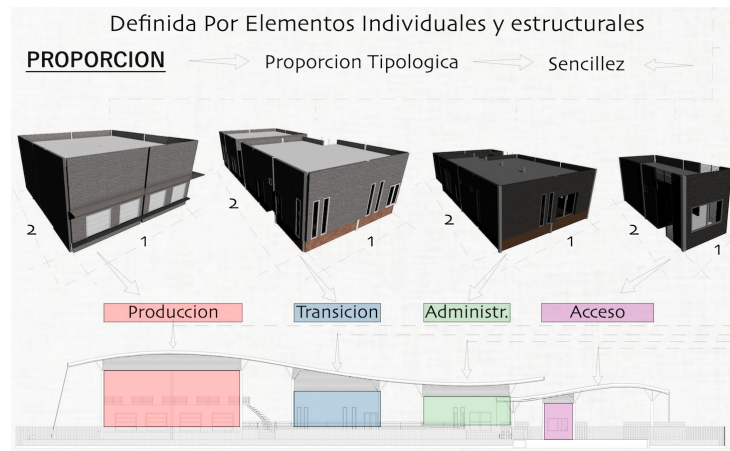


Figura 74. Proporción.

Fuente: Elaboración Propia.

**5.2 Armonía:** Manejado en todas las partes del proyecto, en cuanto a `plantas, volúmenes, materiales y fachadas.

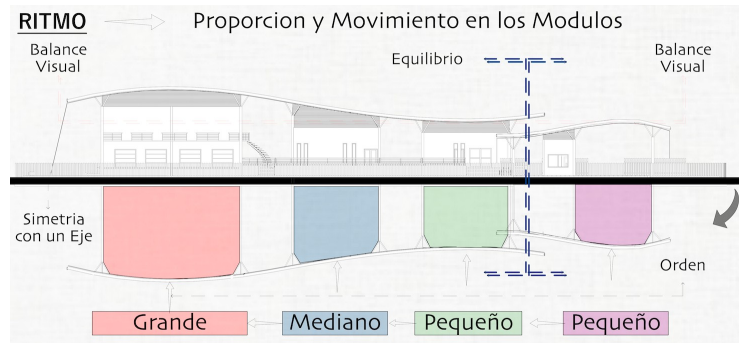
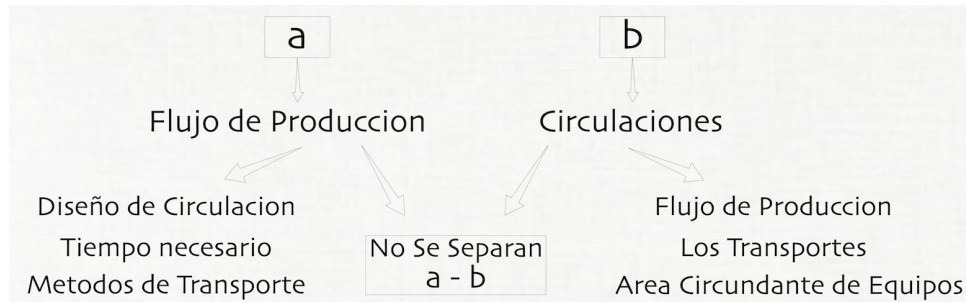


Figura 75. Ritmo.

Fuente: Elaboración Propia.

**5.3 Unidad:** Volumétricamente se puede detectar mejor una unidad ya que las características de algunos espacios se definen de acuerdo a la función interna y su manejo volumétrico.



*Figura 76.* Unidad.

Fuente: Elaboracion Propia.

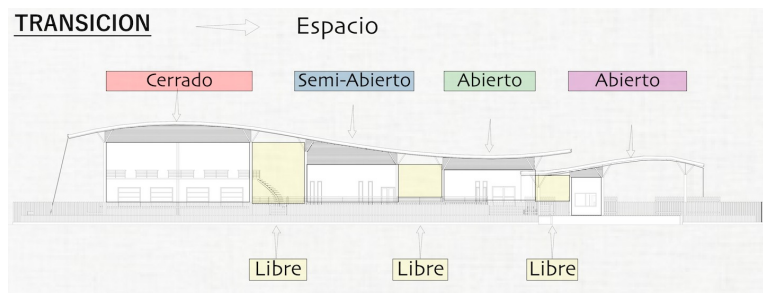
**5.4 Escala:** Resultado de una confrontación y una oposición de tamaños y formas, también está determinada por la magnitud y tamaño de las máquinas y tanques y la cantidad de leche que se produce en el sector y que se recibe en la planta.



*Figura 77* Escala.

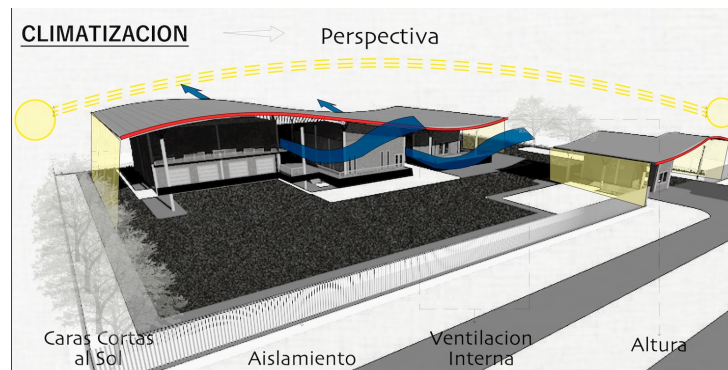
Fuente: Elaboracion Propia.

**5.5 Diseño:** los espacios con los que va a contar la planta sería zona de recibo de la materia prima, planta de pasteurización, planta de leche, queso y yogurt son espacios que se encuentran estandarizados, cada planta tiene un cuarto frío y una bodega a temperatura para guardar los productos.



*Figura 78. Diseño.*  
Fuente: Elaboracion Propia.

**5.6 Orientación:** para diseñar el centro de acopio se tuvo en cuenta la la correcta orientación de los espacios a desarrollar ya que las caras más cortas recibirán la mayor intensidad de los rayos solares, la ventilación se tuvo en cuenta con respecto a los vientos que vienen del norte.



*Figura 79. Orientacion.*  
Fuente: Elaboracion Propia.

**5.7 Estructura:** contara con muros estructurales de gran rigidez en ambas direcciones del plano para generar resistencia en el edificio ya que las fuerzas ejercidas por el suelo pueden llegar por cualquier dirección.

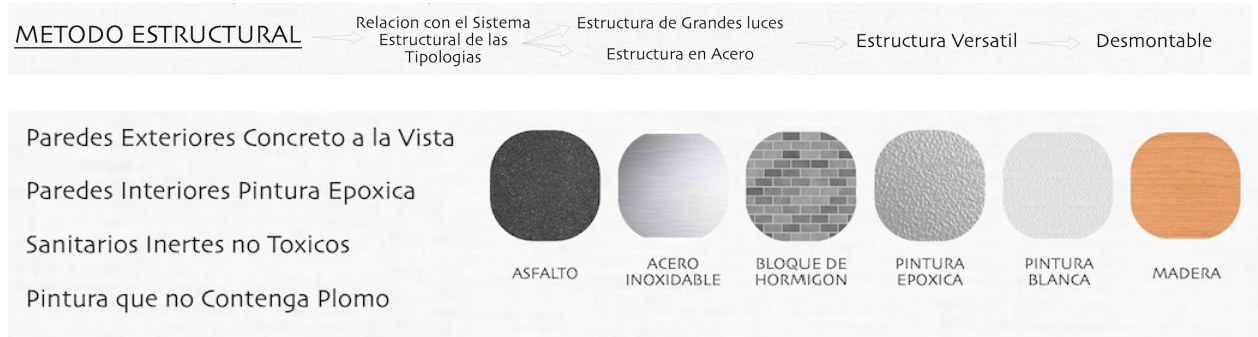
La mampostería del proyecto no necesariamente tiene que ser la misma en todos los espacios de la planta, la zona de producción por cuestiones de salubridad debería tener un cerramiento que permita que no entre contaminación de aire o polvo a esta zona ya que allí se trata la leche, las zonas como la zona administrativa, zonas de esparcimiento si pueden tener un diseño mas suelto y abierto ya que no hay problema con el productos en estas zonas.

#### **CONDICIONES MINIMAS**

3m Altura de Piso a Techo  
2m<sup>2</sup> x Trabajador  
10m<sup>3</sup> x Trabajador  
Instalaciones Independientes  
Clara Separacion

*Figura 80. Zonificacion.*  
Fuente: Elaboracion Propia.

## 6. Marco Técnico



*Figura 81.* Materialidad del Proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia.

El método que se usará para la construcción de esta Planta de Acopio será de una estructura resistente a grandes luces, una estructura versátil y fácil de manejar, la estructura que mejor se comporta y se relaciona mejor con este tipo de proyectos debe ser una estructura en acero.

### 6.1 Guía No. 1. Requisitos de Cumplimiento para Centros de Acopio o Plantas de Enfriamiento de leche.

*Requisitos mínimos de infraestructura:*

#### 6.1.1 Localización y Acceso.

*La planta física del centro de acopio deberá estar ubicada en lugar alejado de cualquier foco de contaminación (aguas estancadas, establos, depósitos de basuras, entre otros), que puedan*

*generar riesgo potencial sobre la calidad del producto. Deberá garantizar que las vías de acceso a la planta impidan la generación de polvo, estancamiento de aguas o cualquier fuente de contaminación. (Remítase a los literales a, b, y c, art. 8, Decreto 3075 de 1997).*

### **6.1.2 Diseño y construcción.**

*Las áreas del centro de acopio deberán ser construidas en material sanitario, que facilite las operaciones de limpieza y desinfección y de forma tal que impida el acceso a personal extraño al proceso o animales que generen riesgo de contaminación. Deberá contar con espacios adecuados para la instalación de los equipos y operaciones relacionadas con la actividad. Las instalaciones sanitarias deberán estar separadas físicamente de las áreas de proceso. (Revisar literales d,e,f,g,h,i,j art.8, Decreto 3075 de 1997)*

*El centro de acopio deberá contar con laboratorio habilitado donde se puedan realizar las siguientes pruebas: Registro de temperatura, prueba de alcohol, control de densidad, lactometría o crioscopia, pruebas de antibiótico, y de forma aleatoria controles de adulterante (agua, sueros lácticos, harinas), neutralizantes (sodas causticas, bicarbonatos y carbonatos) y conservantes (formol, residuos clorados y peróxido de hidrógeno). Además requiere un área adecuada para el montaje de recuento microbiano. (Revisar art. 11,12 y 13, Capítulo III, Decreto 616 de 2006)*

### **6.1.3 Abastecimiento de agua potable.**

*Deberá garantizar abastecimiento de agua potable, en volumen y calidad adecuadas de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007.*

#### **6.1.4 Equipos mínimos requeridos.**

*Para la instalación de un centro de acopio, se debe garantizar la existencia como mínimo de los siguientes equipos:*

- *Sistema de enfriamiento que garantice mantener la leche a una temperatura de 4 (+/-) 2°C*
  
- *Tanques de almacenamiento de leche fría con material y diseño sanitario, provisto con termómetro y agitador mecánico.*

#### **6.1.5 En cuanto a las Áreas:**

*Para el proceso de acopio de leche, deberá contar con las áreas mínimas requerida por la legislación sanitaria vigente, entre las que se encuentran: área de recibo de leche, áreas de enfriamiento y almacenamiento de leche y administrativas.*

*Tenga en cuenta que una vez aprobado el plan de reconversión y el centro de acopio en funcionamiento, deberá cumplir además de los requisitos contenidos en la presente guía con los requisitos sanitarios establecidos en la Ley 09 de 1979, Decreto 3075 de 1997 y Decreto 616 de 2006 y las demás normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan. (Invima.gov.co, 2016)*

## 7. Marco Teórico – Conceptual.

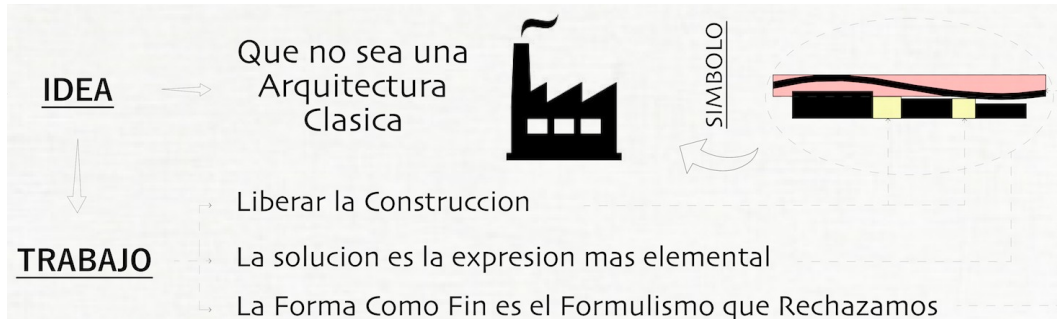


Figura 82. Concepto de Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

### 7.1 La Biomimesis.

La biomimesis es el estudio, entendimiento, replicación y adaptación de los principios, métodos y sistemas naturales aplicables a diseños de escala humana, como los pertinentes a la Ingeniería, la Arquitectura y la tecnología. La biomimesis pretende hacer que dichos diseños sean más eficientes, óptimos y ambientalmente compatibles con el mundo natural actual. La inspiración, para alcanzar los fines anteriores, recae en la naturaleza ya que durante millones de años, por medio de ensayo y error, ésta ha producido soluciones efectivas a problemas del mundo real mediante adaptaciones evolutivas, que tienen como base fundamental el proceso de selección natural darwiniano. (Biomimesis en la Arquitectura y la Ingeniería Estructural).



Figura 83. Teoria del Concepto.  
Fuente: Elaboracion Propia.

**7.2 Lenguaje de Patrones.**

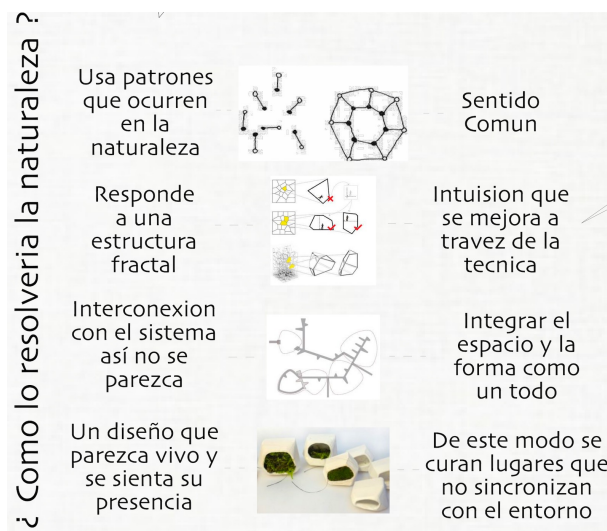
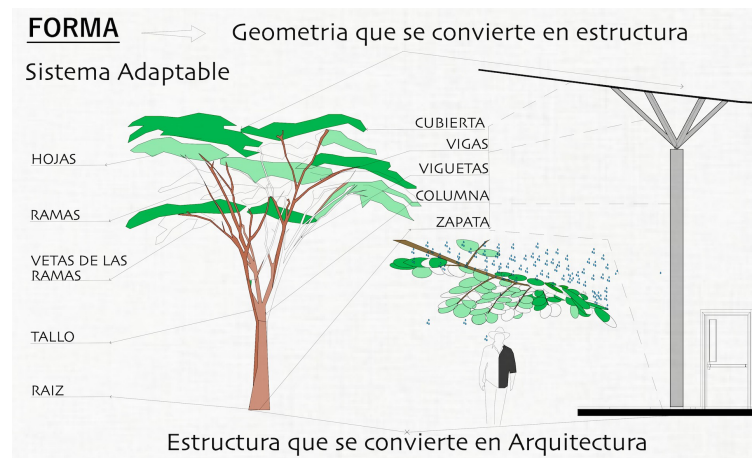
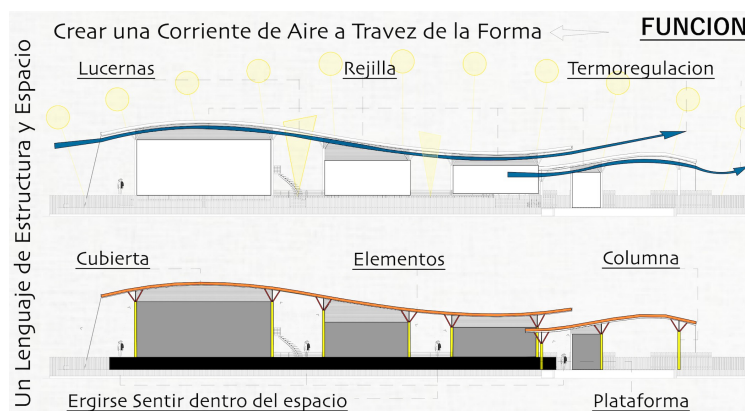


Figura 84. Lenguaje de Patrones.  
Fuente: Elaboración Propia.

Los patrones de acontecimientos son los que dan razón de ser a un edificio o a una ciudad. La cantidad de estos patrones, según Alexander, generalmente es menor de lo que nos imaginamos, es decir, nuestra vida está gobernada por una pequeña serie de actividades rutinarias, que cotidianamente se repiten. Los patrones de acontecimientos varían de persona a persona, de cultura a cultura, de tal suerte que cada barrio se caracteriza por los patrones que manifiesta su cultura predominante.

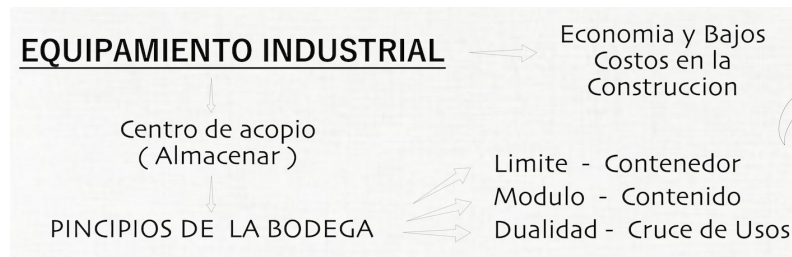


*Figura 85.* Geometría de los Elementos.  
Fuente: Elaboración Propia.



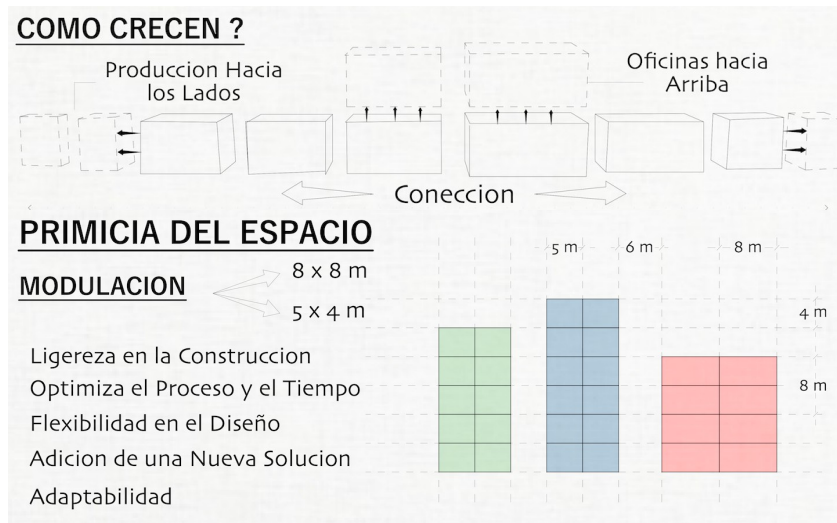
*Figura 86.* Lenguaje y Concepto.  
Fuente: Elaboracion Propia.

**7.3 Concepto de Bodega.**



*Figura 87.* Concepto de Bodega.  
Fuente: Elaboracion Propia.

El principal concepto de este tipo de proyectos es la economia y los bajos costos, ya que en caso de que la produccion se pronuncie en otro sector o necesite mudar su lugar pueda ser desmontable y armada en otro sitio. Otro factor importante es la flexibilidad de la construccion en caso de que la produccion crezca, debe ser una estructura versatil que se preste para una expansion o adecuacion.



*Figura 88.* Como Crecen ?  
Fuente: Elaboracion Propia

A continuación, un Glosario de términos relacionados con el proyecto:

**Acopio:** La leche se transfiere de los camiones cisterna a través del medidor de leches, filtros, clasificador, y enfriador de placas hasta los tanques de almacenamiento de leche en cantidad. Después de recibida la leche en la planta pasa a una serie de tratamientos según el destino que vaya a tener esa leche. Los tratamientos que se le hacen a la leche son los siguientes: estandarización, enfriamiento, higienización, homogenización y finalmente pasteurización. Reunión en cantidad de alguna cosa: acopo (Wordreference.com, 2016)

**Almacenamiento de leche cruda:** Es donde se recibe la leche en cantidad, allí se le hacen las pruebas físicas y químicas a la leche, luego se filtra, luego se enfría y se almacena en grandes tanques de leche en bruto.

**Bascula:** Aparato para medir pesos, generalmente grandes, que se colocan sobre un tablero. (Wordreference.com, 2016)

**Control de calidad:** Allí se hacen algunas pruebas de sabor, olor, y componentes de la leche para dar permiso a su ingreso o ser rechazada de la planta. Comprobación o inspección de una cosa, control de calidad, de sanidad. (Wordreference.com, 2016)

**Enfriamiento:** después de haberse recibido la leche y haber pasado por las pruebas de calidad, esta es enfriada a una temperatura de 4°C y luego almacenada a 4°C. Luego de enfriada se manda al tanque de almacenamiento donde se mantiene allí hasta su procesamiento según el tipo de uso

que se le vaya a dar. Acción y resultado de enfriar o enfriarse. (Wordreference.com, 2016)

**Flexibilidad:** Facilidad para acomodarse a distintas situaciones o a las propuestas de otros. (Wordreference.com, 2016)

**Funcionalismo:** Corriente arquitectónica que exige que todo elemento formal cumpla una función práctica: el funcionalismo surgió a principios del siglo xx, y uno de sus representantes fue Le Corbusier. (Wordreference.com, 2016)

**Higienización:** en el momento del ordeño la leche cruda puede llegar a adquirir algunas partículas que generan impurezas en la leche, para eliminar estas impurezas es necesario hacer una filtración o clasificación, la leche se hace pasar por un filtro y luego pasa por los intercambiadores de placas donde se termina de filtrar. Establecimiento o dotación de las condiciones higiénicas esenciales o normativas. (Wordreference.com, 2016)

- **Prueba de sabor y olor:** Cuando la leche es recogida en cada finca, el conductor toma una muestra de la leche para luego cuando llegue a la planta cada muestra de leche se investigue. La leche que presenta cambios en el olor o en el sabor es rechaza.
- **Zona de recibo de camiones:** Allí es donde se le hacen las diferente pruebas e salubridad a la leche para saber si puede ser ingresada a la planta.

## 8. Marco Legal



*Figura 89.* Carácter según la Norma.  
Fuente: Elaboracion Propia.

### 8.1 Ministerio de Salud de Colombia.

DECRETO 3075 DE 1997 (Diciembre 23), este es el decreto que aplica hoy en día en cualquier planta o almacén que tenga que ver con el tratado de alimentos para el consumo humano. En el Artículo 5° de este decreto dice: Leche. La producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, envase, rotulación, expendio y demás aspectos relacionados con la leche se registrarán por la Ley 9 de 1979 y los Decretos reglamentarios 2437 de 1983, 2473 de 1987 y los demás que lo modifiquen, sustituyan o adicionen. (Redlactea.org, 1983)

Aquí nos remitimos al decreto DECRETO NUMERO 2437 DE 1983. (30 de Agosto de 1983) donde se verá toda la norma en cuanto al tratado de leche y su procesamiento en la planta.

### **8.1.1 Artículo 1: Campo de Aplicaciones.**

La leche que se produzca y que se transporte, comercialice o consuma en el territorio nacional deberá someterse a las reglamentaciones del presente decreto y a las disposiciones complementarias que en desarrollo del mismo o con fundamento en la Ley que dicte el Ministerio de Salud. (Redlactea.org, 1983)

### **8.1.2 Artículo 2: Definiciones.**

8.1.2.1 La leche: Es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenido por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e interrumpidos. (Redlactea.org, 1983)

Leche cruda entera: Para efectos del presente decreto denominase leche cruda entera, aquella que reúne las características y condiciones establecidas en el presente reglamento. (Redlactea.org, 1983)

Leche higienizada: es el producto obtenido al someter la leche cruda entera aun proceso de pasteurización, irradiación, ultra pasteurización o esterilización. (Redlactea.org, 1983)

### **8.1.3 Artículo 14: Enfriamiento de la Leche en las Plantas para Enfriamiento o Centrales de Recolección.**

El enfriamiento de la leche podrá realizarse en las plantas para enfriamiento o centrales de recolección. (Redlactea.org, 1983)

#### **8.1.4 Artículo 18: Enfriamiento de la Leche en las Plantas para Enfriamiento o Centrales de Recolección.**

Se entiende por enfriamiento de la leche en plantas para enfriamiento o centrales de recolección el proceso a que se somete la leche procedente de hatos de primera o segunda categoría, con el objeto de conseguir que su grado de temperatura sea inferior a 10°C, mediante la utilización de equipos para enfriamiento tubulares, de placas u otro sistema de capacidad adecuada a la velocidad de recepción de la leche aprobado por el Servicio Seccional de Salud respectivo. (Redlactea.org, 1983)

#### **8.1.5 Artículo 19: Definición.**

Denominase plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección al establecimiento destinado a la recolección de la leche procedente de hatos de primera o segunda categoría, con el fin de someterla a control previo, filtración, enfriamiento y transporte. (Redlactea.org, 1983)

#### **8.1.6 Artículo 20: Requisitos para su Instalación.**

Las plantas para enfriamiento o centrales de recolección requieren para su instalación de las

siguientes condiciones.

*8.1.6.1 Edificaciones ubicadas en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad o contaminación.*

*8.1.6.2 Edificaciones a prueba de roedores e Insectos, con piso de material lavable e impermeable y con desniveles adecuados para el desagüe.*

*8.1.6.3 Abastecimiento suficiente de agua potable higienizada o de fácil higienización e instalaciones adecuadas para las necesidades de los diferentes servicios o secciones.*

*8.1.6.4 Edificaciones provistas de sistemas sanitarios adecuados para la disposición de aguas servidas y excretas.*

*8.1.6.5 Iluminación y ventilación adecuadas a juicio de las autoridades sanitarias.*

### **8.1.7 Artículo 21: Requisitos para su Funcionamiento.**

Las plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección, requieren para su funcionamiento de las siguientes áreas:

*8.1.7.1 Patio en pavimento, asfalto o similares para recibo y entrega de leche*

*8.1.7.2 Plataforma para recepción de leche*

*8.1.7.3 Área para el proceso de enfriamiento y almacenamiento de la leche, separada convenientemente de otras secciones o servicios y del ambiente exterior.*

*8.1.7.4 Área para el aprovisionamiento directo de leche fría a carro tanques o tanques isotérmicos.*

*8.1.7.5 Área para lavado y desinfección de cantinas.*

*8.1.7.6 Área habilitada para el análisis físico-químico de la leche sala de máquinas.*

*8.1.7.7 Vestideros Independientes para hombres y para mujeres.*

*8.1.7.8 Servicios sanitarios independientes para hombres y para mujeres.*

*8.1.7.9 Almacén o depósito.*

*8.1.7.10 Oficinas.*

*8.1.7.11 Cafetería, cuando las necesidades lo exijan.*

Las diferentes secciones deberán conservarse en óptimas condiciones de aseo y los lavamanos deberán estar provistos en forma permanente de toallas y jabón.

**8.1.8 Artículo 26: Tipos de Leche.**

*8.1.8.1 Leche cruda entera.*

*8.1.8.2 Leche higienizada entera, semidescremada y descremada.*

**8.1.9 Artículo 40: Definición de Higienización.**

Se entiende por planta para higienización al establecimiento industrial, destinado preferentemente para el enfriamiento higienización y envasado de la leche con destino al consumo humano.

**8.1.10 Artículo 41. Requisitos para su Instalación.**

Las plantas para higienización, deberán cumplir para su instalación con los siguientes requisitos:

*8.1.10.1 Edificaciones ubicadas en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad o contaminación.*

*8.1.10.2 Edificaciones a prueba de roedores e Insectos, con piso de material lavable e Impermeable y con desniveles adecuados para el desagüe.*

*8.1.10.3 Abastecimiento suficiente de agua potable o higienizada e Instalaciones adecuadas para las necesidades de los diferentes servicios o secciones.*

*8.1.10.4 Edificaciones provistas de sistemas sanitarios adecuados para la disposición de aguas servidas y excretas.*

*8.1.10.5 Iluminación y ventilación adecuadas, a juicio de las autoridades sanitarias.*

#### **8.1.11 Artículo 42: Registro y Procedencia de la Leche.**

Las plantas para higienización únicamente podrán procesar cuando se trate de leche entera cruda, la procedente de hatos o plantas para enfriamiento que hayan sido previamente inscritos, para cuyos efectos se indicará su ubicación, nombre del hato o de la planta para enfriamiento y de su representante legal, volumen aproximado de suministro de leche diario a la planta para higienización, medio de transporte utilizado y, cuando sea del caso, categoría que le corresponde.

#### **8.1.12 Artículo 43: Requisitos de Funcionamiento.**

Las plantas para higienización requieren para su funcionamiento de las siguientes áreas,

técnicamente separadas entre sí:

*8.1.12.1 Patio en pavimento, asfalto o similares para recibo y entrega de leche.*

*8.1.12.2 Plataforma para recepción de leche.*

*8.1.12.3 Almacenamiento de leche cruda enfriada.*

**8.1.13 Artículo 44: Equipo Mínimo.** : La plataforma para la recepción de leche, deberá disponer del siguiente equipo mínimo:

*8.1.13.1 Transportador de cantinas, mecánico o de rodillo*

*8.1.13.2 Báscula para pesar la leche o tanque de recibo de leche*

*8.1.13.4 Bomba para pasar la leche al proceso de enfriamiento inicial*

*8.1.13.5 Enfriador que permita el enfriamiento de la leche por debajo de 10°C, previamente al proceso de higienización.*

*8.1.13.6 Cortinas de enfriamiento que deberán aislar el ambiente exterior a fin de impedir la contaminación de la leche.*

#### **8.1.14 Artículo 67: Requisitos.**

Los equipos de tratamiento utilizados en los procesos de higienización y pulverización deberán disponer de reguladores automáticos y de válvulas de seguridad para evitar que se envase leche sin el tratamiento correspondiente de la misma manera, estarán provistos de termógrafos registradores, con el objeto de que las autoridades sanitarias puedan, dentro de los seis meses siguientes al proceso, disponer de los registros correspondientes e inspeccionarlos.

#### **8.1.15 Artículo 69: Requisitos Especiales.**

Los equipos y accesorios utilizados en las plantas para higienización y pulverización tendrán los siguientes requisitos:

*8.1.15.1 Fabricados con material sanitario y diseñados de tal manera que permitan, su rápido desmontaje o fácil acceso para inspección y limpieza.*

*8.1.15.2 Protección permanente contra cualquier tipo de contaminación*

*8.1.15.3 Buen estado de conservación y funcionamiento*

*8.1.15.4 La limpieza de los recipientes, aparatos e Implementos utilizados en procesos de higienización, deberá hacerse con agua a temperatura no inferior a 70°C o con vapor de agua a presión, inmediatamente antes y después de ser usados La desinfección se hará con elementos o soluciones químicas autorizadas por el Ministerio de Salud En el proceso de pulverización la limpieza se hará en seco.*

## **8.2 Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Arauca, Arauca**

### **8.2.1 Artículo 4: Visión Municipal.**

En el año 2022 Arauca será un Municipio líder para el desarrollo urbano-regional de la frontera colombo-venezolana y de la Orinoquía Colombiana, potenciando su capital como nodo geoestratégico en el contexto nacional e internacional, al tiempo que se articulará al sistema urbano-rural y urbano-regional nacional.

El uso de la planta de lácteos es un movimiento comercial entre las fronteras de Colombia y Venezuela ya que hay interés del producto y siempre lo ha habido de parte de los venezolanos apureños y de los colombianos araucanos. (Arauca-arauca.gov.co, 2015)

### **8.2.2 Artículo 11: Suelo Rural.**

El suelo rural está constituido por terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de

recursos naturales y actividades análogas, teniendo en cuenta la adecuada utilización agrologica de este suelo. El suelo rural del municipio de Arauca, está constituido por una porción de territorio de 574.307,64 Hectáreas.

### **8.2.3 Artículo 12. Suelo Sub Urbano.**

El suelo sub urbano está constituido por terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades complementaria de la zona urbana. Las zonas de suelo sub urbano con usos específicos destinados a un nivel productivo, tecnológico y de la ciencia y la tecnología, se encuentran destinados en las siguientes zonas:

- Parque Agroindustrial en productos estratégicos del sector agrícola local.
- Parque Agroindustrial de la cadena bovina (incluye frigo matadero tipo II y plaza de Ferias).

Esto se genera alrededor del proyecto del centro de acopio lo cual sería algo favorable para la localización del lote, la fácil visual hacia él ya que se encuentra ubicado sobre esta vía principal que es la vía Arauquita – Arauca.

Tabla 11. Zona de servicios en el area Rural.

<i>ÁREA DEL SISTEMA DE SERVICIOS PUBLICIOS</i>	<i>LOCALIZACION</i>
<i>Antigua celda de Contingencia</i>	<i>Vereda Mata de Gallina</i>
<i>Relleno Sanitario</i>	<i>Vereda El Rosario</i>
<i>Escombrera y zona industrial</i>	<i>Vereda Mata de Gallina</i>
<i>Lagunas de Oxidación</i>	<i>Vereda Monserrate</i>

Fuente: Elaboración propia.

#### **8.2.4 Artículo 72: Zonificación y Asignación de Usos del Suelo.**

Los usos generales del suelo urbano, corresponden a la destinación de las diferentes actividades asignadas a esta clase de suelo por el PBOT y los instrumentos que lo desarrollen o complementen, de conformidad con la vocación y características de cada sector que permiten que se puedan desarrollar sobre el mismo.

- **Tipos de uso del suelo.**

De acuerdo a sus características, los usos del suelo urbano se clasifican en las siguientes categorías:

- Uso Residencial.
- Uso Comercial.
- Uso de Servicios.
- Uso Institucional.
- Uso Industrial.

Este grupo abarca la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos o reciclados. Los materiales, sustancias o componentes transformados son materias primas procedentes de la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación de minas y canteras, así como productos de otras actividades industriales.

En el municipio de Arauca se clasifican los tipos de industrias de la siguiente manera:

- Industria Tipo 1. Doméstica Artesanal (I1-DA)
- Industria Tipo 2. Liviana (I2-LIV)
- Industria Tipo 3. Mediana (I3-MED)
- Industria Tipo 4. Pesada (I4-PE)

Al momento de construir una edificación de carácter industrial esta deberá ser analizada en cuanto al impacto que genera y se deberá saber en que tipo de industria clasifica. La siguiente tabla explicara los requerimientos de cualquier tipo de industria en la zona, el proyecto a realiza clasifica entre la industria tipo 4. Pesada 14-PE.

Dentro de las actividades industriales que es posible desarrollar en el municipio de Arauca, de conformidad con el código CIU son las siguientes:

*Tabla 12. Actividades Industriales a Desarrollar en el Municipio de Arauca.*

<b>INDUSTRIA</b>	
<i>CODIGO CIU</i>	<i>ACTIVIDAD</i>
<b>101</b>	<i>Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos.</i>
<b>102</b>	<i>Procesamiento y conservación de frutas, hortalizas y tubérculos.</i>
<b>103</b>	<i>Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal.</i>
<b>104</b>	<i>Elaboración de productos Lácteos</i>
<b>105</b>	<i>Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón</i>
<b>106</b>	<i>Elaboración de productos de café.</i>

Fuente: Elaboración Propia Tomada del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca.

## **8.2.5 Artículo 87: Áreas expuestas a Amenazas y Riesgos.**

### **8.2.5.1 Amenaza a Incendios Forestales.**

La zonificación de las áreas identificadas por nivel de amenaza por incendio en el área rural del Municipio de Arauca se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13-Zonas de Amenazas de Incendios.

AMENAZA	ÁREA DE AFECTACIÓN
<b>ALTA</b>	<p><i>VEREDAS: Brisas Del Salto, Salto Del Lipa, La Pastora, La Comunidad, La Conquista, San José Del Lipa, Selvas Del Lipa, Manantiales, El Final, Altamira, Sináí, El Sol, Nubes A, Nubes B, La Becerra, Corocito, Zona Petrolera, San Pablo, San Ramón, Maporillal, Las Monas, Matal De Flor Amarillo, Las Plumas.</i></p>
<b>MEDIA</b>	<p><i>VEREDAS: Mata de Gallina, El Rosario, Chaparrito, Monserrate, Clarinetero, Barrancón, la Saya, Cinaruco, Villa nueva, la zona urbana.</i></p>
<b>BAJA</b>	<p><i>VEREDAS:: Barrancón, La Payara, El Torno, Bocas Del Arauca, Los Arrecifes, Merecure, El Peligro, Punto Fijo, Cabuyare, Barranca Amarilla, Bogotá, Feliciano, La Panchera, El Vapor, Caracol, El Miedo, La Bendición, Los Caballos, La Maporita, Matepiña, Los Arrecifes, El Socorro</i></p>

Fuente: Elaboración propia tomada del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Arauca.

Las construcciones que se hagan dentro de la zona urbana, sub urbana o rural deberán cumplir con la norma sismo resistente NSR -10.

La vereda mata de gallina se encuentra en una zona de amenaza media debido a que se encuentra en un lugar en el que se trabajan los tipos de uso que no se pueden trabajar en la zona urbana y por ser esta vereda la más cercana y la que está a la salida del casco urbano, es la que recibe todos estos impactos de trabajo industrial, invasiones informales, zonas de producción de cualquier tipo ya que es una zona cercana al casco urbano y a la salida hacia el centro del país.

### **8.2.6 Artículo 93: Expedición de Normas para el Suelo Rural.**

Solamente se podrán autorizar, la construcción de edificaciones dedicadas a la explotación económica, del predio que guarde relación con la naturaleza y destino del mismo, en razón, de explotación de recursos naturales, habitacional, turística y/o materias primas. Las construcciones deben conservar el paisaje rural por lo cual se definen los siguientes conceptos:

*8.2.6.1 Parámetros de aislamientos: Los aislamientos a la vía principal deben cumplirse de acuerdo a lo reglamentado para los corredores viales, debe definirse los accesos como mínimo cada 300 metros.*

*8.2.6.2 Alturas máximas: Para conservar el paisaje natural y la vocación rural de las construcciones, máximo puede autorizarse de dos plantas o pisos. la densidad máxima es del 30% del terreno.*

*8.2.6.3 Cerramientos: De acuerdo al Decreto 3600 de 2007 y al 4066 y 4065 de 2008 se prohíbe los cerramientos que obstaculicen la visibilidad del paisaje desde las vías principales de primer, segundo o tercer orden, por lo cual no se permite cerramientos en cercas vivas u otro tipo que superen el metro de altura. Estas áreas o cerramientos pueden estar acompañados de arborización sin que obstruya la visibilidad del paisaje para los transeúntes.*

*8.2.6.4 Parcelación: Toda parcelación deberá tener accesibilidad vial de tal forma que quede claramente vinculada al sistema vial existente, respetando los planes viales y contribuyendo a la construcción de la red vial rural, cumpliendo con la debida dotación de servicios públicos básicos.*

Para la aprobación de la respectiva licencia de parcelación, esta deberá estar acompañada de las especificaciones y diseños para la solución de los servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado y

recolección de residuos sólidos), con su debida aprobación por parte de Corporinoquia.

### **8.2.7 Artículo 94: Cesiones Obligatorias.**

Las cesiones obligatorias incluirán los siguientes componentes:

#### ***8.2.7.1 Franjas de aislamiento y las calzadas de desaceleración.***

De acuerdo al Decreto 1228 de 2008, Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional. Se denominan arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden, de igual forma el Decreto establece las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional:

- Carreteras de primer orden sesenta (60) metros.
- Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros.
- Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.

Las dos únicas vías que rodean el lote están dentro de la clasificación de primer orden segundo orden.

### 8.2.7.2 Espacio Público.

Las zonas verdes y áreas para equipamientos colectivos no podrán ser inferiores a dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m<sup>2</sup>) por cada dos(2) hectáreas de desarrollo del suelo suburbano o vivienda campestre, los cuales se desarrollan en concordancia con la Unidad de Planificación Rural del municipio.

### 8.2.8 Artículo 100: Programa de Ejecución.

El programa de ejecución define las actuaciones sobre el territorio, las actividades que se ven en el Plan Básico De Ordenamiento Territorial PBOT, se deben ejecutar atendiendo las estrategias parámetros y directrices señaladas en los artículos anteriores.

En la siguiente tabla se podrá ver el plazo en el que es tenido en cuenta los proyectos del municipio y en qué sector se encuentran dichos proyectos.

Tabla 14. Plazo de proyectos a Construir en el Municipio de Arauca.

SEC	PROYE	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
AMBIENTAL	Implementación de sistemas de producción pecuaria con especies menores y de doble propósito en las veredas: la Pastora, San José del Lipa, Selvas del Lipa, la Comunidad, la Conquista, las Monas, San Ramón, Merecure, las Plumas, San Pablo, El Sol, Altamira, Nubes A, Nubes B, el Final, Cabuyare, el Rosario, Mata de Gallina, Chaparrito, la Payara, el Torno, el Miedo, la Panchera, Matepiña, Caracol, Punto Fijo, Feliciano, el Peligro.	X	X	

Fuente: Elaboración propia tomada del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Arauca.

Este cuadro demuestra lo enfocado que está el municipio de Arauca en cumplir ese reto de generar empleo y mejorar la economía araucana a través de proyectos como el centro de acopio y la actividad pecuaria, dando medidas de corto o mediano plazo, lo que significa que es un proyecto que ya necesita salir a la realidad y ser construido.

### **8.2.9 Artículos 101.**

Autorícese a la Administración Municipal para que realice las correcciones ortográficas y de redacción sin alterar el sentido de los títulos y articulados que se presentan en el documento de Acuerdo del Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT. (Arauca-arauca.gov.co, 2015)

## 9. Conclusiones

- El sistema vial y las zonas de mayor producción lechera del municipio de Arauca fueron determinantes para la ubicación del elemento arquitectónico y su buen funcionamiento.
- El desarrollo de la Planta de Acopio de Lácteos se consolidó en base a aspectos relevantes de cada una de las tipologías estudiadas
- La forma del edificio arquitectónico se basa en la interacción de aspectos climáticos, técnico constructivos y funcionales
- La arquitectura industrial precisa de sistemas de construcción rápida y liviana que beneficien los sistemas de producción y desarrollo de cada industria.

### Referencias Bibliográficas

Arauca-arauca.gov.co. (9 de Septiembre de 2015). *ACUERDO No. 200.02.013: “Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste por vencimiento de la vigencia de largo plazo del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Arauca”*. Obtenido de <https://www.araucaarauca.gov.co/Institucional/empalme/PROCESO%20DE%20EMPALME/ANEXOS/PLANEACION/PBOT/ACUERDO%20No.%20200.02.013-9%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202015.pdf>

Arauca-arauca.gov.co. (11 de Mayo de 2016). *Plan de desarrollo del municipio de Arauca 2016 – 2019*. Obtenido de <https://www.arauca-arauca.gov.co/Institucional/Paginas/Plan-de-Desarrollo%202016-2019.aspx>

Archdaily.co. (9 de Abril de 2011). *Centro de Acopio Quintasur / Mutar Estudio*. Obtenido de <http://www.archdaily.co/co/02-82722/centro-de-acopio-quintasur-nelson-parra-carrasco>

Archdaily.co. (10 de Agosto de 2012). *Expansión Cervecería Bavaria Sede Tocancipá / Construcciones Planificadas*. Obtenido de <http://www.archdaily.co/co/02-177705/expansion-cerveceria-bavaria-sede-tocancipa-plataforma-arquitectura>

Arkiplus.com. (2016). *Racionalismo en arquitectura*. Obtenido de <http://www.arkiplus.com/racionalismo-en-arquitectura>

Arquitecturaleo.blogspot.com. (4 de Enero de 2009). *Tesis en arquitectura*. Obtenido de <http://arquitecturaleo.blogspot.com.co/2009/01/capitulo-1.html>

Biblio3.url.edu.gt. (Junio de 2006). *Planta Procesadora de Lácteos en San José Pinula*. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/lote01/Chavez-Mario.pdf>

Broto, C. (2008). *Arquitectura para la industria*.

Contextoganadero.com. (21 de Noviembre de 2014). *Centros de acopio lechero, fundamentales*

*para los productores*. Obtenido de <http://www.contextoganadero.com/regiones/centros-de-acopio-lechero-fundamentales-para-los-productores>

Contextoganadero.com. (3 de Noviembre de 2016). Obtenido de <http://www.contextoganadero.com/>

Crucescarneyleche.com. (2013). Ganadería siglo XXI. Obtenido de Disponible en: <http://www.crucescarneyleche.com/>

Es.slideshare.net. (2000). Manual operativo para el manejo de:"Centros de acopio". Cemefi. Obtenido de <http://es.slideshare.net/PatoSantana1/manual-operativoparaelmanejodecentrosdeacopio>

Es.wikiarquitectura.com. (2015). *Fábrica Fagus*. Obtenido de [https://es.wikiarquitectura.com/index.php/F%C3%A1brica\\_Fagus](https://es.wikiarquitectura.com/index.php/F%C3%A1brica_Fagus)

Es.wikipedia.org. (s.f.). Arquitectura sustentable. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_sustentable](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable).

Es.wikipedia.org. (s.f.). *Creación de «Centro de acopio de leche*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Centro\\_de\\_acopio\\_de\\_leche](https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_acopio_de_leche).

Fedegan.org.co. (2012). Obtenido de <http://www.fedegan.org.co/>

Feskleche.blogspot.com.co. (s.f.). Información suministrada por Ing. Lida. Jefe de Producción Obtenido de <http://freskleche.blogspot.com.co/>

Ica.gov.co. (2007). Las buenas prácticas ganaderas en la producción de leche, en el marco del decreto 616. Bogotá D.C: Imprenta Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/049aef47-c6e3-43d9-826b-e163f8b40e98/Publicacion-23.aspx>

Invima.gov.co. (2016). Ley 09 de 1979. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/>

Llanera.com. (8 de Mayo de 2006). Inaugurado Centro de Acopio Lechero en Arauca.

Londoño Ciro, L., & Marín Tabares, J. (2002). Metodología de la investigación holística.

Una propuesta integradora desde las sociedades fragmentadas. 2(3).

Mintrabajo.gov.co. (2013). *Perfil productivo municipio de Arauca*.

Obtenido de file:///D:/USUARIO/Downloads/perfil\_arauca%20(4).pdf

Noticias.arq.com.mx. (16 de Mayo de 2013). La construcción y renovación de cuatro edificios industriales y un parque acuát... Obtenido de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/15178.html#.WBFvy5PhDVo>

Pamplona-nortedesantander.gov.co. (14 de Septiembre de 2009). *Guía No. 1. Requisitos de cumplimiento para centros de acopio o plantas de enfriamiento de leche*. Obtenido de [http://www.pamplona-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/61386164343338313235643530653061/guia1\\_requisitos\\_cumplimiento\\_centrosacopio.pdf](http://www.pamplona-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/61386164343338313235643530653061/guia1_requisitos_cumplimiento_centrosacopio.pdf)

Redlactea.org. (30 de Agosto de 1983). *Decreto numero 2437 de 1983*.

Obtenido de <http://www.redlactea.org/wp-content/uploads/decretos/D2437.pdf>

Sic.gov.co. (2014). Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia (2008 – 2012). Obtenido de [http://www.sic.gov.co/drupal/recursos\\_user/documentos/promocion\\_competencia/Estudios\\_Economicos/Estudios\\_Economicos/Estudio\\_Sectorial\\_Leche1.pdf](http://www.sic.gov.co/drupal/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudio_Sectorial_Leche1.pdf)

Upv.es. (Junio de 2011). Diseño de sistemas de orientación espacial: Wayfinding. (1).

Obtenido de [www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf](http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf)

Veterinaria.org. (2016). *Producción de leche de vacas mestizas del Sistema Doble Propósito en el municipio de Arauca*. Obtenido de <http://www.veterinaria.org>

Veterinaria.unmsm.edu.pe. (2013). Factores de Origen Ambiental que Afectan la Producción de Leche en Vacunos Bajo Pastoreo Semi-Intensivo. Obtenido de

[http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo\\_velez.pdf](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_velez.pdf)

Wordreference.com. (2016). Obtenido de <http://www.wordreference.com/definicion>.

Youtube.com. (12 de Junio de 2012). *Proceso de producción de leche*.

Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=TKEnPNL3gQQ>

## **Apendices**

(Ver apéndices adjuntos en el CD)

Apendice 1: Memoria de Planteamiento

Apendice 2: Memoria Urbano Ambiental

Apendice 3: Memoria de Referentes

Apendice 4: Memoria Funcional

Apendice 5: Memoria Formal

Apendice 6: Memoria de Tecnica

Apendice 7: Memoria Teorica Conceptual

Apendice 8: Analisis Bioclimatico

Apendice 9: Planta de Cimentacion

Apendice 10: Planta 1 / Cortes A – B

Apendice 11: Planta 2: / Cortes C – D

Apendice 12: Planta de Cubiertas

Apendice 13: Plano de Renders

Apendice 14: Plano de Renders