



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TEMA:**

---

**ANÁLISIS DE LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEANS EN EL CANTON  
SAN PEDRO DE PELILEO PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO  
SUSTENTABLE DE UNA PLANTA INDUSTRIAL.**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto Urbanista

**Autor**

Josué Alexander Tubón Carrasco

**Tutora**

Arq. Lucía Cristina Pazmiño Viteri

AMBATO – ECUADOR

2020

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL  
TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Josué Alexander Tubón Carrasco, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Análisis de las plantas de lavado de jeans en el cantón san pedro de Pelileo para el diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial”, como requisito al optar al grado de Arquitecto Urbanista y autorizo al sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los derechos de Autor, morales y patrimoniales, sobre esta obra, serán compartido entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 19 días del mes de septiembre de 2020, firmo conforme:

Autor: Josué Alexander Tubón Carrasco

Firma: 

Numero de Cedula: 1804990966

Dirección: Tungurahua, Pelileo, Barrio Joaquín Arias

Correo electrónico: [joso2@live.com](mailto:joso2@live.com)

Teléfono: 0987496996

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de Titulación “ANÁLISIS DE LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEANS EN EL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE DE UNA PLANTA INDUSTRIAL” presentado por Josué Alexander Tubón Carrasco, para optar por el Título de Arquitecto Urbanista,

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 30 de julio de 2020



.....  
Arq. Lucía Cristina Pazmiño Viteri

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del título de Arquitecto Urbanista, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 19 de septiembre de 2020



.....

Josué Alexander Tubón Carrasco

1804990966

## APROBACIÓN DE TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el tema: ANÁLISIS DE LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEANS EN EL CANTON SAN PEDRO DE PELILEO PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE DE UNA PLANTA INDUSTRIAL, previo a la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 19 de septiembre de 2020



.....  
Arq. Darío Roberto Reyes Rosero  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....  
Arq. Luis Deliberto Llacas Vicuña  
VOCAL



.....  
Lic. Nancy de Lourdes Jordán Buenaño  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios, que gracias a sus bendiciones he podido alcanzar una de mis metas, el cual es ser un profesional.

A mis padres por apoyarme en toda mi etapa universitaria, por no dejarme solo y demostrarme que el amor y apoyo de los padres es incondicional.

A mi abuelita, tía y hermano, por saber aconsejarme en momentos difíciles, a no dejarme solo y no dejar que me rinda en todo el transcurso de mi vida.

*Josué Alexander Tubón Carrasco*

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a sus conocimientos, experiencia y dedicación para instruirme, Arq. Lucía Pazmiño, he podido desarrollar y culminar el presente proyecto de titulación.

A toda mi familia, por su perseverancia y apoyo incondicional durante mi vida universitaria

*Josué Alexander Tubón Carrasco*

## INDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Autorización.....	ii
Aprobación del Tutor.....	iii
Declaración de Autenticidad.....	iv
Aprobación de TribunaL.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice de Contenidos.....	viii
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Ilustraciones.....	xii
Índice de Planos.....	xiv
Índice de Anexos.....	xvii
Resumen Ejecutivo.....	xviii
Abstract.....	xix
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
Tema.....	3
Contextualización.....	3
Árbol de problemas.....	6
Interrogantes de Investigación.....	8
Formulación del problema.....	8
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Fundamento Conceptual y Teórico.....	11
2.1.1 Fundamento Conceptual.....	11
2.1.2 Fundamento Teórico.....	12
2.1.2.1 Lavandería industrial.....	12
2.1.2.1.1 Tipos de lavandería industrial.....	14



2.1.2.1.	2 Plantas de lavado de jeans .....	14
2.1.2.1.3	Tipos de distribución de una planta.....	15
2.1.2.1.4	Comparación entre los tipos de distribución de una planta .....	17
2.1.2.2	Materialidad .....	17
2.1.2.3	Arquitectura sustentable .....	18
2.1.2.4	Arquitectura Industrial Sustentable .....	20
2.1.2.5	Metodología Proyectual .....	21
2.1.2.6	Características de la Arquitectura industrial sustentable.....	23
2.1.2.6.1	Indicadores de sustentabilidad.....	24
2.1.2.6.2	Dificultades locales en el uso de indicadores .....	26
2.1.2.7	Estrategias bioclimáticas de diseño .....	26
2.1.2.7.1	Factores condicionantes del entorno .....	26
2.1.2.7.2	Factores de lugar .....	27
2.1.2.7.3	Factores condicionantes de la edificación.....	27
2.1.2.7.4	Contaminación acústica.....	28
2.2	Estado del Arte .....	28
2.3	Metodología de la Investigación.....	31
2.3.1	Línea y Sublínea de Investigación.....	31
2.3.2	Diseño Metodológico .....	32
2.3.2.1	Enfoque de Investigación .....	32
2.3.2.2	Tipo de Investigación .....	32
2.3.2.2.1	Investigación Exploratoria.....	32
2.3.2.2.2	Investigación Descriptiva .....	32
2.3.2.3	Modalidad de Investigación.....	32
2.3.2.3.1	Investigación Bibliográfica o Documental .....	32
2.3.2.3.2	Investigación de Campo .....	33
2.3.3	Población .....	33
2.3.4	Técnicas de recolección de datos.....	34
2.3.4.1	Observación .....	34
2.3.4.2	Entrevista.....	34
2.3.5	Instrumentos de Investigación .....	34
2.3.5.1	Ficha de Observación .....	34
2.3.5.2	Cuestionario estructurado.....	35
CAPITULO III	.....	37
APLICACIÓN METODOLÓGICA	.....	37

3.1 Delimitación espacial, temporal o social.....	37
3.2 Análisis.....	38
A. Contexto Físico.....	38
A1. Estructura Climática.....	38
A2. Estructura Geográfica.....	40
A.3 Diagnóstico gráfico.....	42
B. Contexto Urbano.....	45
Delimitación del campo de estudio.....	50
Delimitación de Área para Propuesta.....	56
C. Contexto Social.....	62
Estructura Socioeconómica.....	62
Estructura Social.....	63
Estructura Cultural.....	64
3.3 Análisis de Referentes.....	64
3.3.1 Referente 1.....	64
3.3.2 Referente 2.....	68
3.4 Análisis e interpretación de Resultados.....	71
3.4.1 Ficha de Observación.....	71
3.4.1.1 Resumen de fichas de observación.....	75
3.4.2 Entrevistas.....	76
3.4.2.1 Resumen de Entrevistas al Alcalde y Jefes Departamentales del GAD Pelileo.....	76
CAPITULO IV.....	80
PROPUESTA.....	80
4.1 Idea Generadora.....	80
4.2 Partido Arquitectónico.....	83
4.3 Estrategias de Diseño.....	83
4.4 Memorias técnicas y descriptivas.....	88
Bibliografía.....	90
ANEXOS.....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación entre los tipos de distribución de planta .....	17
Tabla 2: Población de lavanderías de jean y directores del GAD Municipal.....	33
Tabla 3: Plantas nativas de la parroquia Benítez.....	41
Tabla 4: Organizaciones de la parroquia .....	63
Tabla 5: Instituciones Externas de apoyo .....	64
Tabla 6: Resumen de fichas de observación – 1ra parte .....	72
Tabla 7: Resumen de fichas de observación - 2da Parte .....	73
Tabla 8: Resumen de fichas de observación – 3ra Parte .....	74

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Árbol de Problemas .....	7
Ilustración 2: Proceso de lavado .....	13
Ilustración 3: Proceso de lavado .....	13
Ilustración 4: Proceso de lavado .....	14
Ilustración 5: Distribución basada en el producto .....	15
Ilustración 6: Distribución basada en procesos .....	16
Ilustración 7: Lavanderías existentes en el Cantón San Pedro de Pelileo .....	33
Ilustración 8: Delimitación Espacial .....	37
Ilustración 9: Climograma del Cantón Pelileo .....	38
Ilustración 10: Climograma del Cantón Pelileo .....	39
Ilustración 11: Uso de Suelo.....	43
Ilustración 12: Red vial, Benítez .....	44
Ilustración 13: Equipamiento públicos, recreativos de Benítez .....	45
Ilustración 14: Identificación de plantas de lavado de jeans .....	46
Ilustración 15: Identificación de plantas de lavado de jeans .....	47
Ilustración 16: Identificación de alcantarillado público .....	48
Ilustración 17: Delimitación de zona de estudio meso a micro.....	49
Ilustración 18: Zona Industrial .....	50
Ilustración 19: Uso de Suelo.....	51
Ilustración 20: Llenos y vacíos.....	52
Ilustración 21: Análisis de sitio - vegetación.....	53
Ilustración 22: Análisis de vías.....	54
Ilustración 23: Análisis de transporte .....	55
Ilustración 24: Predio Industrial .....	56
Ilustración 25: Infraestructura de servicios básicos.....	57
Ilustración 26: Red de Riego – Parroquia Benítez .....	58
Ilustración 27: Red de Riego – Zona Industrial.....	59
Ilustración 28: Terreno para propuesta.....	60
Ilustración 29: Mapa Topográfico .....	61
Ilustración 30: Actividad de PEA.....	62
Ilustración 31: Eco-parque industrial de Torrent Estadella .....	65
Ilustración 32: Emplazamiento.....	65

Ilustración 33: Emplazamiento y equipamiento .....	66
Ilustración 34: Tejido Industrial .....	66
Ilustración 35: Rieres y ramblas verdes.....	67
Ilustración 36: Malla Urbana. Reconexión con barrios vecinos.....	67
Ilustración 37: Estado Actual y Propuesta.....	68
Ilustración 38: Hotel Intercontinental Tower .....	68
Ilustración 39: Hotel Intercontinental Tower .....	69
Ilustración 40: Fachada del Hotel Intercontinental Tower .....	69
Ilustración 41: Malla y perfilería del Jardín Verde.....	70
Ilustración 42: Detalle constructivo de jardín vertical .....	70
Ilustración 43: Análisis de Lavanderías en la zona urbana de Pelileo.....	71
Ilustración 44: Desplazar – concepto arquitectónico.....	80
Ilustración 45: Agrupar – concepto arquitectónico .....	81
Ilustración 46: Articular – concepto arquitectónico .....	81
Ilustración 47: Conectar – concepto arquitectónico .....	82
Ilustración 48: Partido arquitectónico – Fragmentación.....	83
Ilustración 49: Fundación Pilar i Joan Miro .....	84
Ilustración 50: Diagrama de recolección de agua por drenaje.....	84
Ilustración 51: Panel fotovoltaico.....	85
Ilustración 52: Cubierta Ajardinada .....	86
Ilustración 53: Muros verdes .....	86
Ilustración 54: Aislante Acústico .....	87
Ilustración 55: Diagrama de flujo de aguas contaminadas .....	87

## ÍNDICE DE PLANOS

- Plano 1: Concepto arquitectónico
- Plano 2: Partido arquitectónico
- Plano 3: Estrategias de diseño
- Plano 4: Zonificación esquemática de industrias
- Plano 5: Zonificación esquemática de área verde y zona de protección
- Plano 6: Zonificación esquemática de piscinas de tratamiento
- Plano 7: Zonificación esquemática de vías y aceras
- Plano 8: Zonificación esquemática de parqueaderos
- Plano 9: Implantación general
- Plano 10: Implantación modular
- Plano 11: Ubicación de cubiertas ajardinadas-inundadas-paneles fotovoltaicos
- Plano 12: Diagramas esquemáticos de funcionalidad-Actualidad de lavanderías de jeans
- Plano 13: Diagramas esquemáticos de funcionalidad-Propuesta tipo para lavanderías de jeans
- Plano 14: Planta de cubiertas – Industria grande
- Plano 15: Planta tipo – Industria grande
- Plano 16: Fachada frontal – Lateral derecha
- Plano 17: Fachada posterior-Lateral izquierda
- Plano 18: Cortes
- Plano 19: Planta de cubiertas – Industria mediana
- Plano 20: Planta tipo – Industria mediana
- Plano 21: Fachada frontal – Lateral derecha
- Plano 22: Fachada posterior – Lateral izquierda
- Plano 23: Cortes
- Plano 24: Planta de cubiertas – Industria pequeña
- Plano 25: Planta tipo – Industria pequeña
- Plano 26: Fachada frontal – Lateral derecha
- Plano 27: Fachadas posterior – Lateral izquierda
- Plano 28: Cortes
- Plano 29: Fachadas generales de módulo
- Plano 30: Fachadas generales de módulo
- Plano 31: Planta de materialidad – tipo grande

- Plano 32: Planta de materialidad – Tipo mediana y pequeña
- Plano 33: Planta de instalaciones eléctricas – planta general, Diagrama de red eléctrica a industria
- Plano 34: Planta de instalaciones eléctricas – Plantas tipo
- Plano 35: Planta de instalaciones eléctricas – Plantas tipo
- Plano 36: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de Instalaciones de agua de regadío a industrias
- Plano 37: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de Instalaciones de agua potable industrias
- Plano 38: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Plantas tipo
- Plano 39: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta genera. Diagrama de aguas contaminadas hacia planta de tratamiento y piscinas de agua tratada
- Plano 40: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de aguas grises y negras
- Plano 41: Planta de instalaciones hidrosanitarias – Plantas tipo
- Plano 42: “Planta de instalaciones de vapor – Plantas tipo
- Plano 43: Planta de instalaciones contra incendios – Planta general de diagrama de flujo de agua entre cisterna e industrias
- Plano 44: Sistema contra incendios - rociadores
- Plano 45: Sistema contra incendios - rociadores
- Plano 46: Planta de equipos contra incendios – Plantas tipo
- Plano 47: Planta de equipos contra incendios – Plantas tipo
- Plano 48: Plantas de señalética contra incendios – Plantas tipo
- Plano 49: Plantas señalética contra incendios – Plantas tipo
- Plano 50: Plantas de señalética de emergencia – Plantas tipo
- Plano 51: Plantas de señalética de emergencia – Plantas tipo
- Plano 52: Detalles constructivos – cubierta verde e inundada
- Plano 53: Detalles constructivos – muro verde – rejilla - adoquín
- Plano 54: Detalles constructivos - cisterna
- Plano 55: Detalles constructivos – Estructura – Anclaje de cubierta
- Plano 56: Detalles constructivos – Cerca perimetral
- Plano 57: Detalles constructivos – Planta de tratamiento
- Plano 58: Detalles constructivos – Panel fotovoltaico
- Plano 59: Diagrama de indicadores de sustentabilidad

Plano 60: Diagrama de indicadores de sustentabilidad

Plano 61: Explicación de proceso de planta de tratamiento. Cálculo de volumen de agua

Plano 62: Renders

Plano 63: Renders



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos de Actividades de trabajo

Anexo 2: Datos de actividades de Pelileo

Anexo 3: Datos poblacionales de Pelileo

Anexo 4: Lavanderías de jean en el sector El Tambo

Anexo 5: Equipamiento públicos, recreativos de Benítez

Anexo 6: Ficha de Observación – Lavandería Dayantex

Anexo 7: Ficha de Observación – Lavandería Multiprocesos Gallegos

Anexo 8: Ficha de Observación – Lavandería Mar Andrews

Anexo 9: Ficha de Observación – Lavandería Ram Jeans

Anexo 10: Ficha de Observación – Lavandería Hurtado

Anexo 11 Ficha de Observación – Lavandería Pantano Jeans

Anexo 12: Entrevista 1

Anexo 13: Entrevista 2

Anexo 14: Programa Arquitectónico tipo – Industria Grande

Anexo 15: Programa Arquitectónico tipo – Industria Mediana

Anexo 16: Programa Arquitectónico tipo – Industria Pequeña

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TEMA:** ANÁLISIS DE LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEANS EN EL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE DE UNA PLANTA INDUSTRIAL

**AUTOR:** Josué Alexander Tubón Carrasco

**TUTORA:** Arq. Lucía Cristina Pazmiño Viteri

**RESUMEN EJECUTIVO**

Este trabajo tiene como objetivo elaborar una planificación de diseño arquitectónico sostenible para una planta industrial de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo. La metodología tiene un enfoque mixto, bajo una exploratoria, descriptiva, bibliográfica y de campo; El objeto de estudio está conformado por 15 plantas de lavado de jean y como sujeto de estudio se entrevistó a 4 funcionarios del GAD Municipal de Pelileo. Las técnicas utilizadas son la observación y entrevistas que permitió la recolección de datos cuyos resultados determinaron la dispersabilidad y carencia de drenajes adecuados para las aguas contaminadas, edificaciones mixtas afectadas por humedad, falta de mantenimiento y de impermeabilización. Con las referencias bibliográficas se definió los lineamientos, funcionalidad y estrategias de sostenibilidad a ser adaptadas a los procesos de lavado de jean en una zona industrial a fin de eliminar la dispersabilidad y contaminación que generan las mismas. La planificación propuesta consta de un diseño arquitectónico de plantas de lavado articuladas entre sí por medio de vías de capa de rodadura asfáltica, espacios públicos y privados separados por muros cortafuegos; además de, jardines verticales y un espacio verde que servirá de pulmón para cada módulo programado y una red de alcantarillado exclusivo que conduzca el agua utilizada directamente a la planta de tratamiento. La instalación de cubiertas inclinadas y paneles solares generarán gran parte de la energía necesaria para reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente y precautelar la salud y el confort del personal que labora en estas industrias.

**PALABRAS CLAVE:** Arquitectura sustentable, diseño arquitectónico, planta industrial, lavado de jean, aguas contaminadas.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**THEME:** ANALYSIS OF THE JEAN LAUNDRY FACTORY IN SAN PEDRO, CANTON OF PELILEO FOR THE SUSTAINABLE ARCHITECTURAL DESIGN OF AN INDUSTRIAL PLANTS

**AUTHOR:** Josué Alexander Tubón Carrasco

**TUTOR:** Arq. Lucía Cristina Pazmiño Viteri

**ABSTRACT**

This research aims to develop a sustainable architectural design planning for an industrial jeans laundry factory in the canton of San Pedro de Pelileo. The methodology has a mixed approach, under an exploratory, descriptive, literature review and field approach; The study purpose is comprised of 15 jean washing factories and as an important study, 4 officials at “GAD Municipal” in Pelileo interviews that allowed the collection of data and the results determined the dispersibility and lack of acceptable drainage for polluted waters, mixed buildings affected by humidity, lack of maintenance, and waterproofing. With the literature review, the guidelines, functionality, and sustainability strategies were defined to be adapted to the jean washing processes in an industrial zone to avoid the dispersibility and contamination that they generate. The proposed planning consists of an architectural design of laundry plant articulated with each other through asphalt road surfaces, public and private spaces separated by firewalls; besides vertical gardens and green spaces that will serve as a lung for each programmed module and an exclusive sewer network that conducts the used water directly to the treatment plant. The installation of sloping roofs and solar panels will generate a large part of the energy necessary to reduce the negative impact on the environment and protect the health and comfort of the employers working in these industries.

**KEYWORDS:** architectural design, industrial plant, jean laundry, polluted water. sustainable architecture

## INTRODUCCION

El diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial de lavado de jeans pretende brindar una alternativa de solución a la dispersabilidad de plantas de lavado en el Cantón San Pedro de Pelileo y que tanto está afectando al medio ambiente circundante donde se encuentra inmersa cada lavadora, de ahí la necesidad de agruparlas en la zona industrial con el fin de reducir al máximo el riesgo de contaminación en centros poblados y las posibles molestias a la actividad comercial que este tipo de industrias causa.

La implementación de un diseño arquitectónico sustentable es una estrategia de proyecto acorde a la nueva filosofía arquitectónica que busca cambiar el concepto de espacios productivos, habitables, optimizando el uso de los recursos naturales y a fin de reducir la huella de la contaminación ambiental y se favorezca la salud de las personas. El presente trabajo se encuentra dispuesto en cuatro capítulos, de la siguiente forma:

Capítulo 1 denominado El Problema consta de: tema, contextualización del problema, árbol de problemas, interrogantes de investigación, formulación del problema, justificación; y, objetivo general y específicos.

Capítulo 2 Marco Teórico consta de: Fundamento conceptual y teórico donde se encuentra el concepto de los principales términos utilizados en el presente trabajo así como el fundamento teórico acorde a las variables planta de lavado de jeans y diseño arquitectónico sustentable tales como lavandería industrial, materialidad, arquitectura sustentable, indicadores de sustentabilidad, estrategias bioclimáticas de diseño y sus diferentes factores, a continuación se encuentra el estado del arte, la metodología de investigación especificando el diseño metodológico, enfoque, tipo y modalidad de investigación; determinación de la población y muestra y técnicas de investigación utilizadas para la recolección de información y finalmente conclusiones capitulares.

Capítulo 3 denominado Aplicación Metodológica consta del análisis de los instrumentos aplicados para la recolección de datos como son la ficha de observación y entrevista, análisis de referentes, delimitación espacial, temporal o social; análisis de contexto físico, urbano y social; y, conclusiones capitulares.

Capítulo 4 La Propuesta consta de: Ideas generadoras, partido arquitectónico, estrategias de diseño, estrategias de diseño expuestos en láminas A3 y finalmente se encuentra la Bibliografía y Anexos.

Se espera que el presente diseño constituya un referente de uso una solución arquitectónica creativa basada en modelos de hábitat sustentable con métodos, tecnologías y materiales amigables con el medio ambiente bajo estándares de calidad y de administración de riesgos.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### **Tema**

Análisis de las plantas de lavado de jeans en el cantón san pedro de Pelileo para el diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial.

### **Contextualización**

Las empresas textiles han crecido en todo el mundo y con ellas la contaminación, esto se debe al progreso económico que la industria ha logrado en los últimos años, conjuntamente con la mano de obra barata e inexperta lo que ocasiona contaminación a los operadores de las fábricas de lavado de jean como al entorno en donde están ubicadas, Bustamante (2016) afirma que la industria textil es un elemento en la economía en los países en desarrollo, en donde el desempleo es abundante y estos exportan así prendas de precios competitivos.

A nivel mundial, la industria textil produce el 10 % de las emisiones de carbono en el mundo y el 20% de las aguas residuales (Villemain, 2019). Del agua disponible, el 80% se utiliza para el regadío en la agricultura, el 14% en la industria que es la que más contamina y 6% restante se lo distribuye a la ciudad a través del sistema de canales de agua potable (Rosales, Rincón, & Millán, 2016).

Se estima que en el mundo se fabrican más de mil millones de unidades de jeans al año, en la actualidad la contaminación textil es una problemática central de contaminación no solo al medio ambiente, sino a la salud de los trabajadores de estas empresas. Según Safatle (2017) los jeans, es una de las prendas que más contamina el medio ambiente durante su producción, esto se debe a la alta cantidad de elementos tóxicos, materia prima y la enorme cantidad de agua que se requiere durante toda su producción.

El impacto ambiental de las fábricas de lavado de los jeans en sus alrededores es extremadamente alto, pues la mayoría de estas están alrededor del sector agrícola y contaminan los productos que se expende al consumidor infestados con gases o agua con químicos que afecta la salud de la comunidad. ONU (2018) afirma que esta prenda requiere hasta 8,000 litros de agua en una sola prenda y el 10% de pesticidas y 25 % de los insecticidas

que se utilizan a nivel mundial, a esto se suma el cloro para lograr el efecto de desgaste y colorantes y químicos que se liberan al medio ambiente.

Los químicos utilizados para lograr el terminado de un textil son manipulados inadecuadamente, estos son expulsados al alcantarillado público, las plantas que no cuentan con espacios ideales y no están cerca del alcantarillado guardan estas aguas en tanques que son expulsadas al sector agrícola contaminando el entorno a su alrededor, (Steinemann, 2011), ha descubierto que el aire de ventilación de las lavadoras industriales que contienen químicos peligrosos es una fuente de contaminación del aire que afecta la salud personal pero también la salud pública medioambiental porque la polución se transporta a través del aire, desagües y demás medios dentro del entorno de una planta de lavado de jeans.

El jeans es un textil considerado un elemento cotidiano por su gran presencia en la producción de pantalones, chompas y demás prendas de consumo masivo; pero lo que se desconoce es que detrás de esto, existen implicaciones de salud laboral en gran parte de los operarios involucrados en el lavado, raspado y envejecido del jeans porque no cuentan con espacios adecuados de trabajo, Velasco (2016) manifiesta que las cadenas de producción no consideran las condiciones laborales, ambientales y especialmente de infraestructura de esta industria, cuyos costos de salud y medioambientales son grandes y en continuo incremento.

En América Latina, solo el 13,7 % de las aguas residuales recolectadas son tratadas en sistemas de tratamiento antes de descargarse en los ambientes acuáticos o a usarse en riego agrícola, el porcentaje es mínimo en relación a la contaminación de las aguas depositadas sin tratamiento al alcantarillado público y al sector agrícola, esto ocasiona que a más de los operadores de las plantas de textil tengan problemas de salud, también exista contaminación a sus alrededores. Según Rodríguez (2017) el agua utilizada en las lavadoras de textil se arroja en el alcantarillado público y la situación se torna más críticas en las pequeñas ciudades y comunidades, en donde la agricultura es una de las actividades tradicionales y las aguas sin tratamiento son utilizadas para fines de riego.

San Mateo, localizada en el sur de Tlaxcala, funciona una gran fábrica de jeans; noche y día hay un constante trajín de bicicletas, motos, coches, carretillas y personas transportando bultos de mezclilla en sus diferentes etapas de producción. Entran a un taller de costura, salen de una lavandería, entran a un taller de acabados, salen de una casa donde planchan y

vuelven a entrar a una casa donde se bordan hilos de colores en las bolsas traseras del pantalón (Velasco, 2016).

Desde hace 30 años el incremento textil ha ido en aumento a tal punto que gran parte de la población ha centrado su actividad económica en la manufactura y lavado de jeans. Sáenz y Urdaneta (2014) aseveran que los acabados requieren necesariamente el uso de químicos dañinos para la salud, lo cual son manipulados de forma improvisada, en espacios cerrados, donde el sobrante de tintes textiles y demás desechos son enviados a drenajes municipales sin tratamiento alguno, perjudicando así no solo a los operarios sino a la población adyacente.

En el Ecuador, en las provincias de Pichincha, Guayas, Tungurahua se asienta el mayor número de establecimientos del sector textil, donde persiste el lavado y tintura tradicional de las prendas, el sector textil es el segundo de Ecuador que genera más empleo y el segundo en generar contaminación después del petróleo. Según estadísticas levantadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), alrededor de 158 mil personas laboran directamente en empresas textiles y de confección (Jiménez, 2018).

En Pelileo las industrias textiles y plantas de lavado de jeans están dispersas en la ciudad, dentro y fuera de la periferia urbana, estas generan contaminación tanto al sector agrícola que se encuentra aledañas a estas industrias, como a los operarios que, al trabajar en espacios improvisados lo que genera problemas de salud ocasionados al inhalar los gases de los químicos emanados por los tambores. Algunas plantas de lavado son empíricas y no cuentan con los documentos necesarios para manufacturar jeans.

De acuerdo con Alvarado (2016) en Pelileo, hasta el año 2015, 28 de 46 empresas dedicadas a lavar prendas de jeans, continúan utilizando un gran porcentaje de agua para lograr los desgastes y rotos en los pantalones, mediante el permanganato de potasio, un fuerte agente oxidante, aún vigente, utilizada por dos millones de trabajadores en todo el mundo, muy dañina para la salud y el ambiente y que aún no tiene sustituto.

Uno de los trabajadores de la Lavandería Lava Classic, señala que dos tambores metálicos son movidos con motores eléctricos, se realiza el lavado de 7.000 prendas de jeans mensuales; el operario debe soportar largas horas de pie, el ensordecedor sonido de las máquinas, la manipulación empírica de químicos, inadecuada ubicación de desfuegos de



desechos y de materia prima sin protección alguna, lo que convierte este espacio, en un centro de contaminación ambiental que afecta a las condiciones laborales.

Desde febrero del 2011, el Ministerio del Ambiente de Tungurahua, ha obligado a estas empresas a realizar el tratamiento de las aguas residuales para lo cual contrataron especialistas que mejoraron los procesos químicos, no obstante, las necesidades físicas-espaciales de las plantas de lavado que funcionan en su gran mayoría en galpones improvisados, continúan pendientes de revisión. (GAD Municipal de Pelileo)

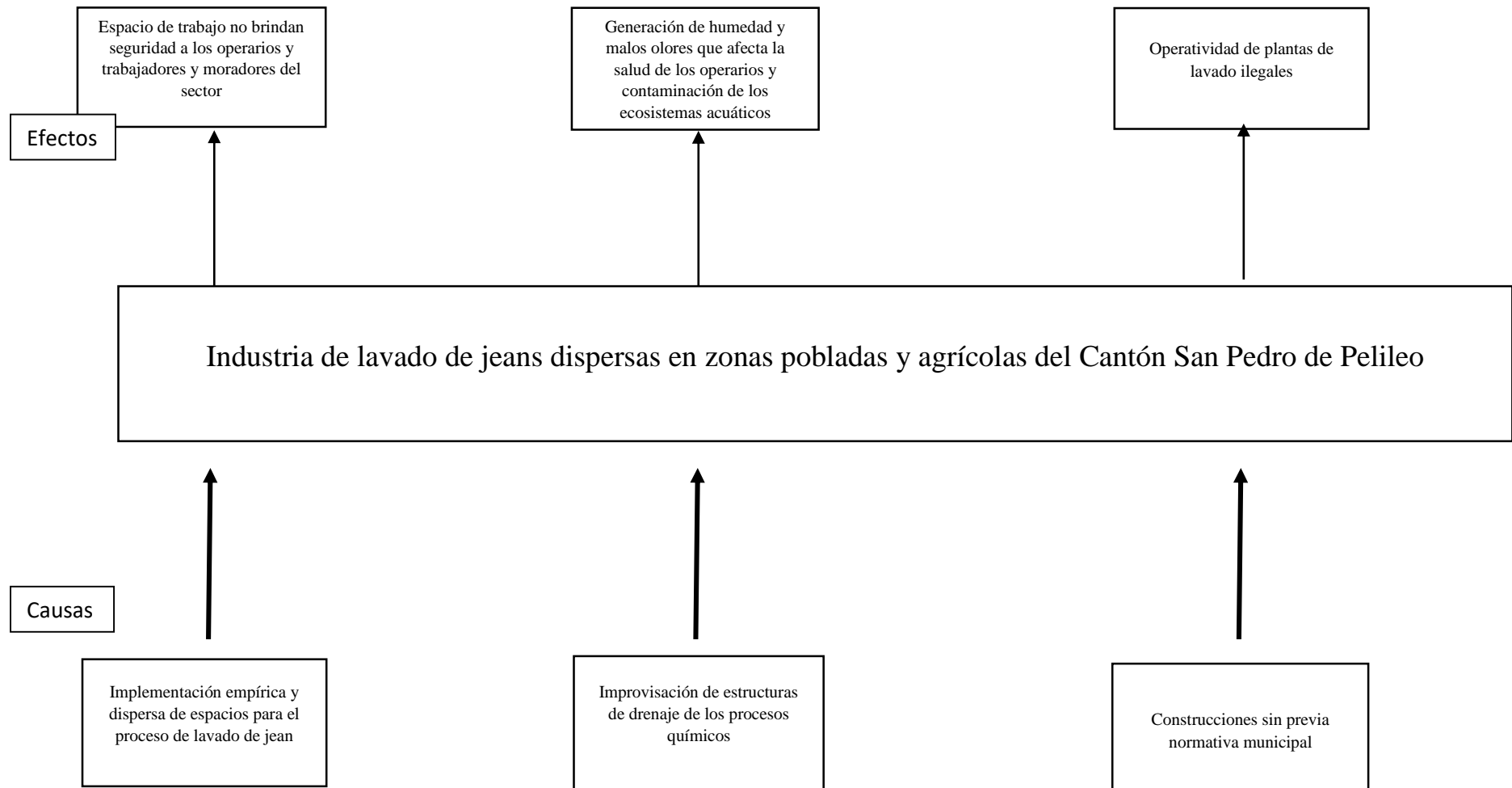
#### **a. Árbol de problemas**

Al realizar un estudio sobre las plantas de lavado de jean se encuentra como resultado una gran cantidad de industria de lavado de jeans dispersas en zonas pobladas y agrícolas del Cantón San Pedro de Pelileo ocasionado principalmente por la implementación empírica y dispersa de espacios para el proceso de lavado de jean lo que genera un espacio de trabajo inadecuado que o brinda seguridad a los operativos y trabajadores y moradores del sector.

La improvisación de estructuras y drenaje de los procesos químicos ocasiona la generación de humedad y malos olores que afecta la salud de los operarios y afecta los ecosistemas acuáticos extendiendo así, la contaminación a lo largo de vertientes, ríos y quebradas utilizados para la irrigación agrícola sin el tratamiento adecuada de estas aguas contaminadas.

Dado el incremento de la industria textil en este sector del país, estas construcciones han sido fabricadas sin previa normativa municipal lo que genera la operatividad de plantas de lavado de jeans ilegales pues incumplen con los lineamientos sobre normativas establecidas para la tramitación de este tipo de construcciones en el Cantón Pelileo.

**Ilustración 1:** Árbol de Problemas



**Elaboración:** Propia

## **Interrogantes de Investigación**

- ¿Cómo identificar la situación urbana – arquitectónico de las plantas existentes de lavadoras de jeans en el Cantón Pelileo?
- ¿Cómo determinar las estrategias de diseño arquitectónico sustentable para una planta industrial de lavado de jeans?
- ¿Cómo proponer una planificación de diseño arquitectónico sustentable en una planta industrial de lavado de jeans?

## **Formulación del problema**

¿De qué manera el análisis de las plantas de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo contribuye al diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial?

## **Justificación**

Con el desarrollo de esta investigación se facilitará la planeación de un diseño arquitectónico sustentable para el mejoramiento de las condiciones ambientales de las plantas industriales de lavado de jeans. Es importante porque se estaría contribuyendo con el entorno, con la seguridad industrial y el bienestar de los operarios y trabajadores de estas empresas.

La idea de una planta industrial de lavadoras de jeans es concentrar en un solo sector todas estas industrias manufactureras que están dispersas por el cantón y que generan contaminación ambiental e insalubridad, al realizar esta centralización el objeto es aumentar los niveles de producción limpia y sostenible en los procesos requeridos para el terminado de un textil; de esta forma se estaría contribuyendo a la satisfacción de las necesidades de una comunidad preocupada por los altos índices de contaminación de aguas expulsadas al alcantarillado público que desfoga en ríos y acequias de utilización humana.

Es una necesidad ante la falta de una planta industrial destinada a este tipo de empresas manufactureras que laboran a través de la adaptación de sus estructuras físicas sin tomar en cuenta la normatividad de espacios peor aún la salud y seguridad laboral.

Es factible de realización porque se cuenta con el apoyo del GAD Municipio de Pelileo, Departamento de Planificación, quienes ven la necesidad de planificar un diseño

arquitectónico para las plantas de lavado de jeans con el fin de dar cumplimiento a lo dictaminado por el Ministerio del Trabajo en su Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo; así como del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo previsto en el punto 7.6 del Ministerio del Ambiente, acuerdo N°68.

Los beneficiarios directos serán los operarios de las lavadoras de jeans del Cantón San Pedro de Pelileo quienes contarán con espacios adecuados y confortables para realizar su trabajo; también se considera beneficiarios a los dueños de estas empresas porque al diseñar arquitectónicamente los espacios físicos del lugar de trabajo, ofrecerían ambientes confortables tanto para el operario, el usuario como para el entorno, el medio ambiente y la comunidad en general, lo que supone un incremento en la producción y disminución en contaminantes internos y externos.

Es original porque el GAD Municipio de Pelileo, Departamento de Planificación no dispone de una planificación para el diseño arquitectónico sustentable enfocado a mejorar las necesidades físico espaciales que optimice el uso de recursos naturales, logrando mejoras en la eficiencia energética de las construcciones, así como una importante reducción de costos por sus diseños ecológicos futuristas que armonicen con el medio ambiente y protejan los recursos del planeta.

Es una novedad puesto que no existe un diseño arquitectónico industrial para plantas de lavado de jeans con estrategias de sustentabilidad en el Cantón Pelileo, basado en una metodología proyectual que define las necesidades y la implantación del proceso productivo en tres etapas: la aproximación a la concepción del edificio, la estructuración de la forma y la materialización del proyecto, considerando temas como un menor consumo de agua y de energía, potenciando al máximo el uso de energías renovables, una mayor preocupación por la calidad ambiental del aire interior y una gestión razonablemente ecológica de los residuos generados en la utilización de la planta industrial.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Generar una planificación para un diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo.

## **Objetivos Específicos**

- Identificar la situación urbana – arquitectónico de las plantas existentes de lavadoras de jeans en el cantón de Pelileo.
- Determinar las estrategias de diseño arquitectónico sustentable para una planta industrial de lavado de jeans.
- Proponer una planificación de diseño arquitectónico sustentable en una planta industrial de lavado de jeans.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Fundamento Conceptual y Teórico

##### 2.1.1 Fundamento Conceptual

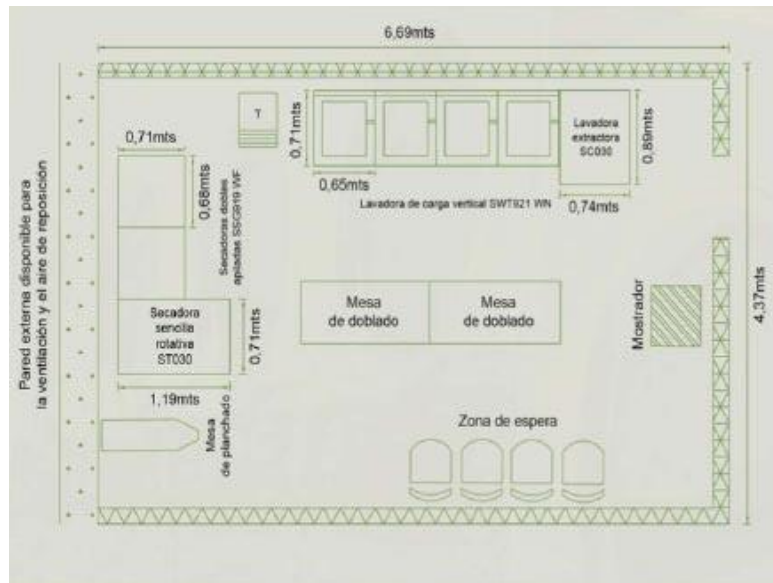
- **Arquitectura:** Disciplina que proporciona los conocimientos, habilidades del pensamiento y destrezas psicomotrices para resolver correctamente cualquier problema de diseño arquitectónico (Barrios, 2010).
- **Arquitectura sustentable:** Proviene de desarrollo sostenible y refiere a las intervenciones humanas en el medio ambiente (construcciones) que deben integrarse a los sistemas sin abusar de los recursos naturales, sin perjudicar a las futuras generaciones, es decir, proyectar con la naturaleza de manera ambientalmente responsable al mismo tiempo que ha de suponer una contribución positiva. Lograr estos retos, probablemente es el mayor desafío del diseñador o arquitecto ecológico en la actualidad (Yeang, 2001).
- **Arquitectura industrial sustentable:** Es aquella que tiene en cuenta el medio ambiente y que valora, cuando proyecta los edificios, la eficiencia de los materiales y de la estructura de construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto de los edificios tiene en la naturaleza y en la sociedad (Recavarren, 2018).
- **Desarrollo sustentable:** La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo lo define como aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Este término se ha ido modificando y mejorando en el transcurso de los años (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2008). Por lo que se lo puede definir como la transformación constructiva en el sistema de diseño. Es una etapa de cambio productivo y más responsable en cuanto al consumo masivo que la sociedad ha estado acostumbrada (Jarrín, 2018).
- **Edificaciones sustentables:** Refiere al edificio que cumple con un diseño, desde sus métodos constructivos, para reducir o eliminar el impacto negativo sobre el medioambiente y sus habitantes.
- **Extracción de recursos:** Término utilizado en una gran variedad de materiales, algunos renovables otros no; que dinamizan actividades con importantes impactos ambientales como la tala de madera o la explotación de canteras.

- **Extensión del tiempo de vida del edificio:** Refiere a los materiales duraderos empleados en la construcción del edificio que permiten alargar su vida útil, soportando el desgaste y la degradación ambiental; los materiales arquitectónicos suelen ser objetos duraderos, aunque los elementos exteriores como pintura y revestimientos se degradan más rápidamente (Rieznik & Hernández, 2005).
- **Innovación sostenible:** Define a los procesos que reúnen múltiples facetas de forma conjunta con la investigación y la mejora directa sobre el medio ambiente, involucra a los procesos productivos para hacerlos más competitivos, generando un valor agregado ante los clientes y diferenciación con los competidores (Jarrín, 2018).
- **Sustentabilidad:** Inicialmente las dimensiones para la sostenibilidad eran la ambiental, la social y la económica, más adelante en el desarrollo del concepto se fueron agregando la dimensión cultural e institucional para darle mayor valor a las diferentes enfoques que se le da a este término (Lárraga, Aguilar, Reyes, & Fortanelli, 2014). Para Dueñas (2013) refiere a la satisfacción de las necesidades de la actual generación, pero sin renunciar a las satisfacciones propias de las capacidades de las generaciones actuales y futuras, es decir, buscando el equilibrio justo entre estas dos cuestiones

## **2.1.2 Fundamento Teórico**

### **2.1.2.1 Lavandería industrial**

El diseño de una lavandería industrial debe permitir la maximización de la rentabilidad de su superficie, sin que ello signifique renunciar a la comodidad del cliente, por lo que se debe tomar en cuenta una serie de factores claves para lograr el éxito, uno de ellos es la visibilidad del local, el adecuado acceso y permita una suficiente visión evitando en lo posible obstáculos en el camino. Para ello es preciso determinar el lugar de ubicación acorde a la segmentación establecida, es decir respetando normativas legales municipales para su ubicación y próxima construcción.



**Ilustración 2:** Proceso de lavado  
**Fuente:** Chávez (2018)



**Ilustración 3:** Proceso de lavado  
**Fuente:** Silas (2017)

El espacio interno debe ser amplio para posibilitar el tránsito de las personas sin restar espacio a ninguno de los trabajadores. De la misma forma, la ubicación de los equipos y maquinaria juega un papel importante al momento de maximizar los espacios. El profesional deberá considerar el flujo de los procesos al momento de determinar la instalación de todo el equipamiento y mobiliario necesario que permita garantizar el mínimo de desplazamiento posible; de esta forma se optimizan los tiempo y los recursos económicos (Silas, 2017).

Se debe tomar en cuenta las dimensiones de los equipos y maquinarias de las lavanderías industriales para evitar en lo posible, problemas de instalación por lo que será necesarios ubicarlos acorde a su tamaño y utilidad; los espacios libres pueden ser aprovechados para el



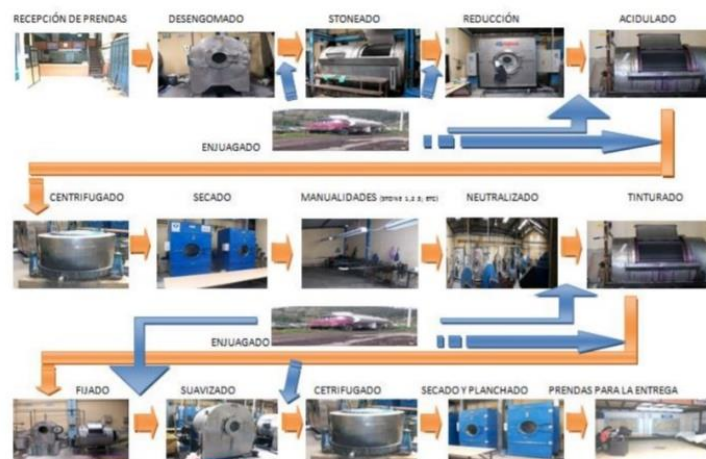
acondicionamiento de los espacios de apoyo para el bodegaje, de tal forma que se logre ambientes ergonómicos y sustentables.

### 2.1.2.1.1 Tipos de lavandería industrial

Las prendas confeccionadas tipo jeans tienen una gran variedad de procesos de desgaste en el lavado, pudiendo estos ser químicos y físicos, en una lavandería industrial cuando esos procesos se ejecutan cada producto químico sobre la prenda ejerce sobre la prenda diferentes tipos de afectaciones.

En las lavanderías es evidente que se realiza procesos cuidadosos de pre desgaste para mantener la calidad del producto, por lo que es necesario mitigar de alguna forma el impacto que sobre el medio ambiente ejerce la utilización de ciertos químicos. De acuerdo con Tenezaca (2016) son los siguientes:

- Evitar el uso de químicos tales como regías colorados
- Utilizar enzimas, que ahorran el consumo de agua, tardan en producir efecto, pero finalmente se logra buenos resultados.
- Mientras menos se lave la prenda, esta mantendrá su mismo tono sin envejecer.



**Ilustración 4:** Proceso de lavado  
**Fuente:** Paredes (2013)

### 2.1.2.1.2 Plantas de lavado de jeans

En arquitectura la planta es un dibujo técnico que representa en proyección ortogonal y a escala una sección horizontal de un edificio, es decir, una figura que forma muros, tabiques a una determinada altura o bien utilizando recursos gráficos para representar estos y otros

elementos arquitectónicos como líneas de menor grosor o discontinuas que permiten la representación de elementos arquitectónicos.

### 2.1.2.1.3 Tipos de distribución de una planta

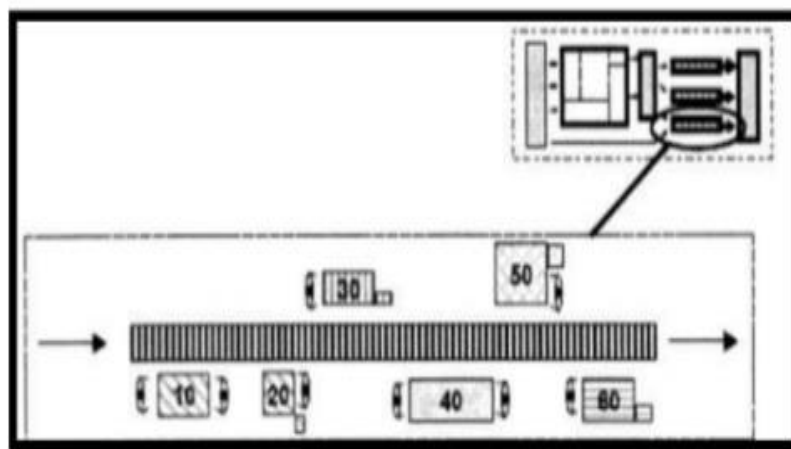
Los tipos de distribución de planta son:

- Disposición Fija

Utilizada cuando el producto es grande para trasladarlo de un lugar a otro durante las varias fases de producción. En tal caso, es necesario la adaptación de procesos al producto (Maeda, 2017).

- Distribución basada en el producto

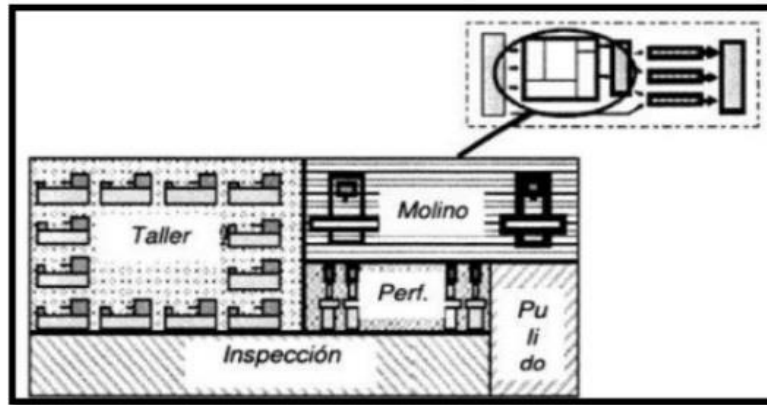
Utilizada en procesos de producción donde equipos y maquinarias se disponen en forma secuencial para lograr mayor fluidez entre un proceso y otro, acorde a los procesos de producción.



**Ilustración 5:** Distribución basada en el producto  
**Fuente:** Maeda (2017, p. 13).

- Distribución basada en el proceso

Utilizada cuando el volumen de producción de lavado es bajo y diferentes; son aplicados además cuando existen diferentes cambios en la composición y volúmenes en producción, en tal caso, la distribución de la maquinaria y equipos se agrupan según las características funcionales sin importar el producto a fabricar.



**Ilustración 6:** Distribución basada en procesos  
**Fuente:** Maeda (2017, p. 15).

- Distribución de diseños híbridos

En este tipo de distribución de planta industrial de lavado, se procura obtener beneficios principalmente de los tipos de distribución por procesos y por productos a través de la combinación de la eficiencia de la distribución producto y flexibilidad de la distribución por procesos; permitiendo que un sistema de alto volumen y uno de bajo volumen coexistan dentro de la misma instalación. Según Barón, Muñoz y Zapata (2012) la distribución híbrida puede ser de dos formas:

Célula del trabajador, múltiples máquinas: consiste en que un mismo trabajador opere varias máquinas al mismo tiempo, creando así una producción de flujo de línea por lo que la distribución de maquinarias será en U, reduciendo así los niveles de inventario.

Tecnología de grupo: utilizada en volúmenes de producción reducidas, por lo que se logra obtener ventajas de una distribución por producto. Estos procesos utilizan varios trabajadores agrupados por procesos junto a las máquinas que intervienen en la producción.

Este tipo de distribución logra la reducción de tiempo de permanencia del trabajador y simplifica las rutas de recorrido de los productos:

- Línea de flujo: es la producción en celdas consisten en que todas las partes del grupo sigan una misma secuencia y los tiempos son proporcionales a su procesamiento.
- Celda: cuando las fases productivas se mueven de una máquina a otra, el flujo en este caso no es unidireccional por lo que la distribución de máquinas deberá ser cercanas una a la otra.

- Centro: es el ordenamiento lógico de las máquinas, genera un diseño por procesos y haciendo que cada máquina se dedique a ciertas familias. Esta distribución es utilizada con máquinas grandes y difíciles de movilizar.

#### 2.1.2.1.4 Comparación entre los tipos de distribución de una planta

**Tabla 1:** Comparación entre los tipos de distribución de planta

<b>DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO</b>	<b>DISTRIBUCIÓN POR PROCESO</b>	<b>DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA</b>
Menor transporte de materiales.	Mejor utilización de maquinaria.	Reducción de transporte de materiales.
Menor cantidad de materiales en proceso y menor espacio temporal.	Flexibilidad en la asignación de equipo.	Asegura continuidad por asignación de equipo de operarios responsables.
Uso efectivo de la mano de obra por especialización, facilidad de entrenamiento y mayor oferta a menor costo.	Se adapta a demanda intermitente con gran variedad de productos.	Se adapta a demanda intermitente con gran variedad de productos.
Mayor facilidad de control.	Mayor incentivo al operario por la diversidad de funciones.	Permite cambios en el diseño de productos y secuencias de operaciones.
Se aplica la planeación, control y supervisión de la producción.	Más fácil continuidad de producción por avería de maquinaria, escasez de material o ausencia de operarios.	Es más flexible.

**Fuente:** (Maeda, 2017)

#### 2.1.2.2 Materialidad

La materialidad de la arquitectura es relativo al diseño arquitectónico y es utilizado para designar materiales a ser considerados como virtuales tales como fotografías, imágenes o texto; o por materiales naturales o una combinación de los dos. También puede referirse a la materialidad de los proyectos específicos donde se considera toda la gama de materiales

utilizados y generalmente son sinónimos de los problemas estructurales y estéticos en el diseño arquitectónico de un edificio (ARQHYS, 2012).

Varios son los factores económicos que inciden en la elección de los materiales que serán empleados en la ejecución de las obras y que guardan relación con la etapa de ejecución y con el mantenimiento del edificio. Su disponibilidad cercana a los mismos y la facilidad de preservación se traducen en el empleo de materiales tales como: ladrillo, hormigón, madera, aluminio y vidrio que salvo escasas excepciones son de uso frecuente en el diseño de edificios.

Para Álvarez (2011) la materialidad es la condición del espacio que envuelven y crearán una reacción al habitarlos. A decir de Blanc (2012) la materialidad tiene la capacidad de expresar lo que el arquitecto no pudo decir; los materiales conllevan la posibilidad de regir una composición: las formas, las texturas, los colores, entre otros aspectos que al parecer son simples detalles, realmente pueden generar objetos en escalas muchos más grandes y cargadas de significados.

El material se lo considera en función de su utilidad y cualidades que éste ofrece: plasticidad para adoptar una forma y conservarla; resistencia u oposición activa del material a la acción del artista. El grado de plasticidad y el de resistencia varían de un material a otro, así la resistencia de la madera es menor a la del mármol.

En este sentido, se dice que la resistencia que es activa desde el momento en que manifiesta sus virtudes, el diseñador impone su carácter. De este modo, artista y materia son artífices protagonistas en un grado de igualdad.

En todo caso, el arte y en consecuencia en la arquitectura, la materia no queda reducida a ser únicamente el soporte de una determinada forma sino todo lo contrario, ofrece al arquitecto sus características para que extraiga sus mejores posibilidades como factor básico en el diseño de sus obras.

### **2.1.2.3 Arquitectura sustentable**

La arquitectura sustentable es aquella que tiene en cuenta el medio ambiente y valora, al momento de proyectar los edificios, la eficiencia de los materiales y la estructura de la construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto que los edificios tienen en la naturaleza y en la sociedad (Del Toro y Antúnez, 2013). En este sentido, el arquitecto

debe proteger el aire, el agua, la tierra, escogiendo materiales y técnicas de construcción amigables con el medio ambiente.

Desde que el hombre comenzó a dominar y modelar elementos de la naturaleza, fue madurando los procesos de sociabilización, abandonó las cavernas para comenzar a organizar sus espacios de convivencia, con asidero en el hecho construido, hoy resultado material del pensamiento de quienes proyectan los ámbitos que dan cabida a las actividades que el ser humano demanda, tanto para su resguardo como para su trabajo y confort (Rosales, Rincón, & Millán, 2016).

A lo largo de tiempo, las formas de la arquitectura, son expresiones de las distintas culturas de la civilización humana como respuesta a su desarrollo y evolución; pero muy especialmente en relación con las condiciones ambientales y físicas del sitio en el cual habita. Por tanto, la arquitectura se ha ido adaptando a las diferentes formas de vida que el ser humano ha ido adquiriendo.

Según Uson (2007) “ser sostenible, es conseguir que la gente sea feliz consumiendo menos” (p. 79). Actualmente, el consumo de materiales de los recursos naturales se ha incrementado al punto tal que, los países enfrentan desafíos relacionados con la contaminación del aire, el agua y el suelo, razón por la que el consumo y la producción sostenibles o sustentables consisten en hacer las cosas con menos recursos.

En este sentido, la ONU como organismo internacional y preocupado por el bienestar del hombre, sugiere dentro de sus objetivo para transformar el mundo “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” a fin de generar actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida (ONU, 2015).

La arquitectura sostenible debe fundamentarse en cinco parámetros básicos:

- Optimización de los recursos materiales.
- Disminución del consumo energético y uso de las energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

Al hablar de diseño sustentable, no se refiere únicamente al ahorro energético, debe incluirse procesos de fabricación como la elaboración de los materiales. A pesar de que se

ha observado adelantos que los procesos y las técnicas arquitectónicas y de planificación relacionadas con la innovación tecnológica y la relación ser humano – naturaleza en las últimas décadas. A pesar de ello, aún se sigue utilizando los recursos naturales y se abusa de los desechos arquitectónicos, lo que incide negativamente en la relación del ser humano con su propia existencia y con el entorno en el que desarrolla sus actividades.

Por esta razón la arquitectura sustentable está vinculada a los problemas que atraviesa el planeta; de acuerdo con el World watch Institute de Washington, los edificios consumen el 60% de los materiales extraídos de la tierra y la actividad que genera la construcción, es casi la mitad de las emisiones del CO<sub>2</sub>; a todo ello se debe añadir que los desperdicios de la construcción alcanzan grandes proporciones y que algunos de los materiales utilizados, contienen grandes cantidades de elementos causantes de la contaminación de la capa de ozono, por tal razón muchos de los edificios provocan molestias y enfermedades a sus habitantes.

De lo anterior se desprende que los tres pilares o aspectos fundamentales de la sostenibilidad de acuerdo con Maqueira (2011) son:

- Ambiental: Consiste en la preservación de los ecosistemas locales y globales, equilibrando la balanza de todo aquello que se extrae y aquello que se le devuelve al ecosistema.
- Social: Consiste en mejorar el bienestar general de una comunidad, dando las mismas oportunidades a todos sus habitantes, garantizando su crecimiento personal, educación, salud y trabajo.
- Económico: Significa que un desarrollo es rentable cuando crea riqueza para los inversionistas y trabajo para las personas de la comunidad sin amenazar el futuro sustento de energía y agua, gracias a la implementación de políticas estratégicas.

El desarrollo sostenible por lo tanto, busca la armonía global que ya no es una necesidad sino una urgencia; el rubro constructivo consume más de cincuenta por ciento de los recursos naturales, por lo que proyectar de manera sostenible significa equilibrar las materias primas con los residuos. Se trata de lograr que el ciclo sea un círculo cerrado, de reutilizar y reciclar residuos, sacar provecho de ellos y regenerar la materia prima con la actividad misma que se da dentro de los espacios.

#### **2.1.2.4 Arquitectura Industrial Sustentable**

La arquitectura y la construcción son actividades que contribuyen al desarrollo social y económico del país pero que generan al mismo tiempo un impacto en el ambiente, la economía y la sociedad durante todo el ciclo de vida de la edificación y obra construida. Los edificios tienen un gran peso en el consumo de energía global y por tanto, en la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero, es por ello que las ciudades desarrolladas se están revelando contra la industria pesada (Walsh, 2018).

La revolución industrial y la revolución francesa trajeron consigo un cambio radical en la arquitectura; por un lado, la primera aportó nuevos materiales constructivos, los que sumado a su menor costo producto de la fabricación en serie; por otro lado, la segunda aportó una nueva visión generada por los cambios ideológicos que llevaron a la formación de las democracias en el mundo y que condujo a los arquitectos a desprenderse del lujo en las edificaciones.

Como la producción y la calidad de los productos se identificaron entonces se creó máquinas para acelerar procesos de producción y la eficiencia. La manufactura era el principal uso para las máquinas, pero la inteligencia militar empezó a darle uso para la guerra al producir armas y máquinas para su defensa. Fue entonces cuando la revolución industrial dejó de ser una época y pasó a formar parte del mundo, es así como evolucionó hasta la época actual donde la industria es parte esencial para la vida de las ciudades (Buitrón, 2012).

Entonces, la industria cambió la vida del mundo y se originó una arquitectura industrial que fue solamente industrial hasta que las mismas fábricas abandonaron su espacio para alejarse de la ciudad, razón por la que, estos espacios empezaron a habitarse y se formaron bodegas, de tal forma que la arquitectura industrial es una arquitectura urbana que representa el poder y el trabajo pues crea espacios muy modernos, versátiles por la gran variedad de formas que van desde sus formas rectas hasta otras totalmente orgánicas.

La arquitectura industrial sustentable simboliza trabajo por su evolución desde las grandes fábricas hasta la actualidad, cuyas características están dadas por el metal, hormigón armado y vidrio localizados en edificios dentro o fuera de los márgenes exteriores de la ciudad o se amalgaman en una gran área conocida como parque industrial.

#### **2.1.2.5 Metodología Proyectual**



Afrontar la actividad de concepción y diseño del edificio industrial, supone adoptar un posicionamiento respecto a la inspiración y a la práctica; dos términos que a criterio de Losada, Roji, Orbe y Cuadrado (2013) son términos de alcance impreciso e interpretaciones equívocas pero muy relacionados al ejercicio profesional del arquitecto.

La globalización y el avance tecnológico actual, supone una transformación en los procesos de producción y en la expresión del edificio industrial; para Losada (2012) ya no es estrictamente necesaria una separación espacial pues la mayoría de las actividades trabajan libres o casi libre de emisiones como consecuencia de los requerimientos legales medioambientales y de las tendencias de sostenibilidad, por lo que se requiere la adopción de nuevos parámetros y lenguajes arquitectónicos totalmente compatibles e incluso complementarios para dar cumplimiento a las necesidades funcionales del proyecto industrial.

La actividad proyectual considerada en el tiempo, demanda estrategias y aproximaciones diferentes en su desarrollo; como cuestiones previas, el programa de necesidades debe estar definido y con él, una implantación base del proceso productivo, de los servicios auxiliares de fabricación y para el personal. De la misma forma, debe estar definido el lugar donde instalar el edificio.

El desarrollo proyectual plantea una metodología que según Mateo (2007) consta de tres etapas:

- a. La aproximación a la concepción del edificio con un enfoque sistémico, de forma global, para lo cual se debe enlistar argumentos que basen la idea del proyecto. Se partirá de la base de las necesidades de implantación del proceso productivo; el diseño integrará los requerimientos impuestos por los por los restantes elementos y medios de los que es preciso disponer. En esta etapa de deberá obtener el diseño formal del edificio.
- b. La estructuración de la forma es la etapa se requiere el planteamiento de jerarquías, es decir, diferenciar las partes y los elementos o subsistemas identificados y fijar un orden. Para tal efecto, se requiere dotar a la planta industrial de un esqueleto, que permita al nuevo organismo ser autónomo, con posibilidades de crecimiento y flexibilidad.

- c. La materialización del proyecto en la que el arquitecto se enfrenta con las dimensiones precisas de cada elemento, con el efecto gravitatorio, consecuencia de la materialización, con la conformación del espacio y su definición ambiental, con la funcionalidad del proceso productivo y sus medios auxiliares, etc.

Un proyecto no debe interpretarse solo como una expresión gráfica de la idea pues la expresión y contenido del mismo definen un edificio concreto, donde se solucionan más necesidades en base a una realidad y a una coherencia conceptual (Lozada et. al, 2013). La concepción de la idea se hace posible gracias a una serie de procedimientos que finalmente determinan una forma, debiendo estar siempre presente el hecho que el resultado sea una arquitectura construible.

#### **2.1.2.6 Características de la Arquitectura industrial sustentable**

Varias son las características que el arquitecto sustentable, porque debe proteger el aire, el agua, la tierra a través de la selección de materiales amigables con el ambiente, observando lo siguiente:

- Sistemas de ventilación diseñados para una eficiente refrigeración o calentamiento.
- Sistema de iluminación que no malgaste energía.
- Planos de plomería que ahorre agua.
- Paisajes diseñados que maximicen la energía solar.
- Alternar fuentes de energía solar y eólica.
- Evitar el uso de materiales tóxicos o sintéticos.
- Madera o piedra para la construcción proveniente de fuentes locales.
- Uso eficiente del espacio.
- Sistema de reciclado y gestión eficiente de desperdicios del edificio.
- Diseño de sistemas fotovoltaicos y geotermiales.
- Reciclado de agua de lluvia para la irrigación de jardines y plantas.
- Ventanales grandes y orientación adecuada para el aprovechamiento de la luz natural.
- Elementos reciclados como baldosas de vidrio
- Pinturas orgánicas.
- Selladores químicos no tóxicos, entre otros

Además, se debe tomar en cuenta que la arquitectura sustentable implica proyectar espacios que sean agradable, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales (Arkipus, 2019).

#### **2.1.2.6.1 Indicadores de sustentabilidad**

El sistema de indicadores tiene como objetivo estudiar la sostenibilidad de un sistema, entender los principios que rigen, localizar los procesos no sostenibles y su proyección hacia el futuro (Ruiz, 2015). El objetivo de los indicadores es estudiar la sostenibilidad de un sistema, entender los principios que lo rigen, localizar los procesos no sostenibles y su proyección hacia el futuro. Estos indicadores no tienen que centrar la atención en magnitudes físicas sino también en las opciones de estilos de vida sostenibles que lleven conjuntamente la sostenibilidad ambiental y las comparaciones se basen principalmente en medidas sobre magnitud de los cambios a lo largo del tiempo y en la determinación de tendencias y dirección, en lugar de concentrarse en medidas absolutas de las variables consideradas.

Los niveles de sustentabilidad se desarrollan a través de proponer tres categorías de utilización como control del aspecto en cada norma o el reglamento de construcciones vigentes, relacionado ya sea a nivel urbano o arquitectónico, como propuesta de aspectos cualitativos tales como:

- Por medio de la realización de un cálculo.
- Realizando mediciones en el proyecto mismo.
- Imponiendo valores máximos o mínimos prefijados

#### **¿Qué es un indicador?**

Un indicador es una medición que refleja una característica cuantitativa o cualitativa importante para hacer juicios de valor sobre condiciones del sistema actual, pasado o futuro. De acuerdo con (Marchisio, 2015). Son un medio de simplificar una realidad compleja centrándose en ciertos aspectos relevantes, de manera que queda reducida a un número manejable de parámetros. En un indicador existen dos elementos que deben ser contrastados.

1. Un valor representativo de la situación “real”, obtenido como resultado de un determinado procedimiento previo (algoritmo matemático, encuesta, juicios de valor, etc.).

2. Un umbral, obtenido de un razonamiento previo acerca de la situación deseada, y que en definitiva se expresara en un valor para el cual el objetivo correspondiente se considera como alcanzado. Este mismo valor sirve como punto de partida para el desarrollo de una escala que permita medir grados de logro del objetivo en cuestión.

El indicador debe considerar, además de los resultados que arroja su estructura formal, el proceso de comparación con un valor establecido como umbral. Este último debe ser obtenido de ciertos principios o definiciones que establecen la situación deseada (el logro de la viabilidad, la finalidad, etc.) En resumen, un mecanismo de umbrales puede ser útil para:

- Expresar rangos de tolerancia. (Ej. Concentraciones de sustancias).
- Indicar Capacidades de carga. (Ej. Capacidad de regeneración forestal)
- Expresar metas (Reducciones objetivo del protocolo de Kyoto, metas del milenio, etc.)
- Expresar límites de emergencia (Ej. Grado de proximidad a límites críticos, Ej. Concentraciones de sustancias peligrosas)
- Información de referencia (Datos comparativos de otras zonas)

En la gestión ambiental los indicadores se utilizan para tres propósitos:

- a) Suministrar información sintética para poder y evaluar las dimensiones de los problemas;
- b) Establecer objetivos; y
- c) Controlar el cumplimiento de los objetivos. Pueden utilizarse además para incrementar el grado de conciencia ciudadana.

Los Indicadores se usan en numerosos niveles de análisis. Desde configuraciones territoriales diversas, como las utilizadas a escala global y nacional como aquellos que corresponden al índice de Desarrollo Humano, o los Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, o los propios de la Agenda 21 del CDS y los de Hábitat, hasta baterías singulares de ciudades o países, como los diseñados para las Agendas 21 locales; y en su configuración estructural varían también, desde los contextos más simples, como pueden ser la mayor parte de las baterías o listados de indicadores, hasta los más complejos en los que el grado de interacción entre indicadores tiende hacia la elaboración de un modelo del sistema. Analizando los diferentes tipos de indicadores, nos damos cuenta que la mayor parte de ellos consisten en una selección de parámetros más o menos relevantes, presentados a modo de listado.

#### **2.1.2.6.2 Dificultades locales en el uso de indicadores**

La utilización de indicadores es una herramienta utilizada y válida desde hace tiempo para investigar las tendencias y minimizar los riesgos en el sector de la economía; sin embargo, el carácter complejo e interdependiente de los tres pilares: económico, ambiental y social del desarrollo sostenible, ha planteado un gran desafío a quienes han tratado de elaborar y utilizar indicadores para medir tal desarrollo (Gómez, 2013).

#### **2.1.2.7 Estrategias bioclimáticas de diseño**

La Arquitectura debe adaptarse al medio ambiente, debe ser sensible al impacto que provoca en la naturaleza e intentará minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental. El edificio debe diseñarse de tal manera que sea capaz en su interior y gracias a sus características de modificar las condiciones ambientales:

Las condiciones exteriores varían de un lugar a otro y en el tiempo: en términos según Nieto (2014)

Un edificio bioclimático ideal reacciona a esas condiciones absorbiendo la máxima cantidad de energía solar durante el día en invierno y a mismo tiempo ser capaz de dejar la menor cantidad de calor posible. Así mismo, en verano el mismo edificio tendrá que ser capaz de rechazar la radiación solar así como dispersar la máxima cantidad de calor que le sea posible. Este comportamiento es posible alcanzar utilizando una serie de medidas y mecanismos lo que podría definir como estrategias bioclimáticas:

##### **2.1.2.7.1 Factores condicionantes del entorno**

Inciden en el diseño correcto de edificios de forma que interaccionen adecuadamente con el medioambiente, pues es necesario un conocimiento preciso de las características climáticas del lugar (temperatura del aire, humedad, relativa, viento y radiación solar).

Se debe tener en cuenta que la radiación solar llega a todas las superficies del edificio y posiblemente sea un factor negativo o positivo dependiendo de la estación del año, esta situación afectará durante la etapa de diseño la ubicación, la orientación y el tamaño de las aberturas acristaladas que contendrá el edificio (eadic, 2013).

La temperatura es otro factor a evaluar en el diseño del proyecto por lo que será necesario determinar las variaciones periódicas máximas de verano y mínimas de invierno. La

humedad relativa y la orientación son otros factores que deben considerarse para el diseño del proyecto. La humedad es un componente que afecta los cambios climáticos y afecta el nivel de confort. Además, la orientación morfológica de los edificios es la relación entre distintos inmuebles y el entorno natural por lo que las barreras, estanques, entre otros, ayudarán a definir la orientación de la edificación.

#### **2.1.2.7.2 Factores de lugar**

Entre los factores de lugar se encuentran la vegetación, el terreno, la cercanía con centros urbanos, entre otros, pues éstos modifican en gran escala el comportamiento de la edificación. Generalmente las montañas modifican las masas de aire, crean barreras de viento y reducen la humedad, obstaculizan el camino del aire, situación contraria a las construcciones en superficies planas, como valles pueden crear corrientes de aire fuertes.

En cuanto a la vegetación, ésta obstruye, filtra y refleja la radiación, igualmente modifica el movimiento del aire, el impacto de la lluvia, del hielo, la nieve y la evaporación del agua del suelo por lo que finalmente sirve como control de las variaciones de la temperatura anual del lugar donde se planea construir.

Otro elemento a considerar son las fuentes sonoras perturbadoras en las cercanías del lugar por edificar, también se deberá definir la cantidad de polvo, humo que interfieran en la radiación que alcanza el terreno, pues las superficies se modifican al alterar las propiedades del suelo respecto de las del campo e inciden en la reflectividad, la capacidad calorífica y la conductividad térmica.

#### **2.1.2.7.3 Factores condicionantes de la edificación**

Conocidos el sitio, el clima el recorrido del sol, la orografía y demás condicionantes del entorno se podrá diseñar el edificio en el terreno en función de las estrategias que se desee seguir. En el caso de un clima templado, las estrategias de captación serán la radiación solar en invierno y protección en verano, mientras que un clima cálido y húmedo necesitará de buena protección solar y efectiva ventilación.

De acuerdo con Sánchez (2018) el conjunto de características geométricas y volumétricas que pueden tener un edificio se definirá directamente, razón por la que se deberá tomar en cuenta la compacidad, porosidad y esbeltez.

#### **2.1.2.7.4 Contaminación acústica**

La contaminación acústica, sónica o sonora son los excesos de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona, pues en niveles altos generan trastornos del sueño y dificultades de concentración, estrés elevado, ansiedad e incluso hipertensión. La absorción acústica de los acabados es utilizada para contener los ecos del sonido, esto aporta condiciones adecuadas de confort interior y además pueden servir para reducir la contaminación acústica exterior (Álvarez, y otros, 2017).

Los materiales como telas, los falsos techos porosos, paneles micro perforados o cajas de resonancia son formas eficientes de acondicionar acústicamente un interior. Para ello, se ha de incorporar consideraciones básicas en el diseño del edificio; el impacto del ruido y los problemas acústicos se pueden convertirse en aspectos difíciles de resolver si no se han tomado en cuenta durante el proceso de diseño el aspecto sensorial de los espacios que se pretende proyectar.

### **2.2 Estado del Arte**

La arquitectura se materializa a través de la construcción que al igual que otras industrias se basa en el modelo productivos dominante cuyo origen se remonta a la revolución industrial surgida alrededor de la segunda mitad del siglo XVIII a través de la cual la humanidad adquirió nuevas necesidades, especialmente lo que se denominó industria como fábricas pero también puentes, hospitales y todo lo que la ciudad moderna necesitó luego del avance tecnológico que supuso esta revolución que contribuyó definitivamente al desarrollo social y económico de los países (Acosta, 2009).

La arquitectura industrial entonces, se dedicó al diseño de edificaciones para las nuevas sociedades marcadas cada vez más por los cambios que trajo esa revolución tecnológica (Gay, 2007). En la actualidad se puede decir que, si la arquitectura en general diseña estéticamente las construcciones, la arquitectura industrial diseña construcciones destinadas a albergar maquinarias de las empresas, fábricas o cuyo empleo del espacio sea netamente utilitario más que artístico.

Es por ello que la arquitectura industrial sigue ciertos parámetros diferenciados para el diseño de esas edificaciones como la funcionalidad, el ahorro en la compra de los materiales, buscando cumplir los objetivos económicos de la empresa o cliente que requiere tal construcción. Todo ello con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes

sin hipotecar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Wadel, Avellaneda, & Cuchi, 2010).

En las primeras décadas del siglo XX se busca soluciones de diseño universales con objetivos sociales y estéticos. En cuanto a los materiales más utilizados en esta rama arquitectónica, luego de la revolución fueron el hierro fundido, acero laminado, hormigón armado o el vidrio. A raíz de estas preferencias por los materiales, es que las construcciones se dieron a ritmos más acelerados a la velocidad que imponía la industrialización.

De esta manera, la arquitectura industrial mantiene un equilibrio entre el cumplimiento de los objetivos empresariales y la estética. El período tecnológico que actualmente vivimos, supone una transformación en los procesos de producción y en la expresión de la construcción industrial. El resultado es la imagen cambiante de una actividad industrial donde el trabajo de fábrica se convierte en industria ligera, dando lugar a una nueva época de relaciones ciudad – industria, de tal forma que ya no es estrictamente necesaria una separación espacial. En este sentido, el edificio industrial requiere nuevas estrategias y técnicas arquitectónicas totalmente compatibles e incluso complementarios con las zonas residenciales (Cuadrado, 2013).

Nunca como ahora, el dar cumplimiento a las necesidades del proceso productivo ha hecho que la arquitectura industrial sustentable ofrezca mejoras en el diseño arquitectónico, con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus ocupantes (Rincón & Montoya, 2016). Así mismo, la creciente preocupación por la protección del ambiente ha dado lugar a mecanismos y sistemas de certificación ambiental que iniciaron como procedimientos experimentales en cada país, pero con el transcurso del tiempo, tienden a convertirse en una norma que llegaría a adoptarse en la mayoría de países (Neila, 2004)

El padre de la Arquitectura Moderna dice Velepucha (2014) fue Le Corbusier, considerado un referente en arquitectura sustentable por la concepción de sus obras que no alteran el contexto donde son edificadas; todo lo contrario se fusionan con el entorno, haciendo muy buen uso de la luz solar para lograr iluminación adecuada en el edificio y garantizar la calefacción en los distintos ambientes.

Entre los factores considerados en la toma de decisiones de diseño, de acuerdo con Cravino (2013) se encuentran: la orientación y las visuales, el diseño de la envolvente; la tipología arquitectónica más conveniente y la selección de materiales analizando su ciclo de



vida, disponibilidad y conveniencia con el objeto de disminuir los impactos en el ecosistema para el uso eficiente de la energía.

Así mismo García (2017) enfatiza la necesidad de analizar el ciclo de vida de los materiales utilizados para en el proceso de fabricación, los insumos para finalizar el producto, así como los desechos derivados de estas actividades. Esta acción, permitirá valorar el daño medioambiental debido a la posibilidad de identificar los factores que afectan a la sociedad en general, ocasionados por la emisión de agentes contaminantes en el suelo y aire. Consecuentemente, el rol del arquitecto contribuirá a la creación de espacios, saludables, viables económicamente y sensible a las necesidades sociales, tomando en cuenta técnicas apropiadas para el ahorro energético y la optimización de los recursos a utilizar.

América Latina agrupa países en vías de desarrollo que en la última década han dado mayor importancia a diferentes temas como la protección al medio ambiente, la eficiencia energética, técnica y materiales ecológicos que permiten desarrollar una arquitectura debajo impacto ambiental, logrando proyecto de alta calidad económicamente viables. Es así que en el año 2011, Green Building Council junto al World Green Building Council y la iniciativa de edificación sustentable y cambio climático de las Naciones Unidas, presentaron el primer Congreso Continental para un mejor desarrollo de prácticas ambientales en el campo de la construcción; de esta forma muchos arquitectos de la región, comienzan a tomar conciencia de lo que significa arquitectura sustentable tales como la Escuela Pública Erich Walter Heine en Río de Janeiro, Brasil; el edificio Novartis en Bogotá, Colombia; el parque cultural Tiuna el Fuerte en Caracas, Venezuela; la Transoceánica Business Park en Vitacura del Oriente en Chile y el Programa de Vivienda Social Juntos podemos lograr en Santiago de Chile; ; Barracas de Lezama HSBC en Buenos Aires y TOL-HARU, Nave Tierra en Ushuaia, Argentina; entre otros (Velepucha, 2014).

En el Ecuador, la arquitectura sustentable ha empezado a tomar fuerza y cada vez son más lo arquitectos que se involucran en este tipo de propuestas amigables con el ambiente; sin embargo, aún existe falta de información y de interés de la gente que no acepta la realización de este tipo de construcción por la falta normativas que exijan que se implemente este tipo de edificaciones que mejoren la calidad de vida de quienes lo habitan. Con esta intención, en el país se han organizado congresos, bienales, conferencias sobre arquitectura sustentable con la idea de apostar a un urbanismo sostenible e integrado en la naturaleza o en la ciudad.

Un claro ejemplo de ello es el aeropuerto ecológico de Galápagos ECOGAL S. A. en la Isla Baltra, considerada la primera terminal aérea ecológica del mundo; así mismo se menciona el Edificio CUBIC y MOEN en Quito; EL Parque de la Juventud en Babahoyo, Provincia de Los Ríos; la Hostería Alandaluz en Puerto López, Manabí; el Proyecto Ecoturístico de la Isla Santay en Guayaquil; Casas Samaniego y Nina Huasi en la ciudad de Cuenca.

Los proyectos mencionados han sido concebidos como consecuencia de un análisis climático para obtener un nivel mayor de confort, optimizando recursos y aprovechando materiales propios de las diferentes regiones del país. Además, de ser estructuras bajo criterios antisísmicos, no impactan de forma negativa el medio ambiente, concordando así con una de las principales metas de la arquitectura sustentable, aunque no la única según Guerrero (2017) que es el mejoramiento de la calidad de vida sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan, la sustentabilidad debe obedecer a la capacidad de una sociedad de conservar los ecosistemas sin agotar los recursos de los que dependerá a futuro.

En la provincia de Tungurahua y específicamente en el Cantón Pelileo no se encuentran proyectos en marcha de diseños arquitectónicos sustentables por lo que el planteamiento que se pretende proponer para una planta industrial de lavado de jeans es una innovación en este sector del país,

La arquitectura sustentable por lo tanto, es una forma de concebir el diseño arquitectónico de forma sostenible, tratando de aprovechar los recursos naturales de forma tal que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes (Peña, 2011). Por esta razón, el desarrollo sustentable surge como una necesidad de respetar el planeta y no tratarlo como una fuente de recursos inagotables para satisfacer las necesidades del hombre actual.

## **2.3 Metodología de la Investigación**

### **2.3.1 Línea y Sublínea de Investigación**

Línea 2: Arquitectura y sostenibilidad

Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionados con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura

bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipo social. (Centro de investigación UTI, 2017-2020).

## **2.3.2 Diseño Metodológico**

### **2.3.2.1 Enfoque de Investigación**

La investigación tiene un enfoque cualitativo. De acuerdo con Cabezas, Andrade y Torres (2018) “utiliza las técnicas de recolección de datos sin medición numérica” (p. 19); es decir se aplicó tanto fichas de observación como cuestionarios estructurados para la recolección de datos.

Investiga la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando datos e interpretando mediante entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en lo que describen una rutina diaria de las personas implicadas en las situaciones problemáticas.

### **2.3.2.2 Tipo de Investigación**

#### **2.3.2.2.1 Investigación Exploratoria**

Permite identificar los problemas ocasionados por las plantas existentes de lavado de jeans en el cantón San Pedro de Pelileo, que respondan a preguntas relacionadas con este tema a través de la recopilación de conceptos, información de campo en un caso específico.

#### **2.3.2.2.2 Investigación Descriptiva**

Describe el problema como un contexto social, visto desde un punto de vista interno, que consiste en conocer las situaciones predominantes a través de la descripción de objetos, imágenes y personas dentro de una circunstancia témporo espacial determinada, es decir se analizará las plantas de lavado de jeans en el cantón San Pedro de Pelileo, durante el año 2019.

### **2.3.2.3 Modalidad de Investigación**

#### **2.3.2.3.1 Investigación Bibliográfica o Documental**

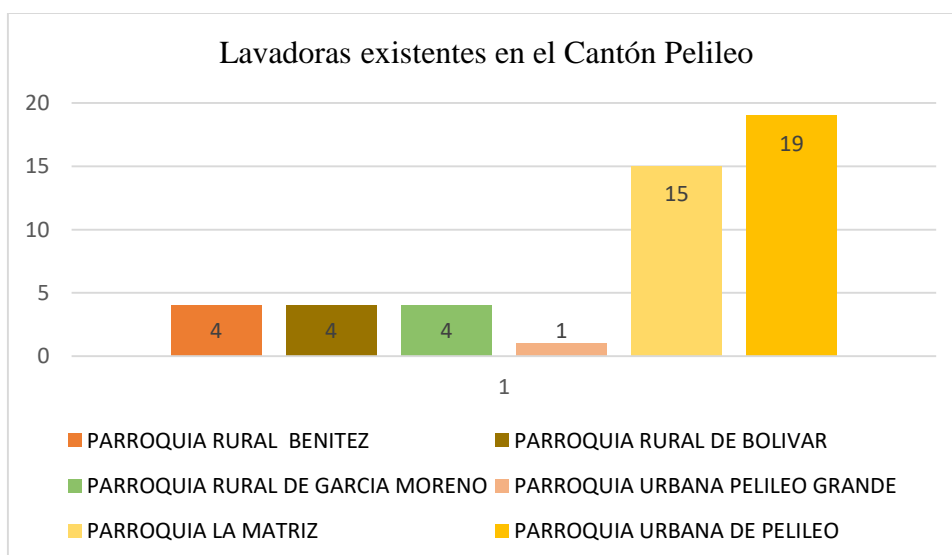
Consiste en analizar la información escrita con el propósito de actualizar el conocimiento sobre la Arquitectura Sustentable y las plantas industriales de lavado de jeans desde libros, revistas indexadas, artículos científicos e internet para realizar el planteamiento del problema y desarrollar el marco teórico.

### 2.3.2.3.2 Investigación de Campo

Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producen a través del contacto directo del investigador con los propietarios de las plantas de lavado de jeans con el propósito de recolectar y registrar información primaria referente al inadecuado funcionamiento de las plantas de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo y sus efectos en el entorno natural.

### 2.3.3 Población

En esta investigación la población lo conformaron las plantas de lavado de jeans, como objeto de estudio y como sujetos el Director Departamental de Planificación, Miembro del Departamento de Orden y Control. Director de Agua Potable y Alcantarillado, y el Señor Alcalde de la ciudad de Pelileo, según lo detalla la tabla 2.



**Ilustración 7:** Lavanderías existentes en el Cantón San Pedro de Pelileo

**Fuente:** GAD municipal

**Elaboración:** Propia

La mayor aglomeración de lavanderías existe en la zona urbana del Cantón Pelileo, con 47 plantas en funcionamiento, de las cuales se ha elegido 15, entre ellas grandes, medianas y pequeñas.

**Tabla 2:** Población de lavanderías de jean y directores del GAD Municipal

Descripción	Cantidad
-------------	----------

<b>Plantas de lavado de Jeans</b>	<b>47</b>
Plantas de lavado de jeans seleccionadas	15
Alcalde de Pelileo	1
Director de Planificación Municipal	1
Miembro del Departamento Orden y Control	1
Director de agua potable y alcantarillado	1
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

**Fuente:** GAD municipal

**Elaboración:** Propia

La población involucrada en el presente estudio consta de 4 personas que laboran en la GAD Municipio de Pelileo a quienes se aplicó una entrevista y las 15 plantas de lavado de jeans que fueron objeto de observación urbano arquitectónico. La selección de estas plantas se dio por la predisposición que sus propietarios ofrecieron al investigador para realizar el trabajo de campo. Por ser una población finita inferior a 100, no se procede al cálculo del tamaño de la muestra y, por lo tanto, se trabaja con toda la población o universo.

### **2.3.4 Técnicas de recolección de datos**

#### **2.3.4.1 Observación**

La Observación es una técnica de investigación que consiste en poner atención a través de los sentidos para recoger datos y posterior análisis e interpretación de resultados sobre la base de un marco teórico que permita llegar a conclusiones y a la toma de decisiones oportuna para el diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial en el Cantón San Pedro de Pelileo.

#### **2.3.4.2 Entrevista**

La entrevista es una conversación directa del investigador con el entrevistado, con el fin de obtener información vinculada con el inadecuado funcionamiento de las plantas de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo.

### **2.3.5 Instrumentos de Investigación**

#### **2.3.5.1 Ficha de Observación**

La ficha de observación es un instrumento para la recolección de datos directos, su propósito es describir lo observado destacando los aspectos más sobresalientes del inadecuado funcionamiento de las plantas de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo.

### **2.3.5.2 Cuestionario estructurado**

El cuestionario es un instrumento a través del cual, se pretende recolectar información de una persona, lo que piensa y siente, sus criterios por lo que es necesario que el investigador se abstenga de formular criterios personales al analizar la situación de las plantas de lavado de jeans.

### **2.3.6 Procedimiento y análisis de la información**

Una vez aplicada la ficha de observación a las plantas de lavado de jeans y la entrevista a los funcionarios del GAD San Pedro de Pelileo y Directores Departamentales, la información recolectada se procedió a revisarla, para su posterior análisis e interpretación de resultados donde se describirán los resultados alcanzados y se elaborará una síntesis de los resultados.

## **2.4 Conclusiones Capitulares**

1. El capítulo II parte del fundamento conceptual de la Arquitectura sustentable y del desarrollo del fundamento teórico de acuerdo a las variables de estudio, esta información se realizó mediante la revisión de libros, artículos científicos que permitieron trazar un contexto claro sobre lavanderías industriales, tipos, distribución de una planta de lavado industrial con el objeto de permitir la maximización de la rentabilidad de la superficie. Además, se ha desarrollado conceptos teóricos de Arquitectura sustentable, desarrollo sustentable, lineamientos de sustentabilidad, planta industrial de lavado de jeans, funcionalidad, características, materialidad, estrategias bioclimáticas de diseño; conceptos y definiciones necesarios para entender de mejor manera las bases y principios teóricos de la Arquitectura sustentable sobre la que se diseñó la propuesta de trabajo entre los que se encuentran: la optimización de los recursos materiales y su manejo eficiente; la disminución del consumo energético y uso de las energía renovables; disminución de residuos y emisiones CO<sub>2</sub>, explotación y uso de los edificios.

2. El estado del arte describe como la Arquitectura ha evolucionado a la par que el hombre para satisfacer sus necesidades de confort sin que para ello se afecte el medio ambiente, trata de fusionar la edificación con el entorno donde se pretende levantar construcciones conjuntamente con una minuciosa selección de materiales e insumos, reduciendo al máximo los desechos derivados de esta actividad a fin de reducir la contaminación. Se ha podido comprobar que en América Latina y particularmente en Ecuador estas ideas de sustentabilidad están ganando espacio, prueba de ello son las construcciones más respetuosas con el medio ambiente en Quito, Guayaquil, Cuenca, Manabí donde se optimiza los recursos para incrementar la calidad de vida de sus habitantes.

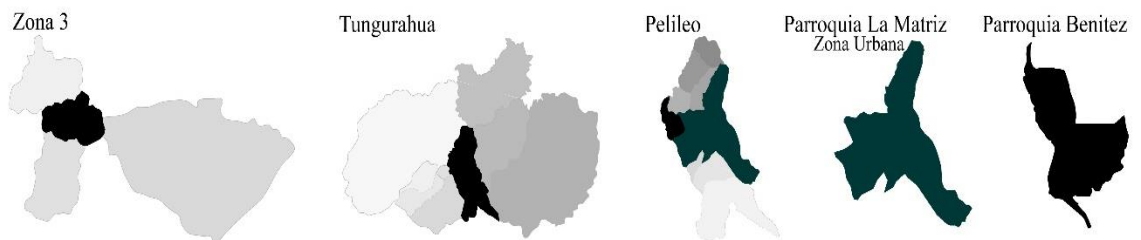
Se debe recordar que parte de los problemas actuales como la pobreza, el decaimiento de las ciudades, los barrios urbanos sin la debida planificación y normativa son resultado de decisiones, acciones y en buena parte de omisiones emprendidas por generaciones anteriores para resolver problemas del momento sin tomar en cuenta el futuro en el que actualmente nos encontramos que se pretende dejar a las generaciones venideras.

3. La metodología de investigación se basa en un enfoque cualitativo, el cual abarca técnicas de Observación a través de fichas de observación a las plantas de lavado y entrevistas al Alcalde y Jefes Departamentales del GAD San Pedro de Pelileo, la información fue procesada para facilitar el análisis e interpretación de resultados correspondiente a cada ítem.

## CAPITULO III

### APLICACIÓN METODOLÓGICA

#### 3.1 Delimitación espacial, temporal o social



**Ilustración 8:** Delimitación Espacial  
**Elaboración:** Propia

La investigación se llevó a cabo en un nivel macro, meso, micro.

Macro: Cantón San Pedro de Pelileo

Meso: Parroquias Benítez y La Matriz (zona urbana)

Micro: Zona industrial (zona de propuesta) – Parroquia Benítez



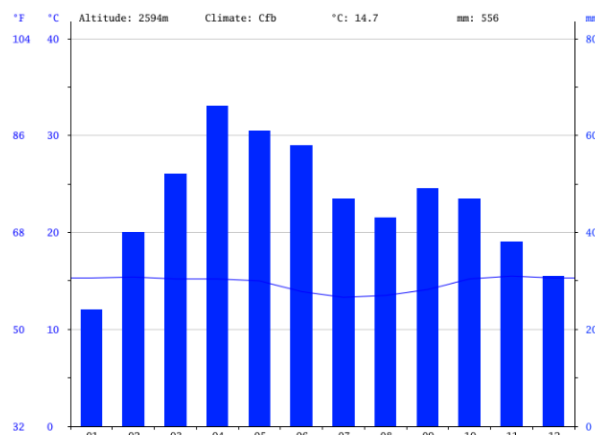
## 3.2 Análisis

### A. Contexto Físico

#### A1. Estructura Climática

- **Tipo de clima**

El clima de Pelileo se clasifica como cálido y templado. Los veranos son cortos, parcialmente nublados; los inviernos de igual manera son cortos, frescos y esto ocasiona que durante todo el año este mojado.



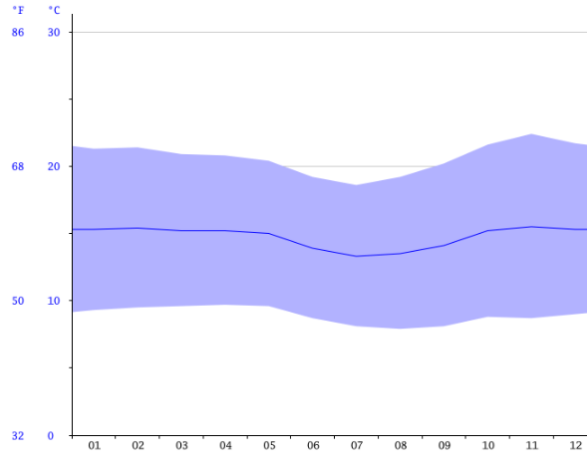
**Ilustración 9:** Climograma del Cantón Pelileo  
**Fuente:** Climate-Data

El mes más seco es junio, mostrando en este mes una precipitación de 80 mm. La mayor cantidad de precipitación se da en febrero con un promedio de 211 mm.

- **Termometría**

Temperatura media, mínima y máxima.

La temperatura media anual en Pelileo es 14.7° C. La temporada templada dura aproximadamente 2.4 meses, esto va desde mediados de octubre a finales de diciembre, la temperatura máxima diaria es de 19° C, siendo así noviembre, el mes con mayor temperatura promedio, sobrepasando hasta los 20° C y con una temperatura mínima a los 10° C. La temperatura fresca su temperatura promedio diaria es de 17° C. Siendo los meses de julio y agosto los más fríos del año con una temperatura promedio de 7.8° y 7.4° C respectivamente.



**Ilustración 10:** Climograma del Cantón Pelileo  
**Fuente:** Climate-Data

- Vientos. Dirección, intensidad y velocidad. Anemometría.

La velocidad promedio en la ciudad de Pelileo varía considerablemente según las estaciones del año. Siendo desde mayo a septiembre los meses con mayor fuerza de viento, alcanzando velocidades de 8.8 km/h; desde septiembre hasta mayo el tiempo es más calmado llegando a velocidades promedio de 5.7 km/h.

La dirección del viento que predomina en la ciudad proviene del ESTE, esto es en todo el año.

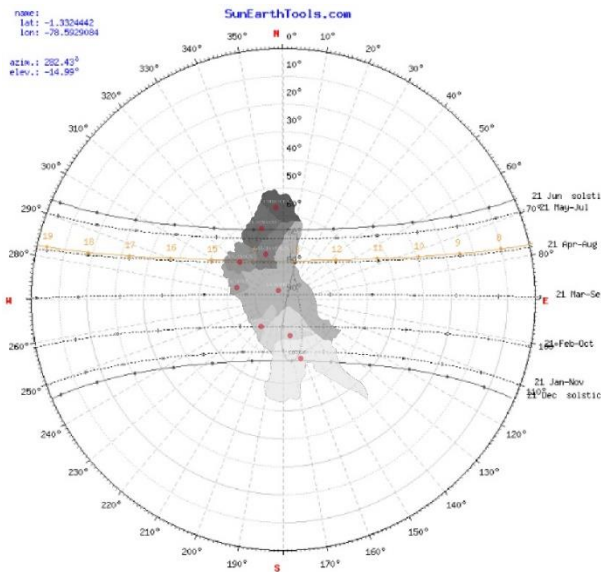
- Precipitación Pluvial. Intensidad y frecuencia. Pluviometría.

El mes con mayor presencia de lluvia en Pelileo es el mes de junio (78.9 mm) y el mes más seco es enero con 37.1 mm, esto presenta un alto nivel de pluviosidad anual que oscila a los 500 a 750 mm.

- Humedad. Relativa, máxima y mínima.

La variación de humedad en Pelileo es relativa, la máxima viene en mayo a julio con un 86 % y la mínima de 83 % en los meses de septiembre, octubre, diciembre y enero.

- Asoleamiento. Dirección del sol, intensidad y frecuencia. Heliometría.



hora	Elevación	Azimut
06:23:37	-0.833°	104.14°
7:00:00	7.98°	104.05°
8:00:00	22.51°	104.71°
9:00:00	36.96°	106.68°
10:00:00	51.18°	111.03°
11:00:00	64.71°	121.29°
12:00:00	75.48°	151.41°
13:00:00	75.1°	211.22°
14:00:00	64.05°	239.63°
15:00:00	50.45°	249.4°
16:00:00	36.22°	253.59°
17:00:00	21.76°	255.48°
18:00:00	7.21°	256.1°
18:33:10	-0.833°	256.03°

**Ilustración 10:** Climograma del Cantón Pelileo

**Fuente:** SunEarthTools

**Elaboración:** Propia

## A2. Estructura Geográfica

- Aspectos de localización – Parroquia Benítez



**Ilustración 11:** Cantón Pelileo – Parroquia Benítez

**Elaboración:** Propia

- **Ubicación.** Parroquia Rural Benítez

- **Localización geográfica.** Longitud -78.5333333, Latitud -1.3166667, con una altitud de 2600 metros sobre el nivel del mar.
- **Modalidad geográfica.** Montaña, bosque
- **Aspectos topográficos.** El 10 % de la parroquia Benítez se encuentra ubicado dentro del relieve montañoso, el sector El mirador y Bellavista, este viene con un nivel desde los 2640 a 2920 msnm, en donde se encuentran pendientes entre el 5 a 50 % dando así pendientes de bajo a mediano porcentaje. Y el 90 % restante está ubicado dentro de los valles interandinos con una altura de 2920 msnm y con pendientes del 5 al 50 %.
- **Aspectos geológicos.** La parroquia Benítez se encuentra dentro de los valles interandinos en donde tiene formaciones y se puede observar fragmentos de material volcánico emitido por la columna eruptiva del volcán Tungurahua.
- **Aspectos hidrológicos.** La parroquia de Benítez y su hidrografía, cruza el río Pachanlica el cual cursa de sur a norte y estas aguas proceden desde las faldas del Carihuairazo, en su recorrido sirve a diferentes canales de riego que abastece a la parroquia.
- **Aspectos orográficos.** La parroquia Benítez presenta un paisaje lleno de relieves ondulados y montañas de fondo, se caracteriza por estar ubicado dentro del valle interandino.

### Condiciones ambientales y su entorno natural

- **Flora**

En la parroquia Benítez cuenta con muy poca vegetación nativa, pues esta ha sido cada vez destruida por las personas, en cultivos o en actividades de las mismas.

**Tabla 3:** Plantas nativas de la parroquia Benítez

Nombre	Nombre Científico			
		Arbolea	Arbusto	Herbácea
Sacha Capulí	Alchornea sp.		x	
Eucalipto	Eucalipto macrocarpa	x		
Ciprés	Cupresus Macrocarpa	x		
Pino	Pinus radiata	x		
Helechos	Nephrolepsis exaltata		x	
Chachacoma	Escallonia myrtilloides		x	

Orquídea	Epidendrum spp			x
Perejil de páramo	Cotopaxia asplundii			x
Quishuar	Buddleja Buliata	x		
Paja	Stipa ichu			x
Aagoa	Aragoa cupressina		x	
Musgo	Sphagnum			x
Arete del inca	Brachyotum ledifolium	x		
Sauce	Salix alba	x		
Sauco Negro	Cestrum spp		x	
Zapatito	Calceolaria sp		x	
Penco negro	Agave americano		x	
Sigse	Cortadeira spp		x	
Berberis	Berberis spp		x	

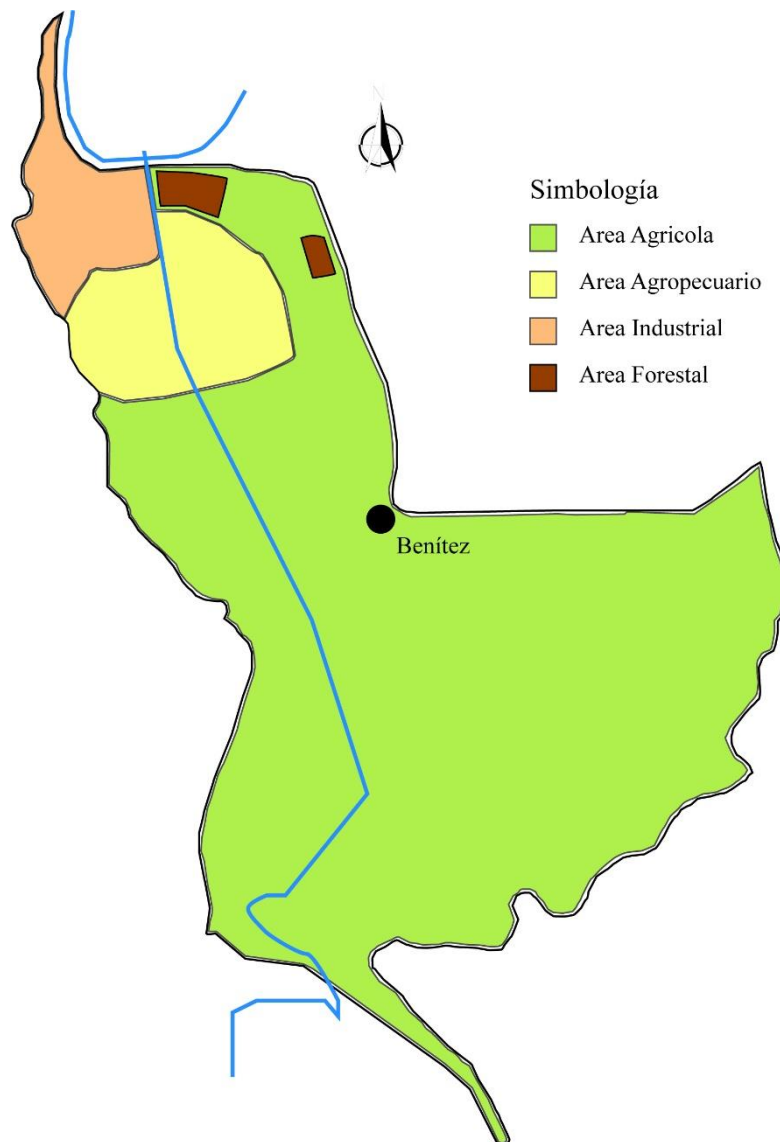
**Fuente:** PDOT Gad Benítez

**Elaboración:** Propia

### **A.3 Diagnóstico gráfico**

- **Uso de suelo**

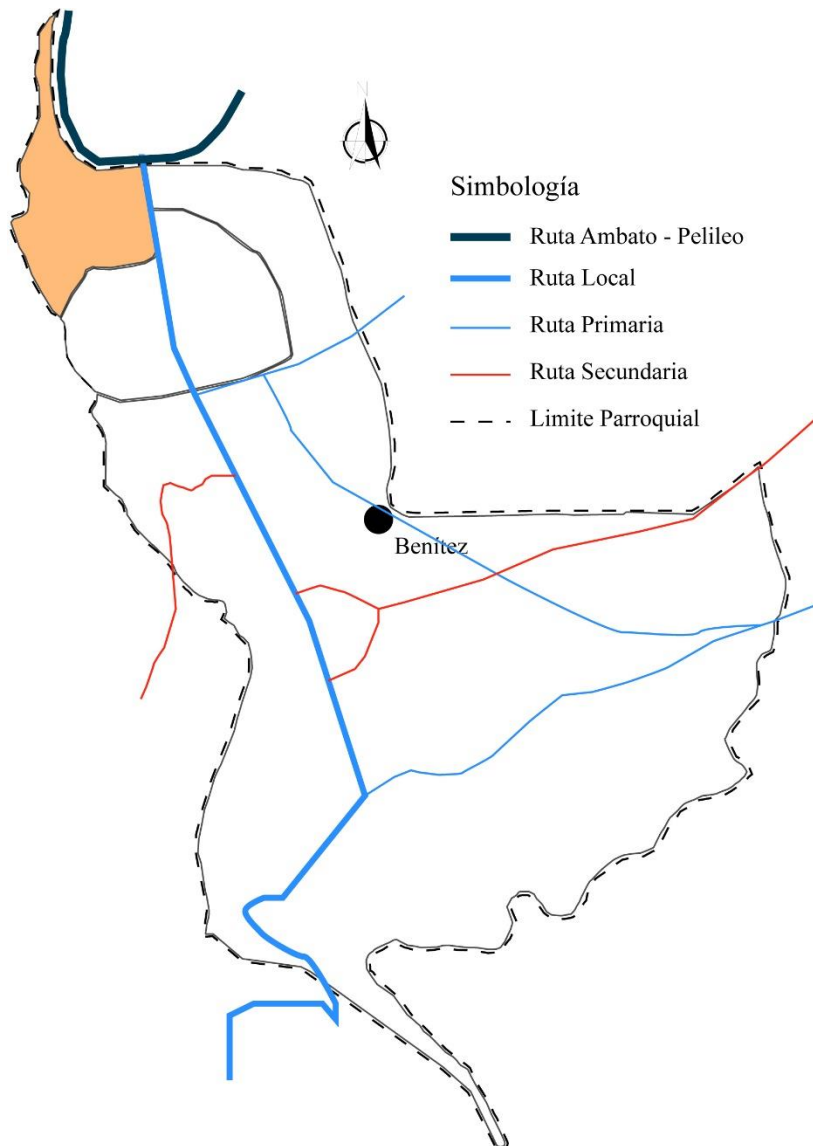
En general el uso de suelo de la parroquia Benítez se propone para uso agrícola que se encuentra de norte a sur, en la mayor parte de la parroquia con un 60 %, pero el incremento de la población, el uso agrícola se está convirtiendo en uso residencial; el área agropecuaria procede a la crianza de ganado vacuno, ovino, porcino con un 25 %; con un 15 % el área industrial que se encuentra en el límite de la parroquia conjuntamente con el área forestal en donde se da producción de madera.



**Ilustración 11:** Uso de Suelo  
**Fuente:** PDOT GAD Benítez  
**Elaboración:** Propia

El uso de suelo determinado por el GAD nos permite evaluar zonas en donde se efectuará la investigación, siendo una zona de crecimiento en donde el área agrícola, agropecuaria, forestal no es el caso de estudio, llegando al área industrial.

### **Red vial**

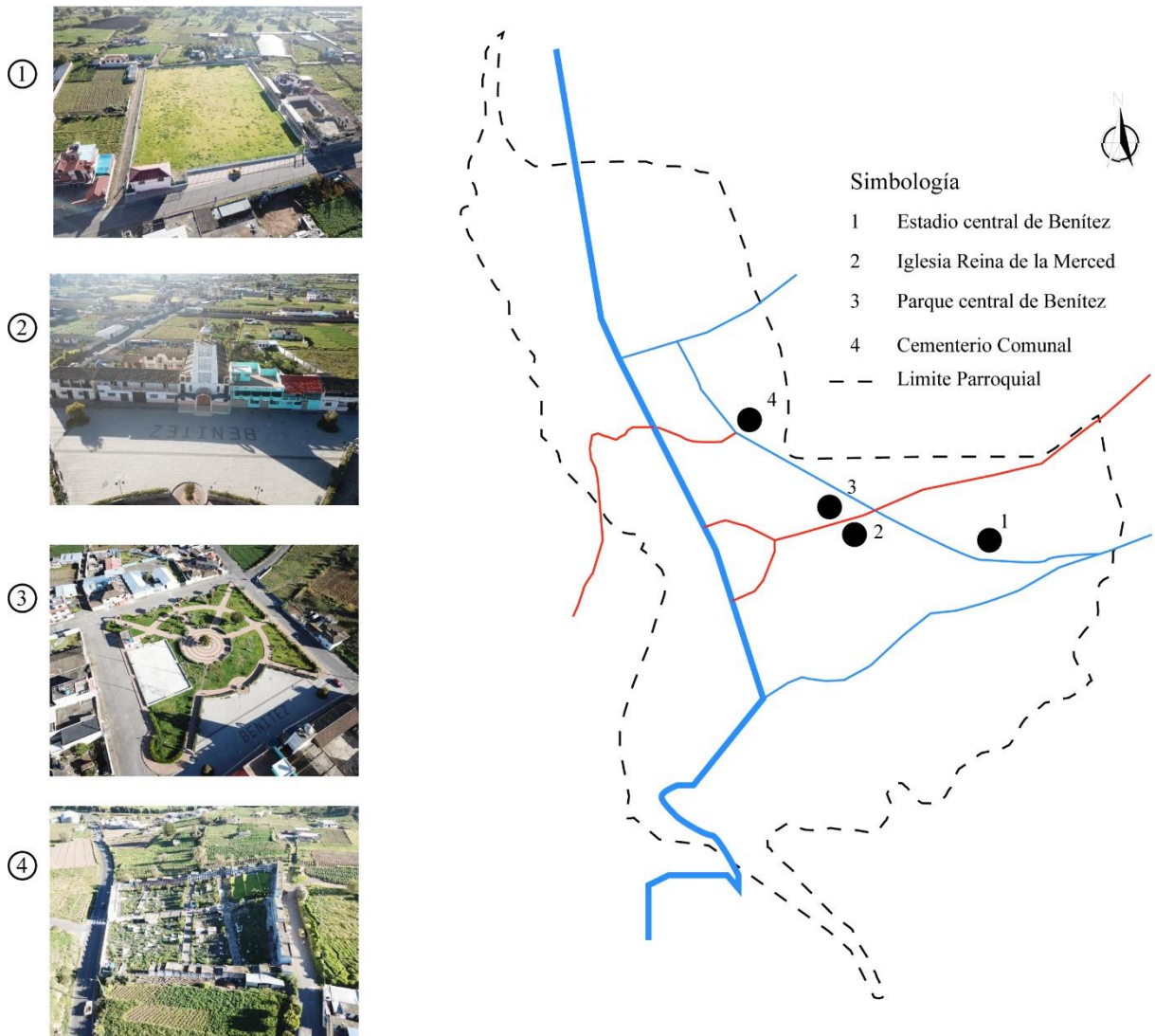


**Ilustración 12:** Red vial, Benítez  
**Fuente:** PDOT GAD Benítez  
**Elaboración:** Propia

La vía Pelileo-Ambato considerada como red local es de capa asfáltica, sus vías de red primaria proveniente de la ciudad de Pelileo de igual forma capa asfáltica, vías secundarias son el 50 % de cada asfáltica y el 50 % de adoquín y tierra.

La vía Pelileo-Ambato (red local) juntamente con la red primaria constituyen un puente de conexión entre ciudades, y esta sirve como intermediaria para fomentar el turismo y en una parte de la red primaria el comercio.

- **Espacios públicos recreativos**



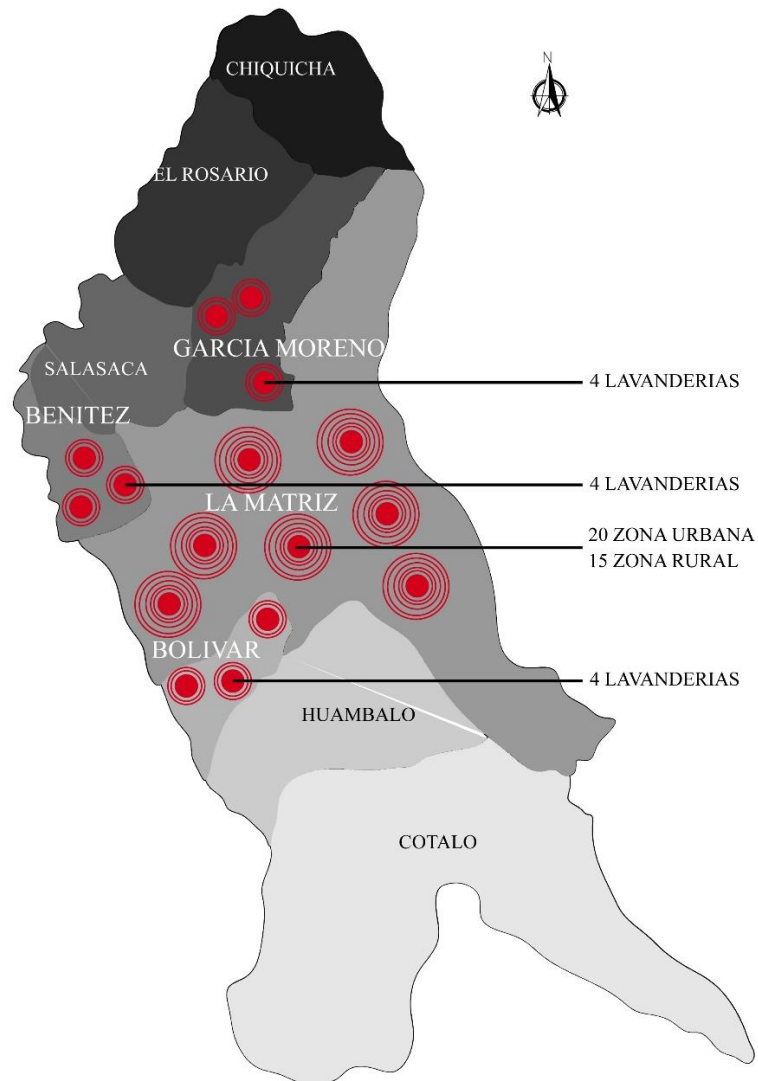
**Ilustración 13:** Equipamiento públicos, recreativos de Benítez  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Según el levantamiento de información de campo, la parroquia Benítez tiene un número mínimo de equipamientos públicos, se evidencia que no todos los barrios o caseríos poseen un equipamiento a más del parque central y el cementerio comunal.

## B. Contexto Urbano

### Identificación de plantas de lavado de jeans en el cantón San Pedro de Pelileo





**Ilustración 14:** Identificación de plantas de lavado de jeans

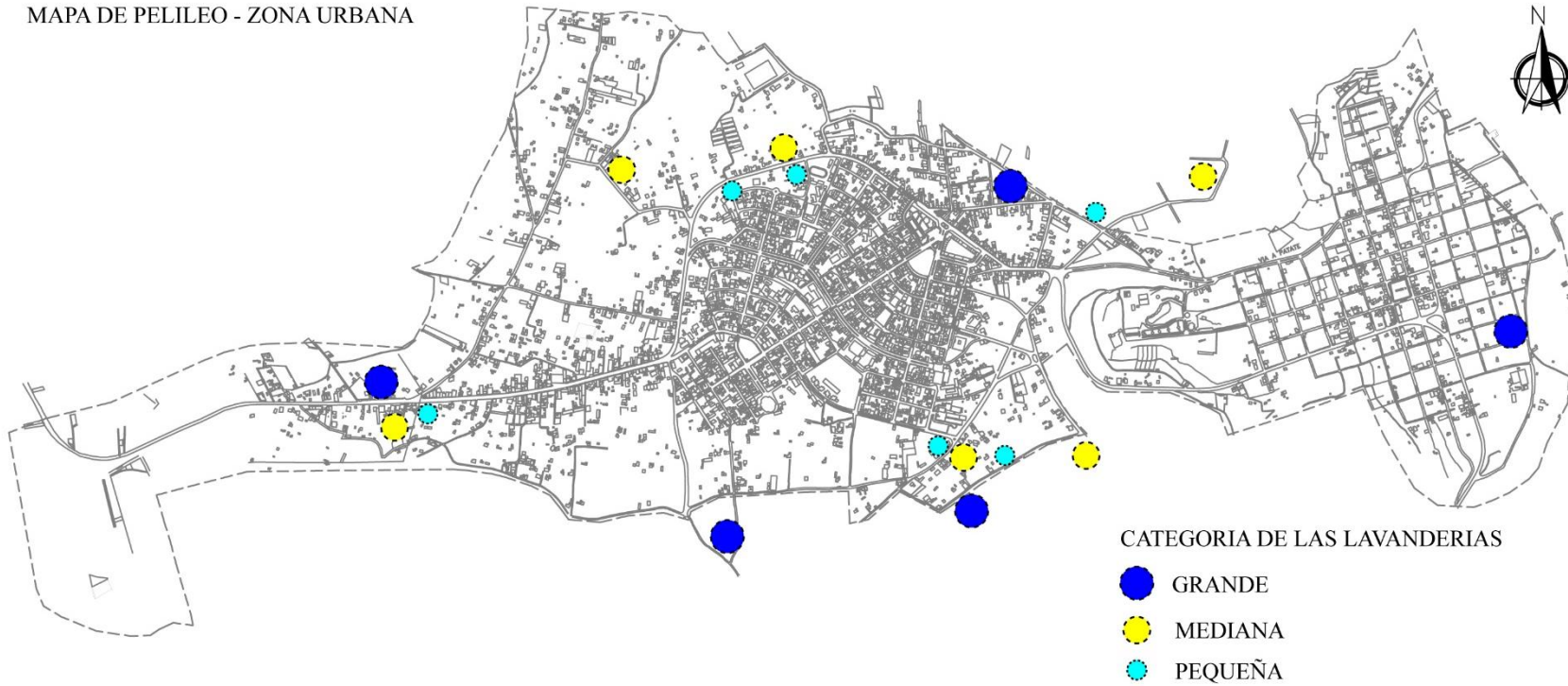
**Fuente:** GAD de Pelileo

**Elaboración:** Propia

Existen 47 lavanderías de jeans que están dispersas por el cantón. La mayor aglomeración de estas se encuentra en la parroquia la matriz, entre zona urbana y rural existen 35 lavanderías, en el casco urbano existen 20 lavanderías entre grandes, medianas y pequeñas, lo cual serán analizadas por la mayor influencia en el cantón.

- **Identificación de plantas de lavado de jeans en parroquia La Matriz.**

MAPA DE PELILEO - ZONA URBANA



**Ilustración 15: Identificación de plantas de lavado de jeans**

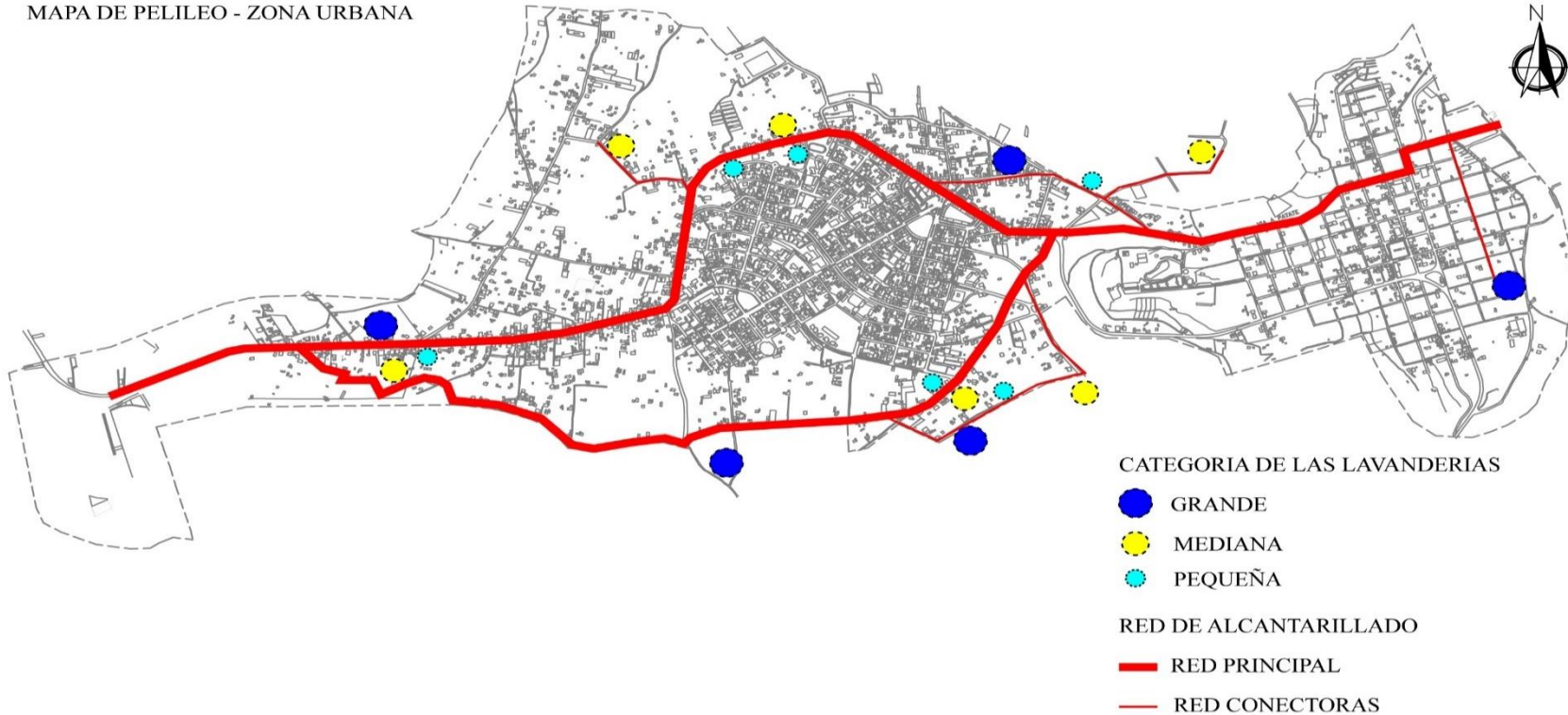
**Fuente:** GAD de Pelileo

**Elaboración:** Propia

En la parroquia la matriz (zona urbana) se identifican 17 lavanderías de jeans y 3 que no constan por motivos de cierre, en total serian 20 industrias, entre ellas grandes, medianas y pequeñas, dispersas en la zona céntrica como en las periferias del casco urbano, poseyendo la parte urbana la mayor aglomeración de industrias de lavado de jeans.

- **Identificación de infraestructura de alcantarillado público.**

MAPA DE PELILEO - ZONA URBANA



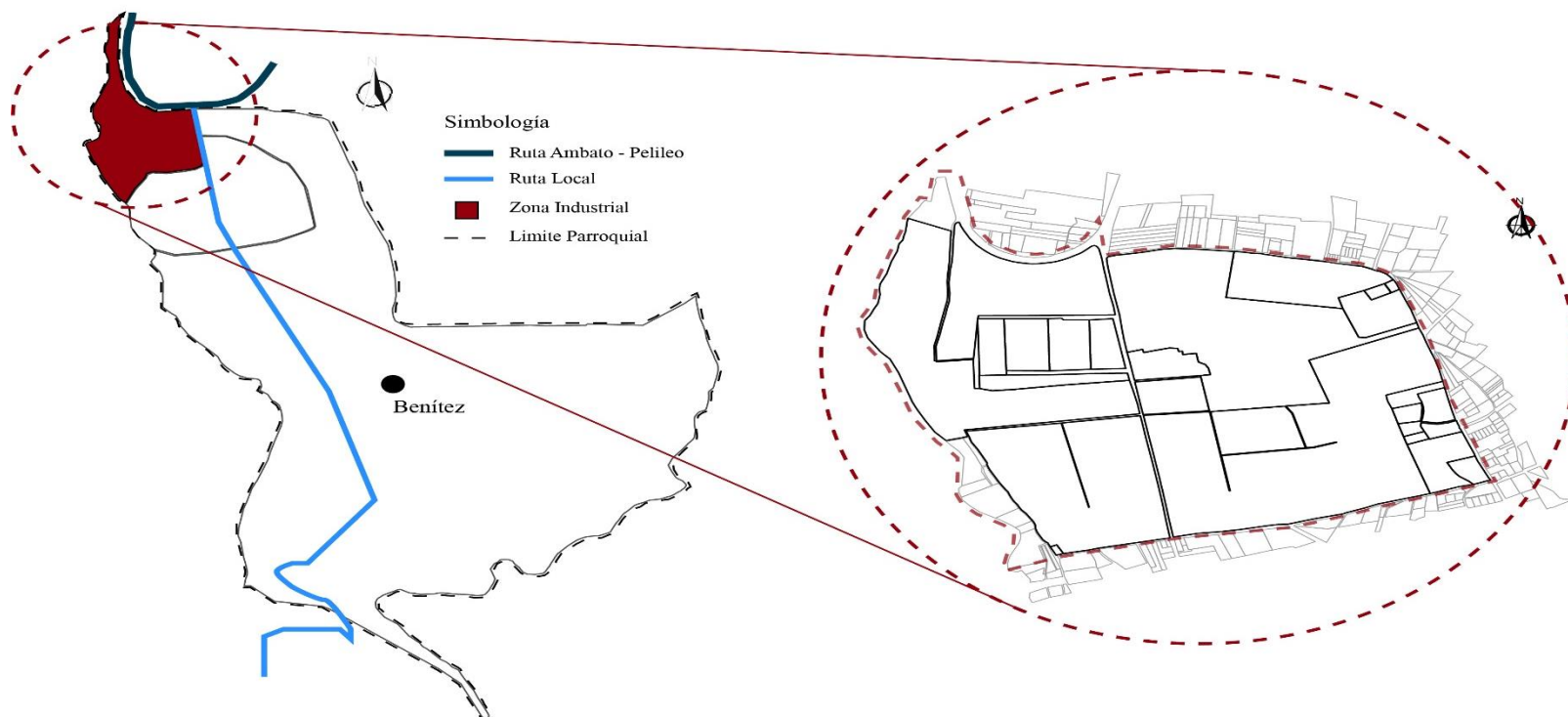
**Ilustración 16:** Identificación de alcantarillado público

**Fuente:** GAD de Pelileo

**Elaboración:** Propia

Al no constar con una red de alcantarillado especialmente para el agua contaminada con químicos que emanan estas industrias, el desfogue se dirige a la red pública juntamente con aguas grises y negras, el agua que se dirige al río, es extremadamente contaminante. Todas estas industrias cuentan con servicios básicos que son luz, agua, teléfono, internet y alcantarillado público, al estar en la urbe.

- **Delimitación de zona de estudio meso a micro**



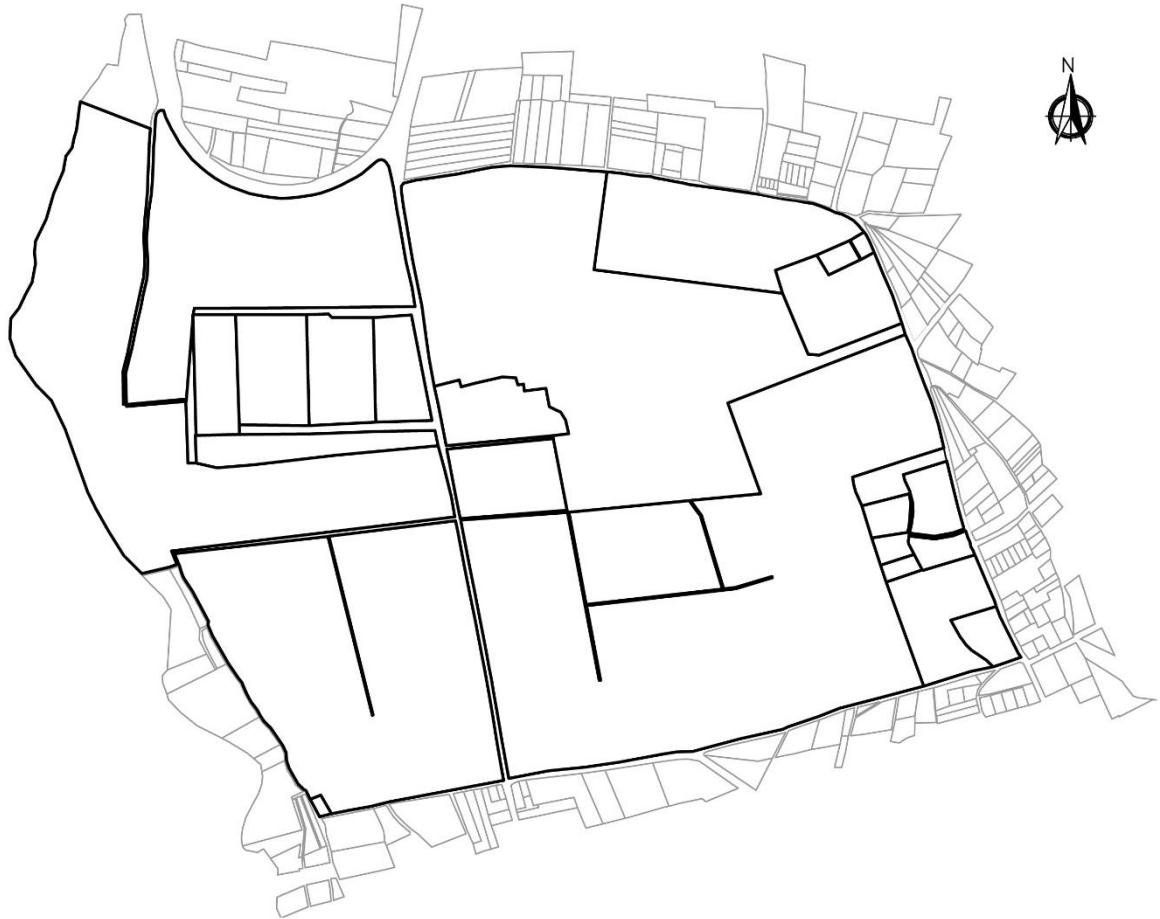
**Ilustración 17:** Delimitación de zona de estudio meso a micro

**Fuente:** GAD de Pelileo

**Elaborado:** Propia

Dentro de la Parroquia Benítez se ha determinado por el POT de Pelileo la zona industrial, cuyo análisis propiciará el terreno óptimo para la propuesta de la planta industrial.

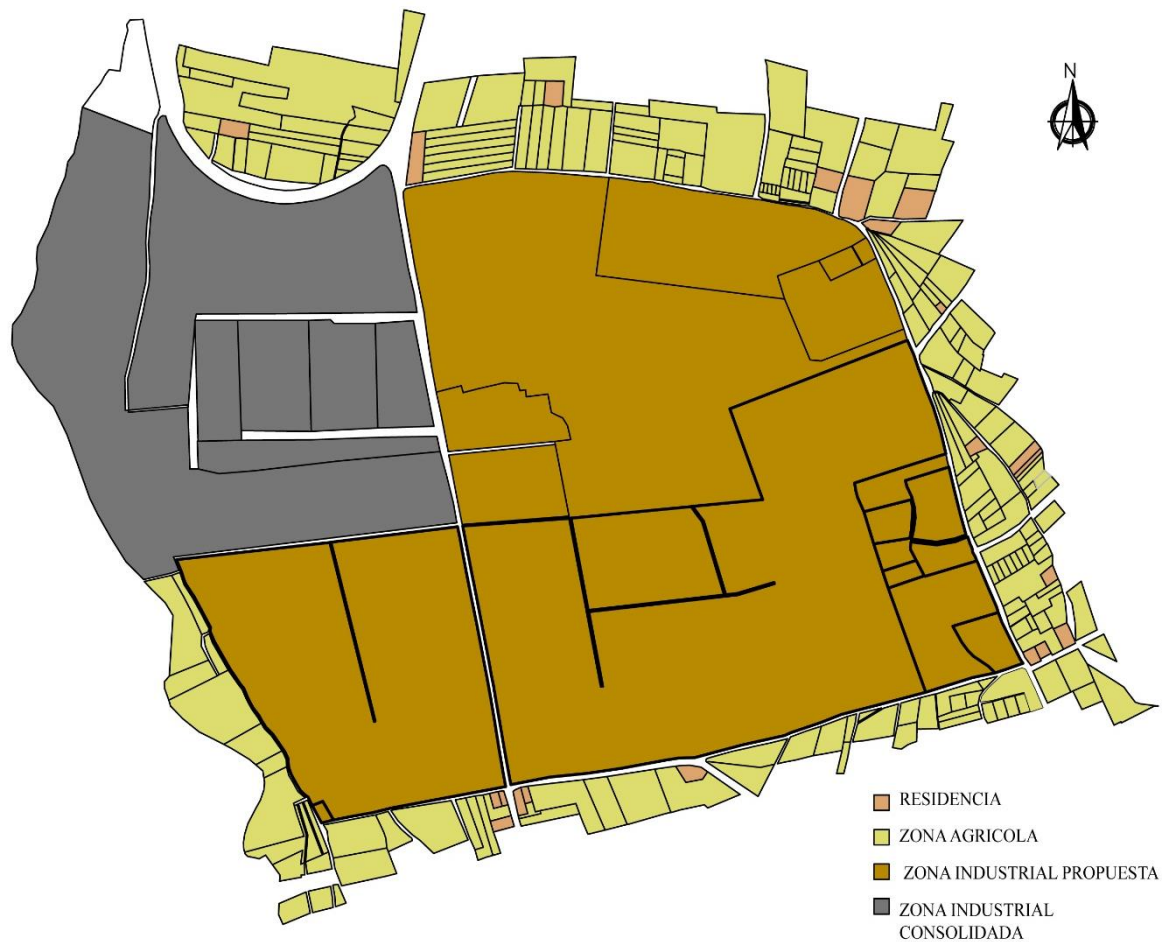
- **Delimitación del campo de estudio**



**Ilustración 18:** Zona Industrial  
**Fuente:** GAD de Pelileo  
**Elaboración:** Propia

Finalmente se obtiene la delimitación del área de estudio, una zona industrial que está consolidándose y que fue una zona determinada por el estudio realizado por el GAD de Pelileo, determinándose como zona industrial ya que alrededor de este se han asentado industrias como Bioalimentar, la cervecera y la industria de gelatina, esto se encuentra en los límites de la parroquia Benítez con la parroquia Salasaca.

- **Uso de suelo**



**Ilustración 19:** Uso de Suelo

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

El uso de suelo predominante alrededor de la zona de estudio es el agrícola, con muy pocas construcciones ya que es una zona que está empezando a consolidarse. Dentro de la zona de estudio no se encuentra ningún equipamiento, determinando que el uso de vivienda va creciendo con un porcentaje mínimo y que esto se da a mayor escala en el casco urbano de la parroquia Benítez.

- **Llenos y vacíos**



**Ilustración 20:** Llenos y vacíos

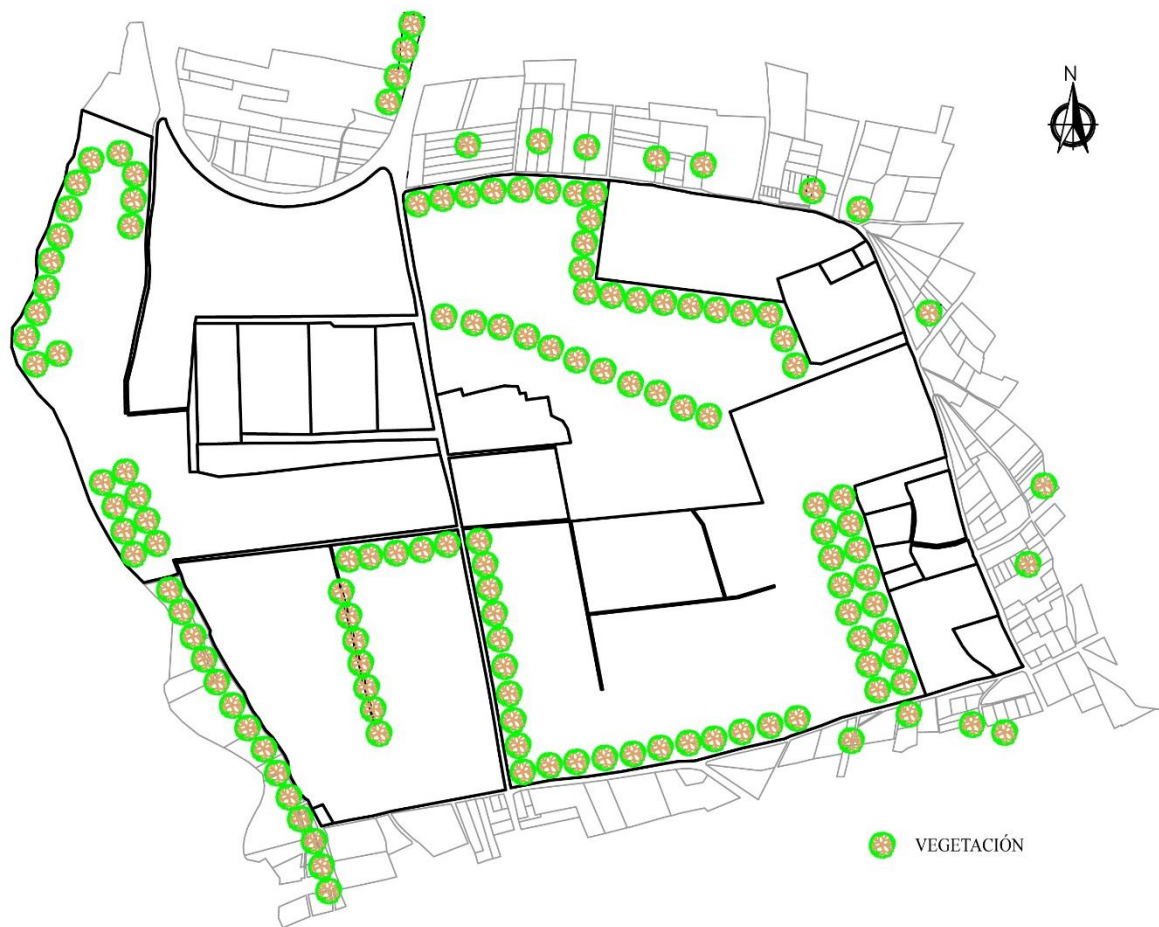
**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

Entre llenos y vacíos, los terrenos agrícolas predominan los alrededores de la zona de estudio, dicho esto los espacios llenos son ocupados por viviendas, algunas clandestinas.

Por lo tanto, se llegó a la conclusión que los alrededores de la zona industrial vendrán a futuro a poblar la parroquia Benítez.

- **Análisis de sitio - Vegetación**



**Ilustración 21:** Análisis de sitio - vegetación

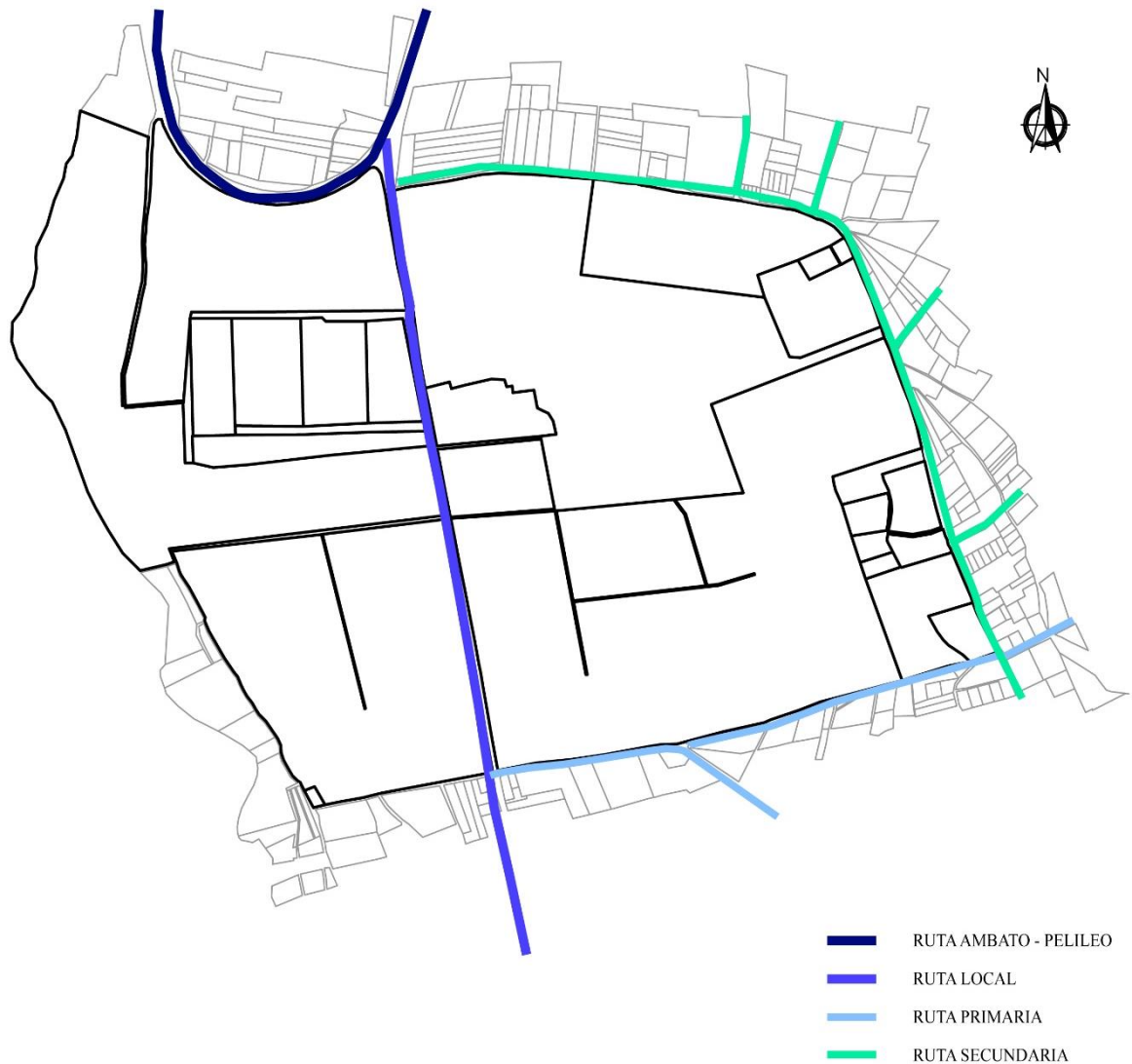
**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

La presencia de especies arbóreas en el área de estudio predomina tanto en la zona de estudio como en sus alrededores ya que al ser una zona totalmente agrícola y no contar con muchas construcciones, la flora y fauna del sector se ve al recorrer las periferias de la parroquia Benítez, esto servirá para estrategias de diseño para el proyecto de propuesta. La vegetación predominante es el eucalipto, el pino estos son utilizados como cerco perimetral de los terrenos.



- **Análisis de vías**



**Ilustración 22:** Análisis de vías

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

La vía Pelileo – Ambato es la principal conectora entre dos de los cantones más grandes de Tungurahua, teniendo una intersección por la ruta local que divide la zona industrial en estudio en donde conecta la parroquia Benítez con la vía Pelileo – Ambato.

Las vías de primer orden con una capa de rodadura asfáltica son la vía Pelileo – Ambato, ruta local, ruta primaria y el 75 % de rutas secundarias son de capa asfáltica y el 25 % son de tierra.

- **Análisis de transporte**



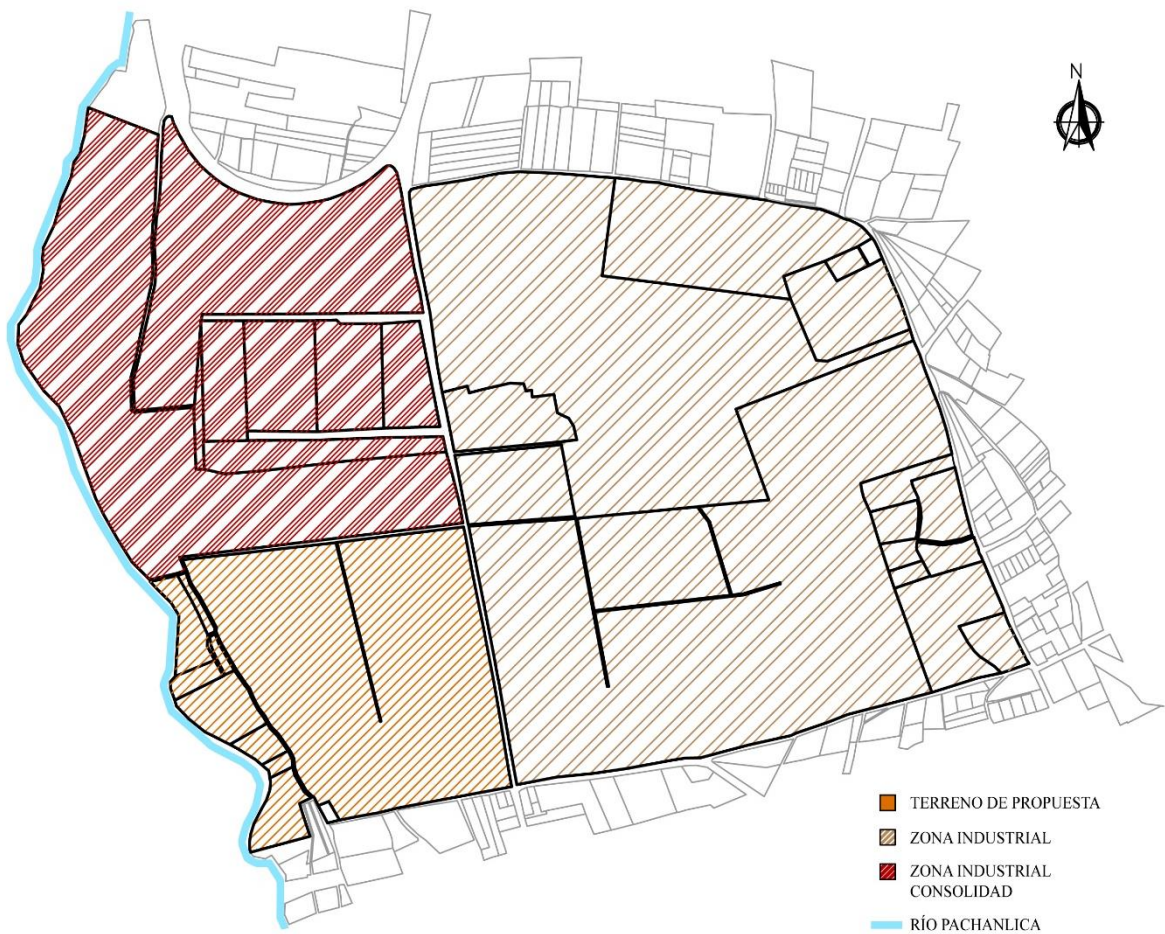
**Ilustración 23:** Análisis de transporte

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

El transporte público hacia la parroquia de Benítez, viene por las periferias de Pelileo la matriz, y llega hasta el centro de la parroquia, pero no llega hasta la zona industrial, para llegar a dicha zona llegan los buses interprovinciales, que conectan Pelileo – Ambato.

- **Delimitación de Área para Propuesta**



**Ilustración 24:** Predio Industrial

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

Dado que la zona industrial fue determinada en un estudio por el GAD municipal, se ha elegido parte de dicha zona para la propuesta de la planta industrial, el desnivel que presenta hacia el río picantica favorece para la estrategia de diseño, este sector empezó a consolidándose por industrias que se encuentran en los limites parroquiales.

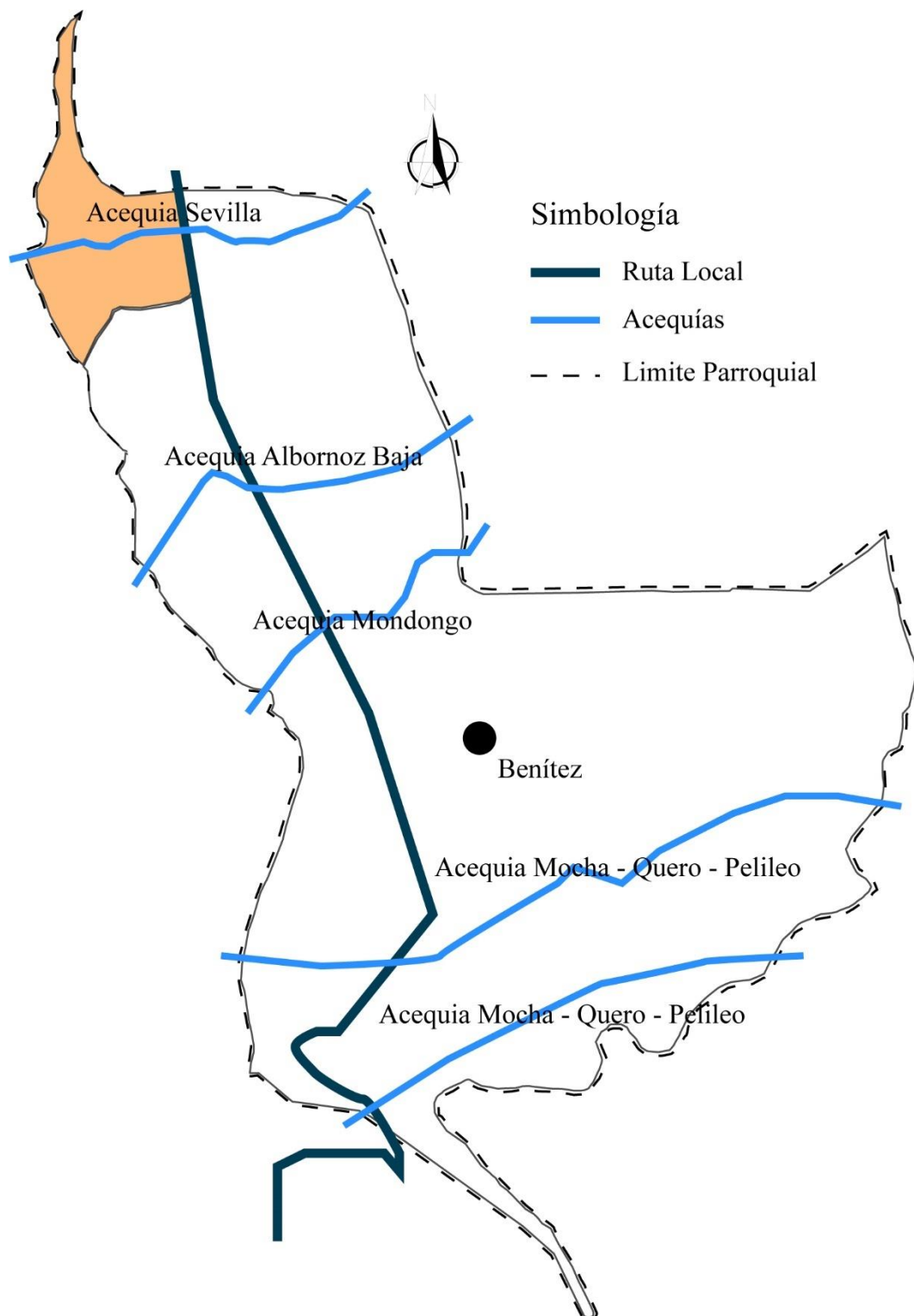
- **Infraestructura de servicios básicos**



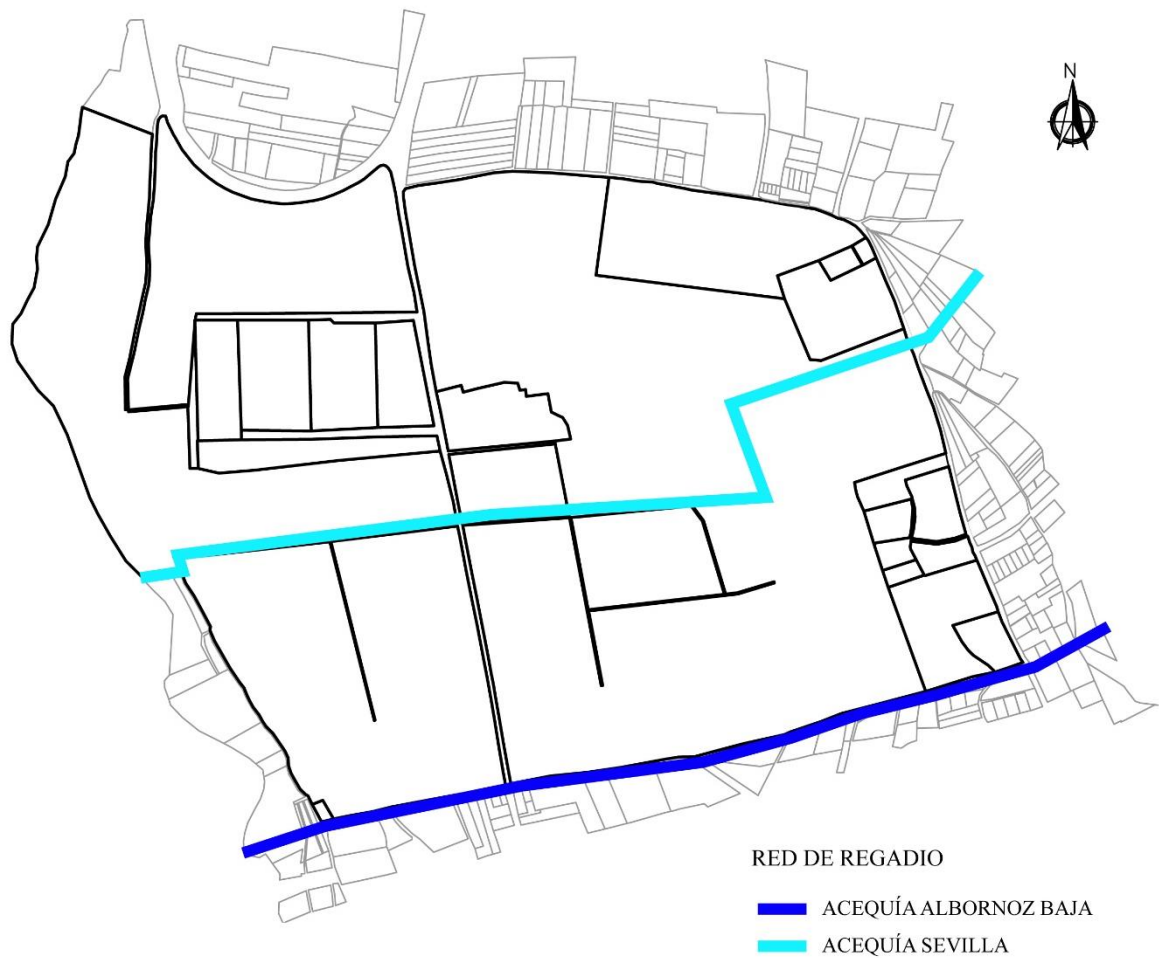
**Ilustración 25:** Infraestructura de servicios básicos  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

La red de alcantarillado pasa por la zona de estudio que es la vía local que conecta con la vía Ambato – Pelileo. Esta es la red principal, habiendo redes conectoras a las periferias de la zona industrial. Este sector cuenta con todos los servicios básicos, luz agua, teléfono, internet y una red de alcantarillado, dado que se construyo antes de que se determine la zona industrial existe un solo tipo de red de alcantarillado general (aguas grises y negras) mas no una red que sirva para el agua utilizada por las industrias que están ubicadas en el sector.

- **Infraestructura de servicios básicos**



**Ilustración 26:** Red de Riego – Parroquia Benítez  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia



**Ilustración 27:** Red de Riego – Zona Industrial

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

En la parroquia existen algunos canales y acequias que facilitan la llegada y abastecimiento de agua de regadío para los terrenos agrícolas ya que es el uso predominante de esta parroquia. Existe un problema con el mal uso del agua que provoca que no se abastezca y exista escases de agua.

Las acequias Albornoz Baja y Sevilla al cursar por la zona industrial servirán como estrategia para la propuesta.

- **Terreno en estudio**

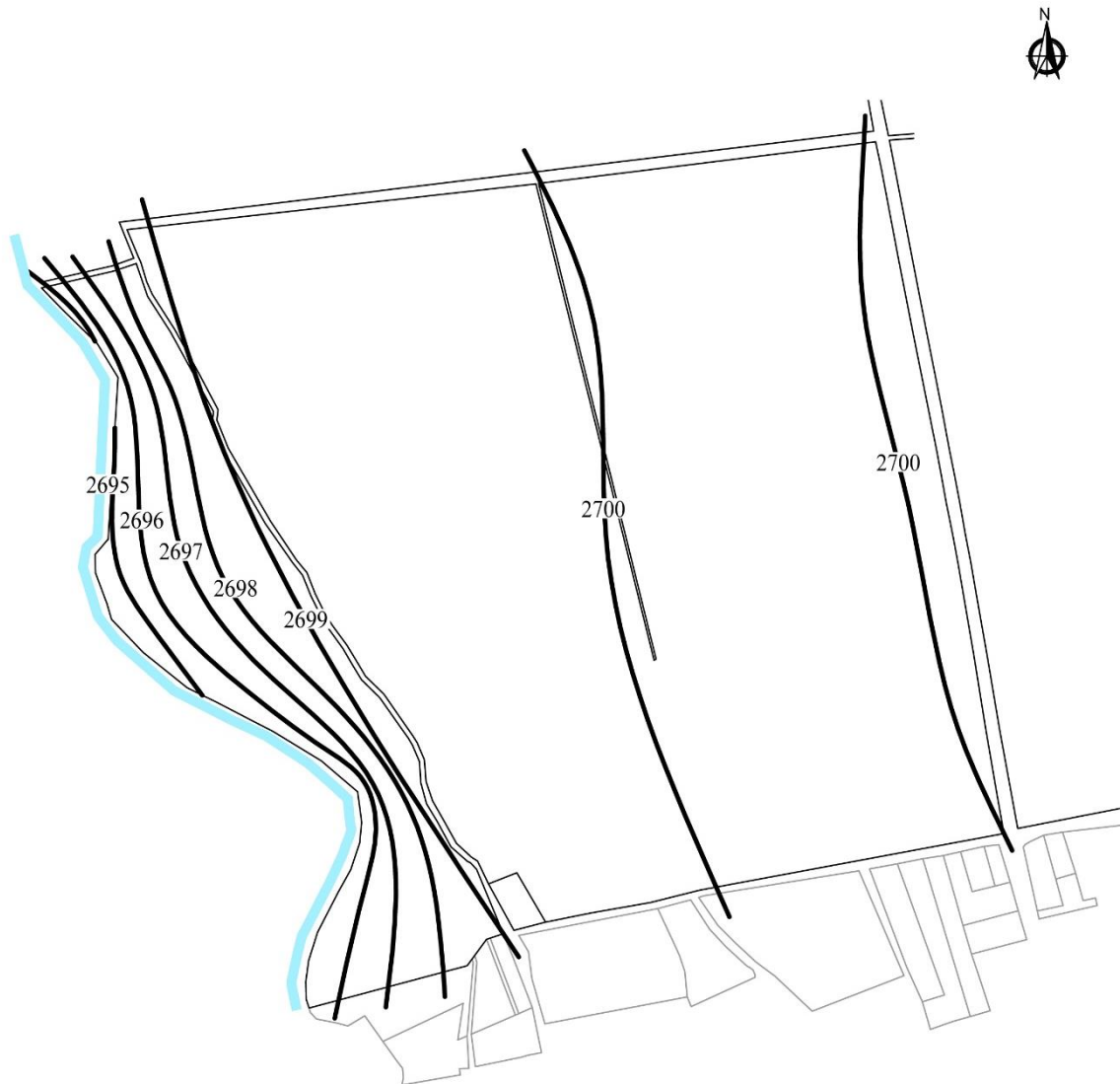


**Ilustración 28:** Terreno para propuesta  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

El terreno se ha seleccionado por su accesibilidad, por la conectividad que existe para llegar al lugar de propuesta, su mayor parte es un terreno con una topografía que no representa mucho en desnivel. Tiene por sus periferias el paso del río Pachanlica y acequias de regadío el cual servirá como estrategias para el diseño de propuesta.

Tiene acceso por sus dos extremos y un camino que cruza por el terreno generando una circulación ambigua a la topografía del terreno.

- **Mapa Topográfico de Terreno en Estudio**



**Ilustración 29:** Mapa Topográfico

**Fuente:** Estudio de campo

**Elaboración:** Propia

La topografía del terreno para la implantación de la propuesta no tiene una pendiente muy pronunciada, empieza desde el este hasta el oeste en donde tiene mayor desnivel en las periferias del río Pachanlica, pero que será un factor clave para el funcionamiento de desfogue de aguas contaminadas y por consiguiente a la planta de tratamiento.



## C. Contexto Social

### • Estructura Socioeconómica

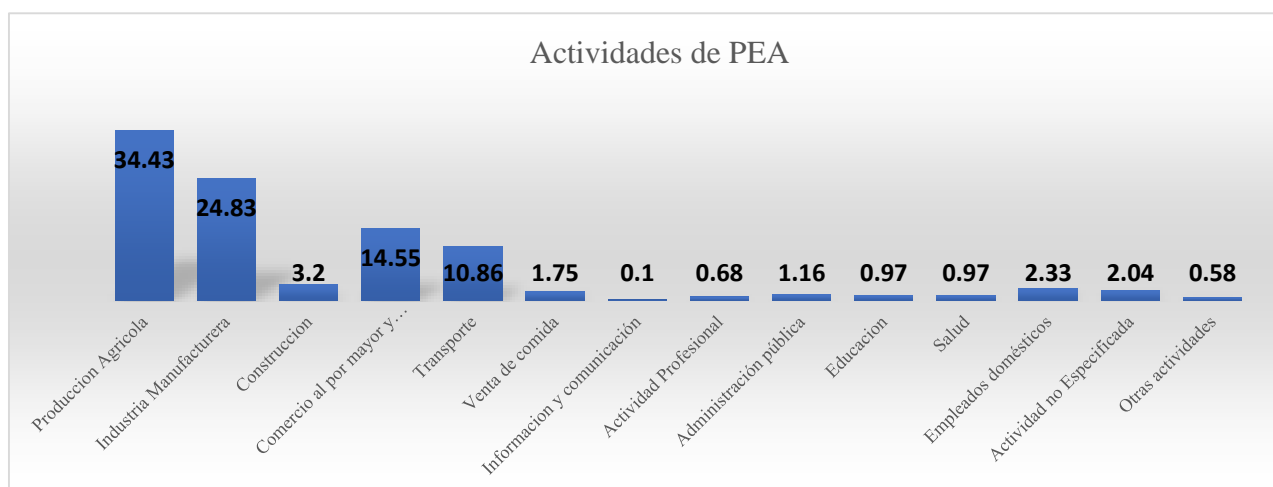
La actividad agrícola es una de las principales ramas de ingreso económico para la parroquia, representa un 34.43% de la PEA (Población Económicamente Activa) cabe mencionar que en esta actividad el género femenino supera con una mínima diferencia con respecto al género masculino, 35% que corresponde a mujeres y 34% de hombres.

La industria manufacturera representa el 24.83% de la PEA, siendo una actividad muy importante después de la actividad agrícola.

El comercio al por mayor y menos que va de la mano con la industria manufacturera y el transporte, representa el 14.55% de la PEA y el transporte emplea el 10.86% de la PEA ya que se exporta el producto (jeans, pantuflas, productos agrícolas) a diferentes partes del país.

El sector de la construcción es un factor que va tomando fuerza entre la población ya que se está consolidando residencialmente y comercialmente la parroquia, emplea el 3.20% de la PEA.

Otros servicios de actividad económica que tiene menor incidencia pero no menos importante, es la venta de comida con 1.75% de la PEA, información y comunicación 0.10% de la PEA, actividad profesional 0.68% de la PEA, administración pública y defensoría 1.16% de la PEA, educación 0.97% de la PEA, salud 0.97% de la PEA, servicios domésticos 2.33% de la PEA, actividades no especificadas 2.04% y otras actividades 0.58% de la PEA.



**Ilustración 30:** Actividad de PEA

**Fuente:** PDOT GAD Benítez

**Elaboración:** Propia

- **Estructura Social**

La estructura social de la parroquia se relaciona con los departamentos públicos, privados y mixtos, servicios de educación, seguridad y actividad política, que con el paso de los años y con el crecimiento de residencias se han ido acoplando y modificando departamentos y servicios para el desarrollo de la parroquia Benítez. Así mismo existen departamentos e instituciones externas que ayudan al crecimiento y desarrollo de la misma.

**Tabla 4:** Organizaciones de la parroquia

<i>Nombre de la organización</i>	Tipo de Organización	Año de Creación	No. De Miembros
<i>Gobierno Parroquial</i>	Pública	2000	8
<i>Tenencia Política</i>	Pública	1920	2
<i>Junta de Agua Potable</i>	Pública	1984	100
<i>UPC Parroquial</i>	Pública	2012	
<i>Subcentro de Salud</i>	Pública	1968	4
<i>U.E. Mariano Benítez</i>	Pública		416
<i>CNH</i>	Pública	2006	60
<i>Pre-asociación de Adultos Mayores</i>	Pública	2011	
<i>Proyecto Hombro a Hombro</i>	Pública	2012	80
<i>Canal de Riego los Cruces</i>	Privada	1970	30
<i>Liga deportiva Parroquial</i>	Privada	1990	
<i>Coop de transportes Reina de las Merc.</i>	Privada	1972	40
<i>Banco Comunal</i>	Privada	2005	
<i>Sociedad Concepción Benítez</i>	Privada	1964	82
<i>Módulos de Riego</i>	Mixta	1991	480
<i>Coop. De riego Fray Mariano Benítez</i>	Mixta	1966	180
<i>Sociedad de aguas El Carmen</i>	Mixta	1964	50

**Fuente:** PDOT Gad Benítez

**Elaboración:** Propia

## Departamentos e Instituciones externas que apoyan a la Parroquia

**Tabla 5:** Instituciones Externas de apoyo

Gobierno Central
Gobierno Provincial de Tungurahua
Gobierno Municipal del Cantón San Pedro de Pelileo
Conagopare – Tungurahua
Diócesis de Ambato
Ministerio de Salud con el Subcentro de Salud de Benítez
Instituciones locales de la Parroquia

**Fuente:** PDOT Gad Benítez

**Elaboración:** Propia

- **Estructura Cultural**

La Parroquia Benítez perteneciente al Cantón San Pedro de Pelileo forma parte de una cultura netamente comercial por el intercambio de sus productos agrícolas y de su industria manufacturera, reconocida a nivel nacional e internacional por la confección y comercialización de prendas de vestir de jeans, siendo este el primer producto que constituye un referente de la cultura de este pueblo.

### 3.3 Análisis de Referentes

#### 3.3.1 Referente 1

**Nombre:** El eco-parque industrial de Torrent Estadella

**Área:** 30 ha

**Ubicación:** Barcelona, Distrito de Sant Andreu

**Año de construcción:** 2014



**Ilustración 31:** Eco-parque industrial de Torrent Estadella  
**Fuente:** Franco (2014)

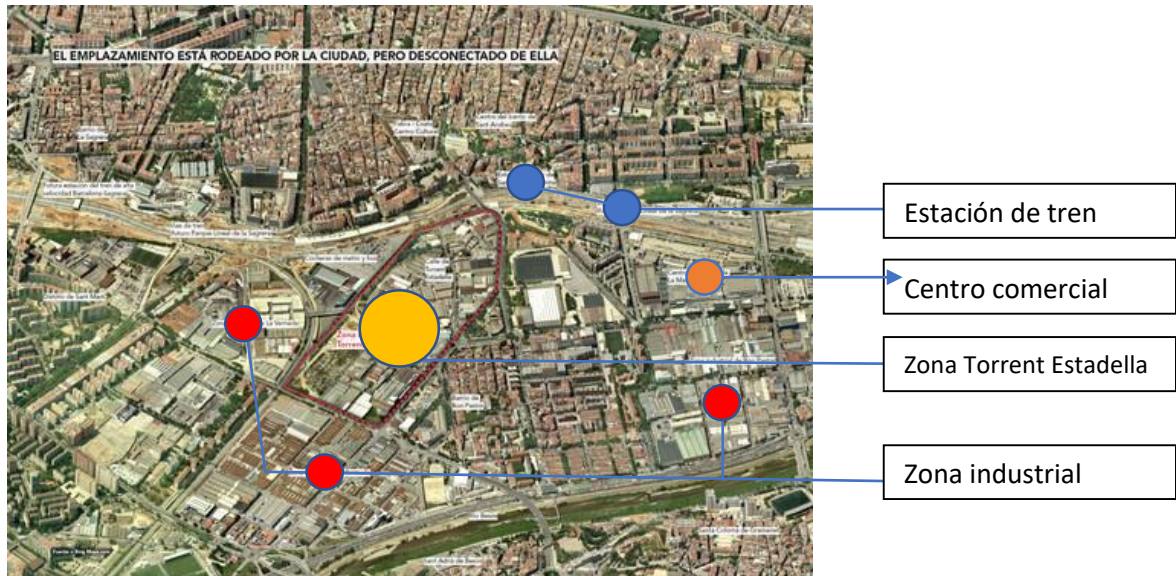
El objetivo de emplazar el eco parque en medio de la extensa zona industrial es generar nuevos tipos de ingreso económico para la zona aledaña, el parque se re-conecta con los barrios vecinos mediante ramblas verdes, esto permitió que se generen nuevas tipologías de edificios industriales como la conexión o relación entre ciudadanos, zona industrial y la ciudad.

Esto ayudará a que la ciudad sea auto-suficiente y pueda contribuir con el ingreso económico de los barrios en donde el papel de la industria será la clave de aquel crecimiento.



**Ilustración 32:** Emplazamiento  
**Fuente:** Franco (2014)

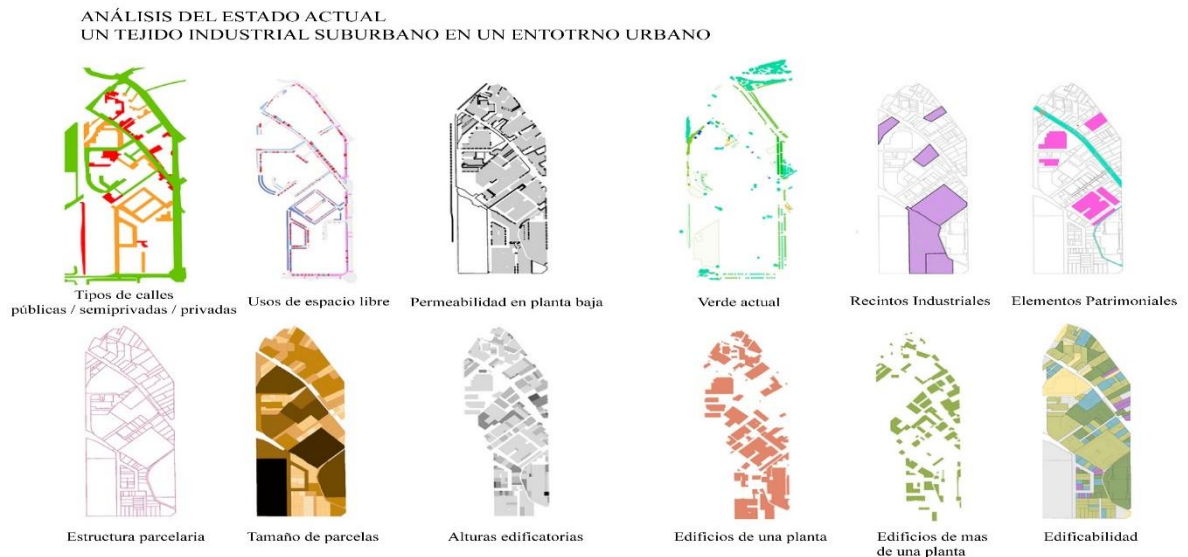
El terreno está rodeado por la ciudad no tiene conexiones hacia ella, ya que esta es un área industrial céntrica en donde tiene cerca algunos equipamientos, pero se encuentra en una zona de declive, la cual se convierte en un espacio desolado y se aísla de los barrios aledaños a ella.



**Ilustración 33:** Emplazamiento y equipamiento

**Fuente:** Franco (2014)

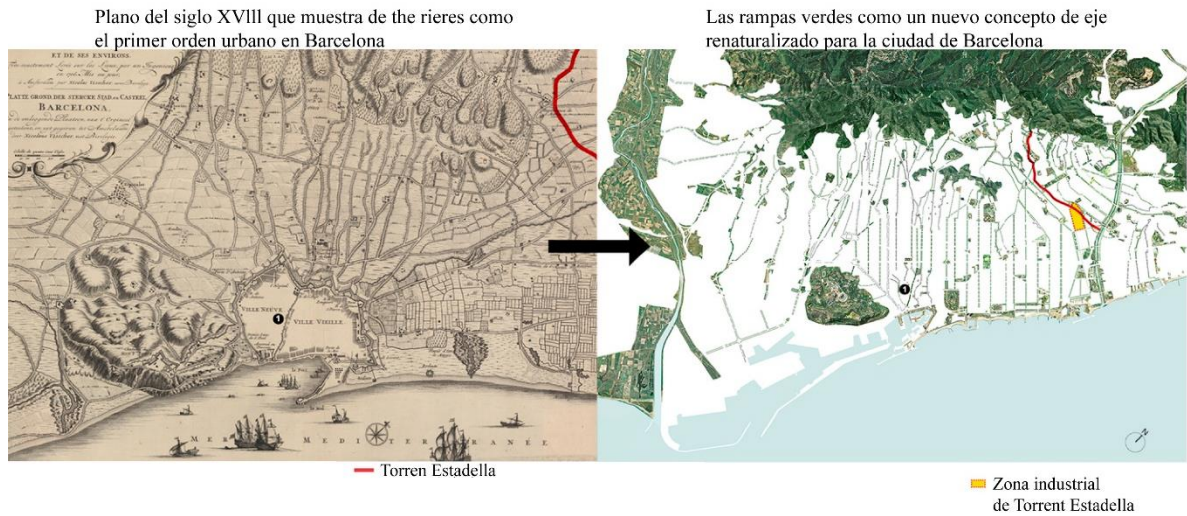
**Elaboración:** Propia



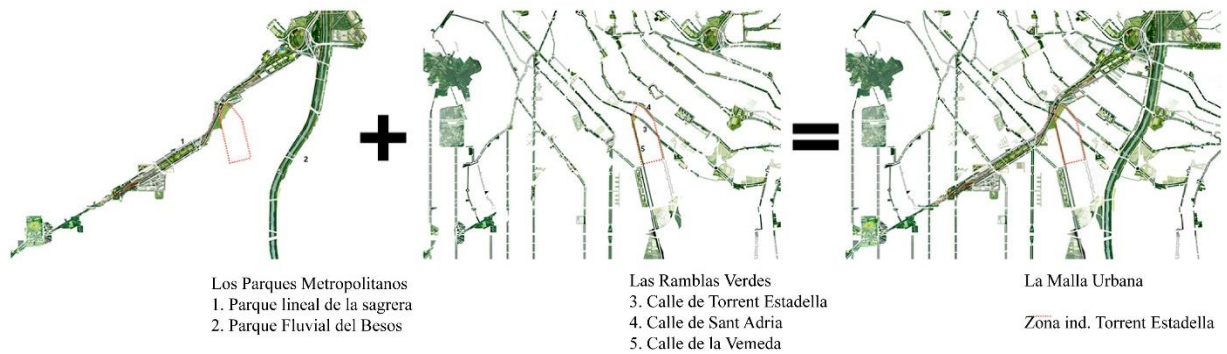
**Ilustración 34:** Tejido Industrial

**Fuente:** Franco (2014)

La conexión es la identidad del eco-parque industrial, la cual mediante las ramblas verdes permite la conexión de la ciudad con la zona industrial y estas con los barrios y su entorno.

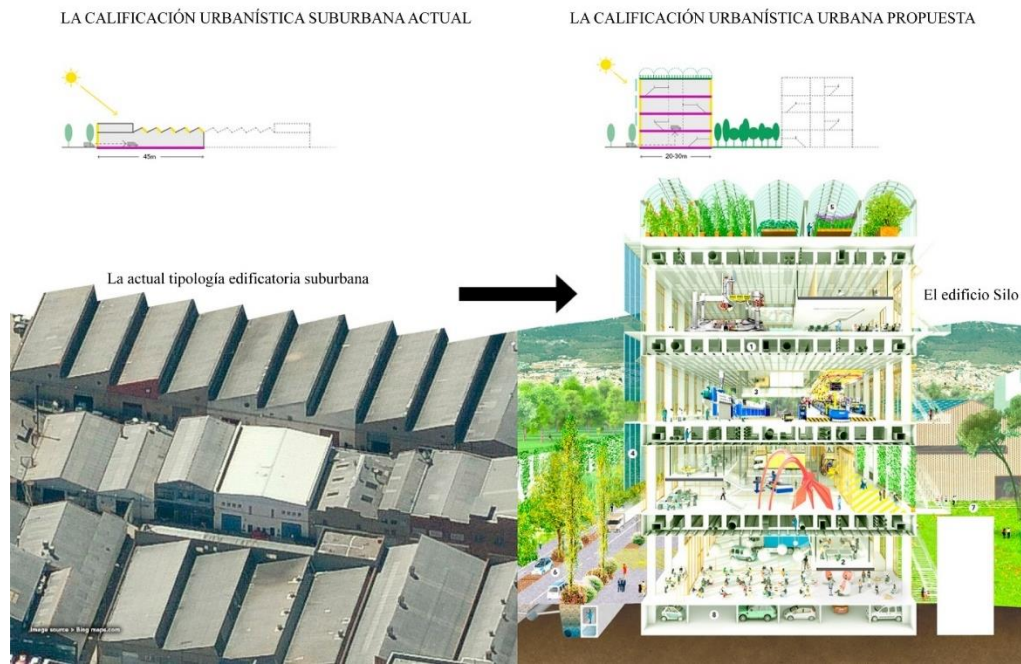


**Ilustración 35:** Rieres y ramblas verdes  
**Fuente:** Franco (2014)



**Ilustración 36:** Malla Urbana. Reconexión con barrios vecinos  
**Fuente:** Franco (2014)

Las calles de la ciudad y los vacíos se convierten en conectores verdes entre la ciudad y la zona industrial en donde es auto-suficiente en donde se almacena agua para el riego, jardines que filtran el agua residual para limpiarla y un parque de agricultura abierto para la ciudad.



**Ilustración 37:** Estado Actual y Propuesta  
**Fuente:** Franco (2014)

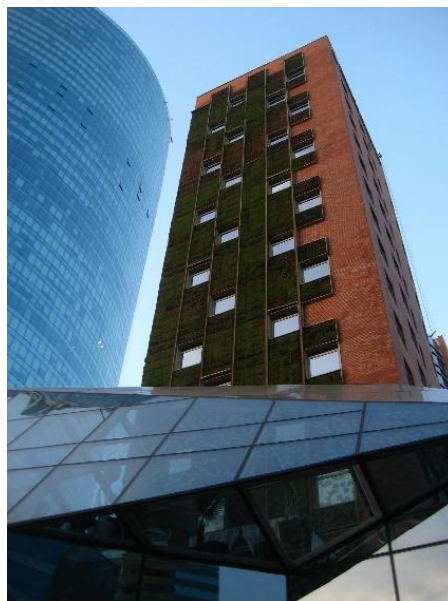
### 3.3.2 Referente 2

**Nombre:** Hotel Intercontinental Tower de ABWB

**Área:** 12.130 m<sup>2</sup>

**Ubicación:** Santiago de Chile, Av. Vitacura

**Año de construcción:** 2011



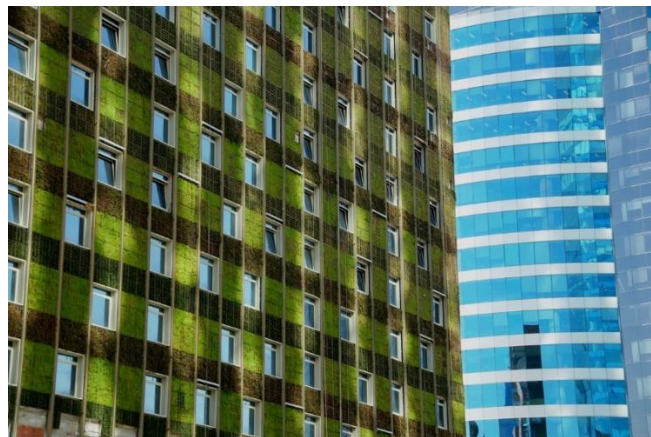
**Ilustración 38:** Hotel Intercontinental Tower  
**Fuente:** Aleparte, Wedeles, Barreda y Besançon (2011)

El Hotel Intercontinental Tower de ABWD tiene en su fachada un jardín verde, este es considerado uno de los más grandes y altos del mundo, en donde en su fachada tiene un revestimiento de 2.200 m<sup>2</sup> de muro verde, que sirve como aislante térmico y es como un pulmón verde en medio de la ciudad en donde está ubicado.



**Ilustración 39:** Hotel Intercontinental Tower  
**Fuente:** Aleparte, Wedeles, Barreda y Besançon (2011)

El hotel posee una gran superficie vegetal en una de sus fachadas, en donde el área de construcción del muro verde es la misma al área del terreno, en donde es una innovadora idea ya que esto ayuda o da oxígeno a una ciudad aglomerada y sin espacios verdes.



**Ilustración 40:** Fachada del Hotel Intercontinental Tower  
**Fuente:** Aleparte, Wedeles, Barreda y Besançon (2011)

Muestra una visual atractiva al transeúnte que contempla al hotel en el exterior. A más del aislante térmico, este tejido sirve como colchón acústico en donde genera una única y formidable fachada. En las diferentes estaciones del año este jardín tiende a cambiar de color



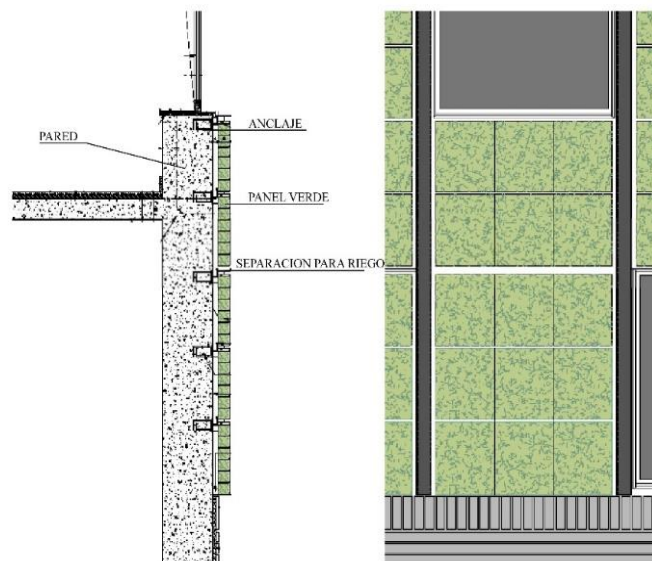
y de textura, teniendo variedad de colores ya que se utilizó 3 tipos de plantas y además permite el paso de luz natural y disminuyendo la radiación solar.



**Ilustración 41:** Malla y perfilería del Jardín Verde  
**Fuente:** Aleparte, Wedeles, Barreda y Besançon (2011)

El sistema constructivo consiste en cajas pequeñas de aluminio con 8 cm de profundidad las cuales están llenas de tierra lo que permite que las raíces se entrelacen naturalmente, y estas así formen una malla de raíces con tierra y no se desplome de dichas cajas.

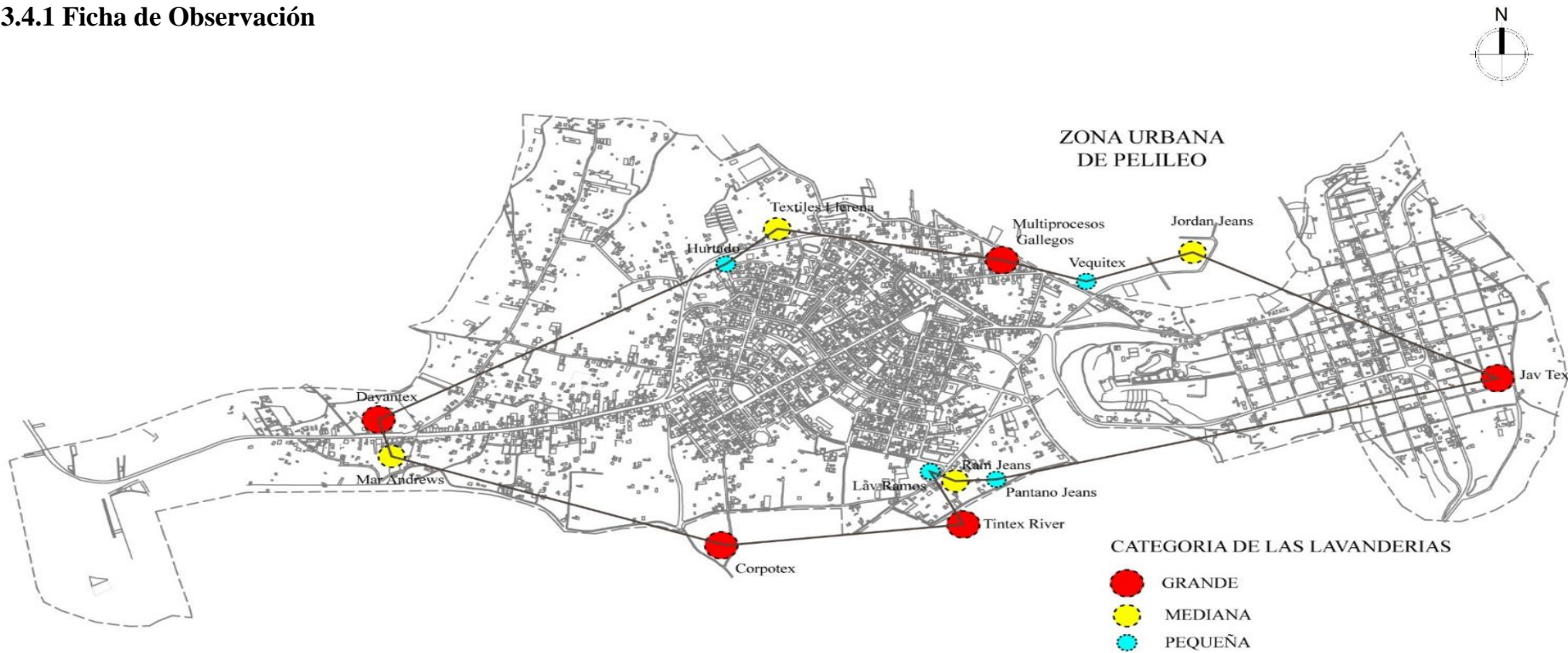
Estas cajas están apiladas a la pared del edificio, un sistema realizado por ingenieros calculistas, en el espacio entre las cajas y la pared va el sistema de riego controlado y programado por computadora (riego por goteo automático).



**Ilustración 42:** Detalle constructivo de jardín vertical  
**Fuente:** Aleparte, Wedeles, Barreda y Besançon (2011)

### 3.4 Análisis e interpretación de Resultados

#### 3.4.1 Ficha de Observación



**Ilustración 43:** Análisis de Lavanderías en la zona urbana de Pelileo

**Fuente:** GAD municipal

**Elaboración:** Propia

En el Cantón Pelileo actualmente existen 47 Lavanderías de las cuales se ha seleccionado 15; 5 grandes, 5 medianas y 5 pequeñas. En la zona urbana de Pelileo se encuentra la mayor aglomeración de lavanderías por lo que se escogió dicho sector para realizar las fichas de observación que análisis el estado de las mismas. Al realizar la investigación de campo se observó que gran parte de lavanderías fueron construidas por la periferia urbana, hace unos años no había un análisis de suelo y por ende se podía construir donde el propietario del inmueble desee, y en donde desee

**Tabla 6:** Resumen de fichas de observación – 1ra parte

Nº	NOMBRE DE EMPRESA	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACION									TIPOLOGIA DE LA EDIFICACION				SERVICIOS BASICOS				TIPO DE DESFOGUE DE AGUA			
		TIPO DE VIA			CAPA DE RODADURA						VIV.	COM	MIX.	EQ PU.	AG PO	ELEC	ALC RIL	TEL E INT	ALC	PLA TRAT	POZO SEP	ALREDE
		1	2	3	HOR.	ASF.	PIED.	TIER.	ADO.	OTRO												
1	DAYANTEX	X			X	X						X			X	X	X	X	X	X		
2	MAR ANDREWS		X					X	X				X		X	X	X	X	X	X		
3	FASION COLOR		X				X	X					X		X	X	X	X	X	X		
4	CORPOTEX	X				X							X		X	X	X	X	X	X		
5	HURTADO	X				X							X		X	X	X	X			X	
6	PROCESOS TEXTILES LLERENA	X				X							X		X	X	X	X	X	X		
7	MULTIPROCESOS GALLEGOS		X			X							X		X	X	X	X	X	X		
8	VEQUITEX	X				X						X			X	X	X	X	X	X	X	
9	JORDAN JEANS		X					X				X			X	X	X	X	X	X		X
10	JAV TEX			X				X				X			X	X	X	X	X	X		
11	LAVADORA RAMOS	X							X				X		X	X	X	X	X	X		
12	RAM JEANS	X				X							X		X	X	X	X	X	X	X	
13	TINTEX RIVER	X				X							X		X	X	X	X	X	X	X	
14	PANTANO JEANS	X				X							X		X	X	X	X	X	X		
15	CON DETALLES Y COLORES	X				X							X		X	X	X	X		X		X

**Elaboración:** Propia

**Tabla 7:** Resumen de fichas de observación - 2da Parte

N°	NOMBRE DE EMPRESA	MATERIALIDAD																		
		ESTRUCTURA				MAMPOSTERÍA				PISOS				CUBIERTA				CARTINTERIA		
		MURO PORTANTE	HORM. ARMADO	METAL	OTRO	PIEDRA	LADRILLO	BLOQUE	OTRO	HORMIGÓN	TIERRA	PIEDRA	OTRO	ZINC	HORMIGÓN	ETERNIT	OTRO	MADERA	METAL	OTRO
1	DAYANTEX		X					X						X					X	
2	MAR ANDREWS		X					X		X				X					X	
3	FASHION COLOR		X					X		X				X					X	
4	CORPOTEX		X				X			X				X					X	
5	HURTADO		X					X							X				X	
6	PROCESOS TEXTILES LLERENA		X	X				X		X				X					X	
7	MULTIPROCESOS GALLEGOS		X					X		X				X			X			
8	VEQUITEX		X				X			X				X			X			
9	JORDAN JEANS		X	X				X		X			X	X					X	
10	JAV TEX		X					X		X				X					X	
11	LAVADORA RAMOS		X					X		X				X					X	
12	RAM JEANS		X					X		X				X					X	
13	TINTEX RIVER			X				X		X				X					X	
14	PANTANO JEANS		X					X		X				X					X	
15	CON DETALLES Y COLORES			X			X			X				X					X	

Elaboración: **Propia**

**Tabla 8:** Resumen de fichas de observación – 3ra Parte

N°	NOMBRE DE EMPRESA	ESTADO DE LA EDIFICACION															MODIFICACIONES						
		ESTRUCTURA			MAMPOSTERÍA			PISOS			CUBIERTA			CARPINTERIA									
		BUE NO	REGUL AR	MA LO	BUE NO	REGUL AR	MA LO	BUE NO	REGUL AR	MA LO	BUE NO	REGUL AR	MA LO	BUE NO	REGUL AR	MA LO	ESTRUCT URA	MAMPOST ERIA	PIS OS	CUBIE RTA	CARPINT ERIA	CONSTRUCCI ONES ANEXAS	OTR OS
1	DAYANTEX MAR	X			X				X				X			X	X		X				
2	ANDREWS FASHION COLOR	X			X				X			X						X	X				
3	CORPOTEX	X			X			X			X						X						
4	HURTADO PROCESOS TEXTILES LLERENA		X			X			X		X							X					
5	MULTIPROCESOS GALLEGOS	X					X			X							X		X				
6	VEQUITEX	X				X			X			X											
7	JORDAN JEANS	X			X			X			X												
8	JAV TEX	X				X			X			X					X		X				
9	LAVADORA RAMOS		X			X				X		X											
10	RAM JEANS	X			X				X		X						X		X				
11	TINTEX RIVER	X				X			X		X					X	X	X	X	X	X	X	X
12	PANTANO JEANS	X				X			X			X					X	X	X				
13	CON DETALLES Y COLORES	X			X			X			X					X	X	X	X				

**Elaboración:** Propia

### **3.4.1.1 Resumen de fichas de observación**

Después de haber aplicado las fichas de observación a 15 lavanderías: 5 grandes, 5 medianas y 5 pequeñas ubicadas en la urbe del Cantón de Pelileo, estas revelan las estrategias de diseño requeridas para desarrollar la propuesta, de cuyos datos se deduce los siguientes resultados:

La estructura utilizada por la mayoría de lavanderías es mixta, pero existe un desgaste de materialidad, que no se da mantenimiento ya que solo una vez al año se realiza este tipo de trabajo.

La cubierta en un 100 % de las lavanderías tenía un estado regular y malo.

La mayoría de las industrias de lavadora de jeans no dispone de rejillas o drenaje adecuado para el desfogue del agua contaminada utilizada en las lavadoras y teñidoras, esta pasa por la zona de trabajo, por un canal sin protección en donde se observa el flujo del agua. El olor que desprende es abruptamente fuerte y por eso se recomienda que utilicen mascarillas industriales.

Esto de igual manera desfogan directamente al alcantarillado público, algunas tienen pozos sépticos que por consiguiente expulsan al alcantarillado público, no existe un tipo de alcantarillado exclusivamente para estas aguas, dadas que están dispersas por todo el cantón, sería un gasto muy alto.

Ninguna cuenta con sistema contraincendios y pese a que no se debe ocupar el agua potable para este tipo de lavado, hacen caso omiso y la utilizan, el agua autorizada por orden y control es el agua de regadío.

En la materialidad de la edificación se pudo observar que en el piso dado que había gran cantidad de agua, se empezaba a cuartear, dado que no se le da el debido mantenimiento ni la debida norma de impermeabilizar cuando hay gran cantidad de agua de por medio. Al haber agua se crea humedad en las paredes generando hongos y por ende daños en las paredes. Ver Anexos del 6, 7, 8, 9, 10 y 11

### **3.4.2 Entrevistas**

#### **3.4.2.1 Resumen de Entrevistas al Alcalde y Jefes Departamentales del GAD Pelileo**

Una vez realizadas las entrevistas al Alcalde y jefes departamentales, se determina la necesidad de diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial de lavado de jeans, puesto que éstas se encuentran dispersas y generando problemas de contaminación a la zona urbana, la periferia y los alrededores donde se encuentran otras industrias.

Pese a tener un plan de regulación para el impacto de contaminación existen empresas que no se rigen a esta, se trata de minimizar esta contaminación generando fichas técnicas mensuales en las cuales el departamento de orden y control municipal verifica su cumplimiento. Las visitas se realizan en cualquier momento sin previo aviso y lavandería que no esté con la planta de tratamiento funcionando, será multada; estas multas son extremadamente altas, aun así la mayoría no las mantiene encendidas debido a los costos altos que representa el tratamiento del agua contaminada.

Se debe señalar que, las lavanderías utilizan agua de regadío en sus procesos de lavado pues el uso de agua potable es totalmente prohibido; para el desfogue del agua ya utilizada no existe una red exclusiva, razón por lo que son expulsadas directamente al alcantarillado público en donde se mezcla con las aguas grises y negras. Se espera, previo a un estudio en la zona industrial generar una red de alcantarillado exclusiva para este tipo de aguas y generar piscinas de tratamiento de las mismas.

En años anteriores no se disponía de un estudio ni normativa de uso de suelo para la construcción de este tipo de industria razón de su actual dispersabilidad por todo el cantón. Algunas se encuentran construidas en terrenos o adaptadas en las casas de sus propietarios o en terrenos aledaños a zonas agrícolas. Se ha entregados permisos sin ningún estudio previo. Actualmente los miembros del departamento de orden y control municipal conjuntamente con el departamento de planificación y la autorización del señor alcalde han prohibido la construcción de nuevas plantas industriales de lavado en terrenos agrícolas o en cualquier sitio del cantón, dado que el nuevo PDOT se encuentra en proceso de aprobación.

Se espera que con el PDOT en vigencia, se logre dar solución al problema de dispersabilidad de estas industrias y se proceda a la reubicación de las lavanderías para contribuir a la regeneración de los suelos en donde se encuentran implantadas empíricamente las plantas industriales de lavado. Para la reubicación, el GAD otorgará a los propietarios un

lapso de tiempo, pero la entidad no los apoyará económicamente; consecuentemente el propietario debe desembolsar los costos de este traslado. Ver Anexo 12 y 13.

### **3.5 Conclusiones capitulares**

1. El Capítulo III, parte de la observación de campo realizada a las plantas industriales de lavado de jeans seleccionadas y a continuación se presenta el análisis e interpretación de las entrevistas aplicadas al Alcalde del GAD Municipio de Pelileo y tres Jefes Departamentales.

Los resultados de las fichas de observación permitió identificar la situación urbano arquitectónica de las plantas existentes de lavadoras de jeans que en su gran mayoría se encuentran en la Parroquia La Matriz del Cantón Pelileo, son de estructura mixta con un desgaste de materialidad por la falta de mantenimiento y la falta de la debida norma de impermeabilizar por la existencia de una gran cantidad de agua en sus diferentes procesos, razón por la que las paredes se encuentran cuarteadas lo que genera humedad y hongos en las paredes, lo que pone en peligro no solo la estructura física sino la salud de los trabajadores.

También se observó cubiertas en estado entre regular y malo, no disponen de rejillas para el desfogue de agua contaminada mismas que discurren por la mitad de la estructura a través de un canal sin protección. Estas aguas desfogan en la red de alcantarillado público. Muy pocas lavanderías tienen pozos sépticos que igualmente expulsan estas aguas hacia el alcantarillado público puesto que no existe una red de alcantarillado exclusivo para estas aguas debido a la dispersión por todo el cantón.

Una de las razones de la dispersabilidad de las plantas de lavado de jeans en el Cantón Pelileo, es que hasta hace unos años atrás, no existía una ordenanza en cuanto al permiso de uso de suelo en este cantón, por lo que el propietario del inmueble edificó sin normativa básica de construcción, ni normas de bioseguridad.

Los resultados de las entrevistas realizadas al Alcalde del GAD Municipio de Pelileo y de 3 Jefes Departamentales señalan que el control que ejerce el GAD Municipal a las lavanderías industriales de jeans se centra en inspecciones semanales aleatorias para verificar el tratamiento de aguas residuales pues todo lo relacionado a permisos ambientales lo realiza el Gobierno Provincial de Tungurahua, enfatizando que estas empresas poseen un permiso ambiental renovable cada dos años. Se espera que con la aprobación del PDOT, se proceda a su reubicación en una zona industrial designada la Municipalidad para ejercer un mayor control ambiental.



Así mismo, se pudo determinar que el tratamiento de las aguas residuales el cumplimiento de los parámetros mínimos de descarga es parcial, porque la dispersión de estas lavanderías a lo largo de la periferia urbana del cantón como consecuencia de la falta de un sector industrial donde se centre el funcionamiento de este tipo de empresas hace imposible la construcción de este colector que evite la descarga de aguas contaminantes por el alcantarillado público.

Actualmente, con la vigencia del COA y del RCOA, el GAD Municipal tiene la competencia de sancionar el cumplimiento o no de los parámetros de descarga de aguas residuales. De las 47 plantas en funcionamiento, solo 5 lavanderías cumplen con la normativa establecida para esta industria, lo que evidencia el problema.

2. En cuanto al análisis de los referentes, se tomó en cuenta el eco-parque industrial de Torrent Estadella, ubicado en Barcelona porque inserta un sector industrial en el corazón de la ciudad, la reconecta con los barrios aledaños a través de redes verdes que facilita la relación entre los ciudadanos, las industrias locales y sus clientes. Esta es una clara respuesta de la posibilidad de planificar nuevos tipos de manufactura urbana amigables con el medio ambiente y la resiliencia económica y social que tanto necesitan las urbes actuales, donde la falta de espacios verdes y libres, generan paisajes sólidos y estresantes de los que, los ciudadanos huyen cada vez que pueden para evitar. Esta nueva clave urbanística, desarrolla un nuevo concepto de eje urbano renaturalizado que conjunta la función ecológica, optimizando la vertebración de la ciudad pues transforma la urbanización de las calles en espacios verdes y plantea la acumulación de agua de lluvia para su uso inmediato en el riego de cultivos.

Añade una depuradora verde en forma de rambla verde, formada por una cadena de jardines de filtración que limpian las aguas residuales de las industrias del ámbito y podría ser una solución a la descarga irracional de aguas residuales en el Cantón Pelileo.

3. El análisis del contexto físico señala que el Cantón San Pedro de Pelileo posee un clima cálido y templado, con una temperatura promedio de 14,7°C. La propuesta que se pretende diseñar se ubica en la parroquia rural Benítez, ubicada al occidente del Cantón Pelileo, cuenta con una superficie de 830 Has, una temperatura promedio de 13°C. y una precipitación promedio de 500mm. Mediante la red vial Pelileo-Ambato, facilita la conexión turística y comercial entre ciudades razón, en esta zona se pretende consolidar la zona industrial que se tanto requiere para dar solución a los problemas existentes.

4. Dado que no se encontró publicaciones sobre industria sostenible, con la que se pueda sustentar para el análisis de referentes, se decidió el analizar referentes que propicien una estrategia de diseño para la propuesta.

## CAPITULO IV

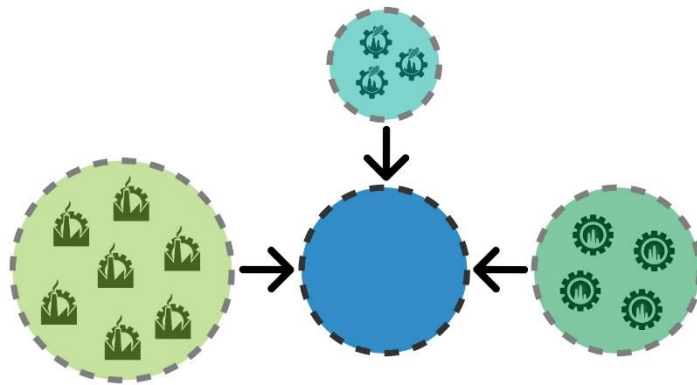
### PROPUESTA

#### 4.1 Idea Generadora

##### Concepto y Partido Arquitectónico

El proyecto arquitectónico-urbano a desarrollarse proviene del análisis de campo tanto urbano como arquitectónico de las lavanderías existentes de jeans y el sitio a desarrollarse la propuesta. De esta forma propiciara toma de decisiones que serán tomadas en cuenta para la guía inicial del proyecto definitivo, estas se detallan a continuación.

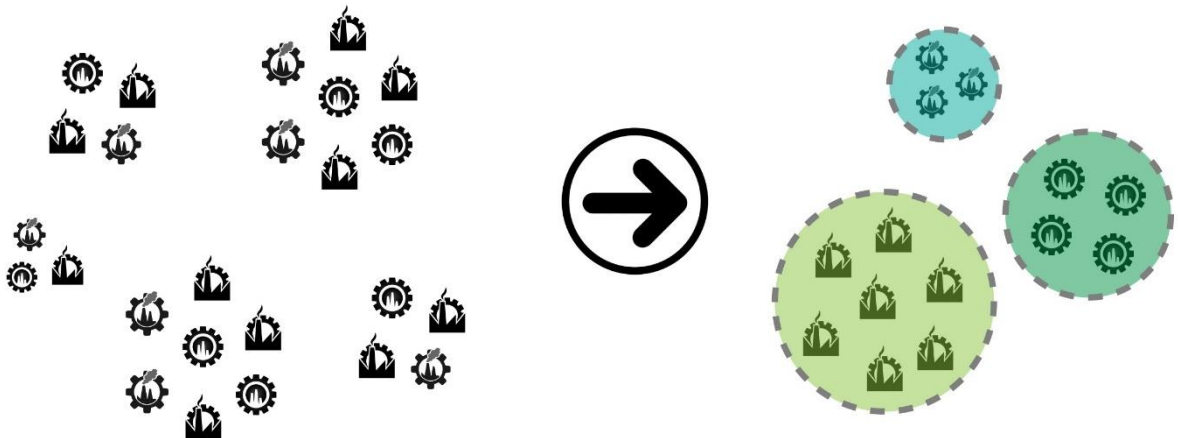
##### 1. Desplazar



**Ilustración 44:** Desplazar – concepto arquitectónico  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Se desplazará las lavanderías de jeans hacia el sector industrial determinado por el GAD Municipal San Pedro de Pelileo, dado el estudio de campo se determinó el terreno idóneo en la zona industrial para la correcta ubicación de las mismas, esto ayudará que se rehabilite naturalmente los sectores en donde se encuentran actualmente dichas lavanderías.

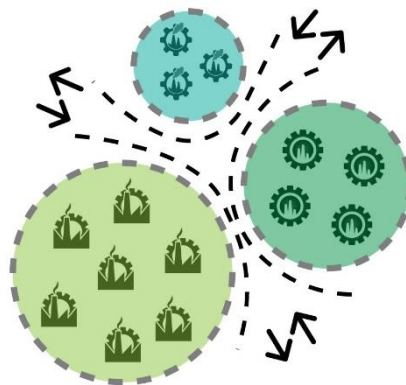
## 2. Agrupar



**Ilustración 45:** Agrupar – concepto arquitectónico  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Se clasifican las plantas de lavado de jeans, en grandes, medianas y pequeñas, que serán agrupadas y ubicadas en grupos modulares en el terreno de la zona industrial, se toma esta decisión según la metodología aplicada que propicie una guía para fortalecer el diseño en la propuesta.

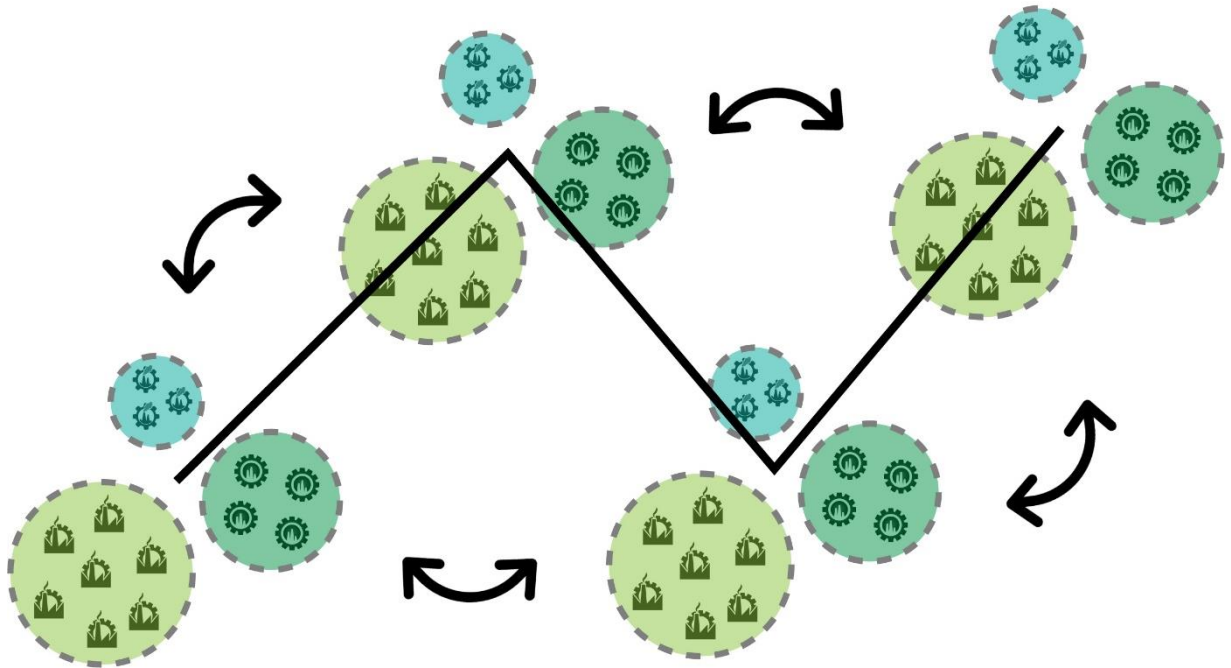
## 3. Articular



**Ilustración 46:** Articular – concepto arquitectónico  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Se genera libertad de movimiento entre los grupos modulares, en donde se pueda circular entre industrias grandes, medianas y pequeñas, esto para generar movimiento y dinamismo en los módulos propuestos.

#### 4. Conectar



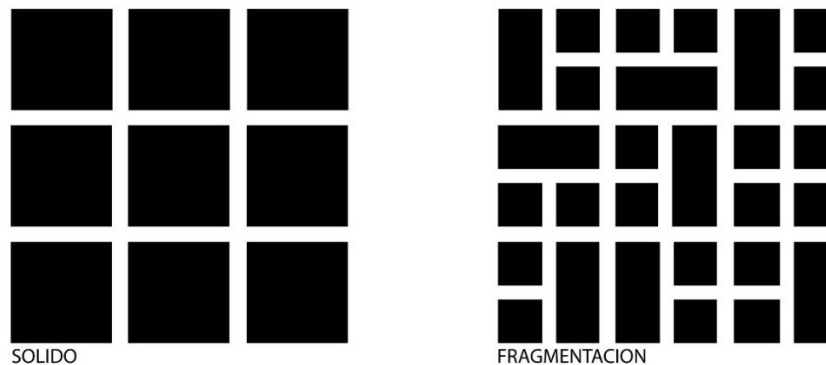
**Ilustración 47:** Conectar – concepto arquitectónico  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Al conectar los módulos propuestos entre grandes, medianas y pequeñas industrias se generaría áreas verdes entre sí, conexiones entre cada espacio, caminerías, vías de acceso en donde se cree un proyecto que integre tanto lo urbano como lo arquitectónico.

Se concluye que, al usar estos conceptos, que son: desplazar, agrupar, articular y conectar, propiciara espacios adecuados a la integración y funcionamiento de cada espacio de una planta industrial de lavado de jeans.

## 4.2 Partido Arquitectónico

- **Fragmentación**



**Ilustración 48:** Partido arquitectónico – Fragmentación  
**Fuente:** Estudio de campo  
**Elaboración:** Propia

Se fragmenta cada módulo con la finalidad de generar articulación y conexión entre sí, cada solido abarca industrias grandes, medianas y pequeñas con espacios ideales para la circulación tanto vehicular como peatonal, área verde que servirá como pulmón para cada módulo propuesto y una zona de parqueadero, se genera esta dinámica entre módulos para que no exista una simetría en las ubicaciones de las mismas en el terreno para la propuesta.

## 4.3 Estrategias de Diseño

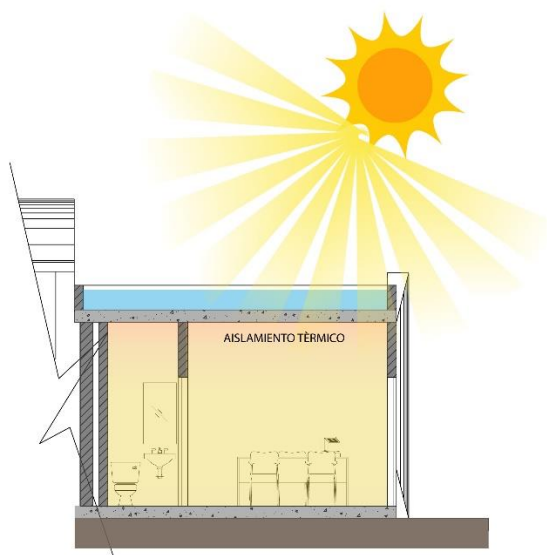
### Captación de agua lluvia

Según la investigación realizada la precipitación de sitio de estudio oscila entre los 250 a 750 mm

- **Cubiertas inundadas – aislantes térmicos**

Por la gran cantidad de agua que ocupan estas lavanderías una de las técnicas es la captación de agua lluvia en las cubiertas, generando cubiertas inundadas que dependiendo el metraje de construcción servirá para la captación de agua lluvia, en donde servirá como aislante térmico con la propagación de calor que genera las maquinas o la caldera.

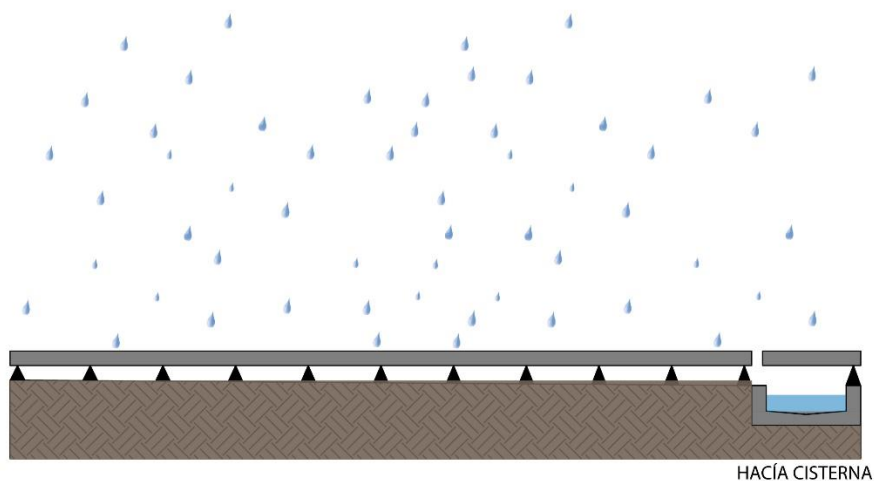
Estas cubiertas inundadas deberán tener un mantenimiento continuo en donde la altura mínima de esta será de 10 cm y con pendientes del 1 al 3%.



**Ilustración 49:** Diagrama de cubierta inundada  
**Elaboración:** propia

- **Recolección por drenaje de vías**

Una estrategia es el sistema de recolección de agua por un drenaje ubicado en la parte céntrica de la vía o a sus extremos en donde capta el agua lluvia y pasa por un filtro en donde no permite el acceso de basura o arena hacia el canal, pasará por filtros purificadores y que posteriormente conllevará hacia una cisterna general, en donde servirá para riego e uso común de los transeúntes.



**Ilustración 50:** Diagrama de recolección de agua por drenaje  
**Elaboración:** Propia

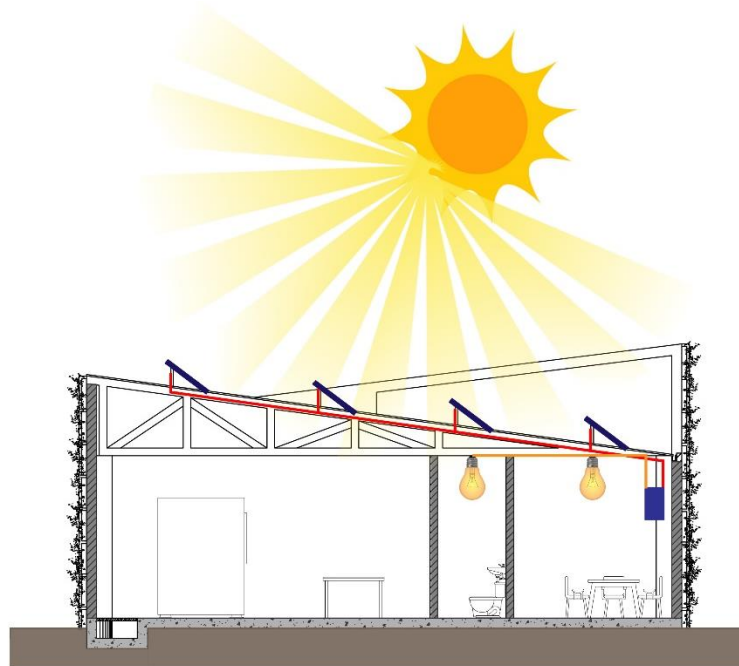
## Energía solar

Después de la investigación de campo se concluyó que se puede generar energía mediante la captación solar, ya que la mayor parte del año la temperatura va desde los 12° a 14° C.

- **Paneles solares**

Existen 3 tipos de paneles solares: paneles fotovoltaicos, térmicos e híbridos.

El panel utilizado será el fotovoltaico, estos pueden captar un 33.7% de la energía solar y convertirlo en electricidad, se pueden obtener desde los 5 Wp hasta los 375 Wp que van desde los 12 VDC hasta los 48 VDC (Voltaje de corriente directa).



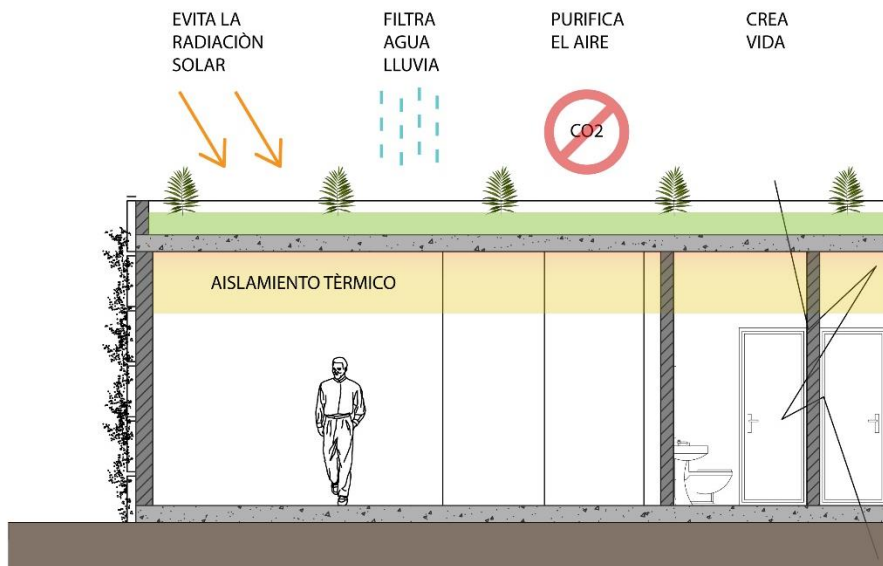
**Ilustración 51:** Diagrama de panel fotovoltaico  
**Elaboración:** Propia

- **Cubierta Ajardinada – Aislante Térmico**

Se trata de un sistema verde ajardinado que son ubicadas en cubiertas, azotas de edificios y casas que dan una buena estética para cualquier proyecto, sirven como aislante térmico, eficiencia energética y como una estrategia de sustentabilidad.

La cubierta ajardinada extensiva oscila entre los 7 y 15 cm que da la apariencia de una pradera en donde es fácil de instalar y exige poco mantenimiento, con un peso de 150 kg/m<sup>2</sup>. Utiliza especies de plantas y arbustos pequeños.

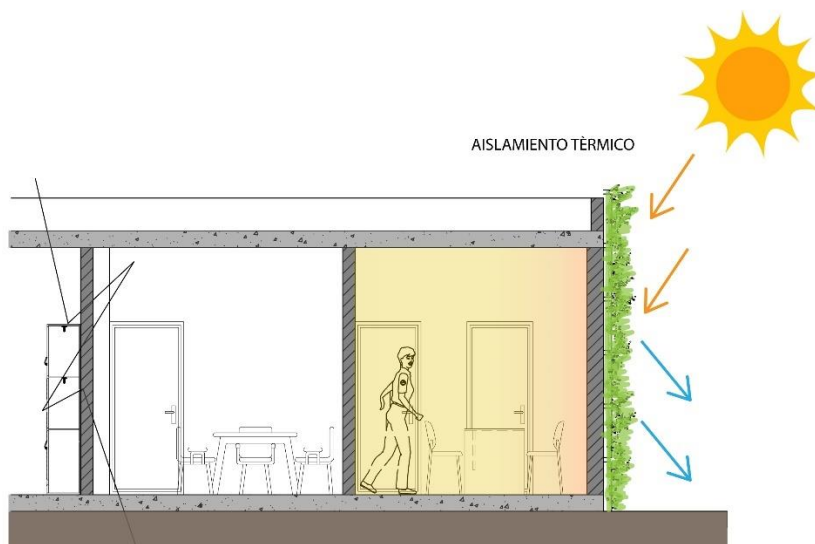




**Ilustración 52:** Diagrama de cubierta ajardinada  
**Elaboración:** Propia

- **Muros Verdes**

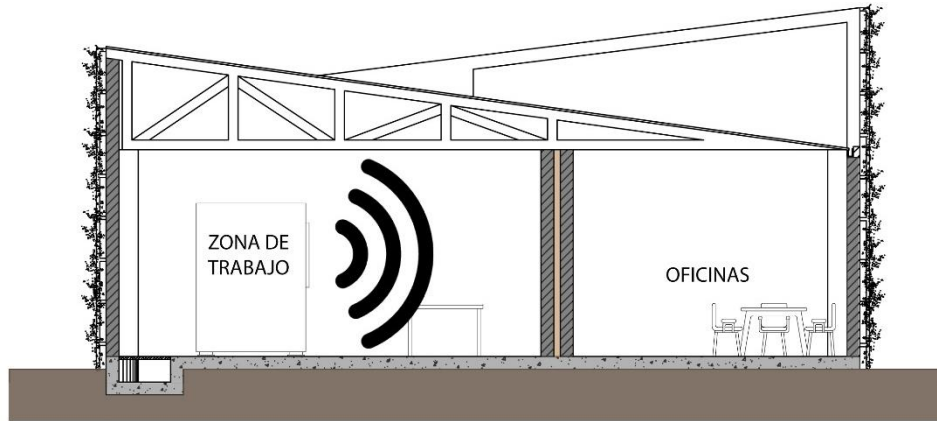
Los muros verdes son instalaciones verdes verticales que propician una extensa imagen verde en la fachada, especialmente en lugares ya consolidados (grandes ciudades) en donde la contaminación es muy extensa. Mas allá de la estética la solvencia de aumento de oxígeno es muy relevante como estrategia de sustentabilidad de estos muros verdes. Se puede optar con un sistema de riego inteligente en donde suministre de agua al jardín y se auto mantenga.



**Ilustración 53:** Diagrama de muros verdes  
**Elaboración:** Propia

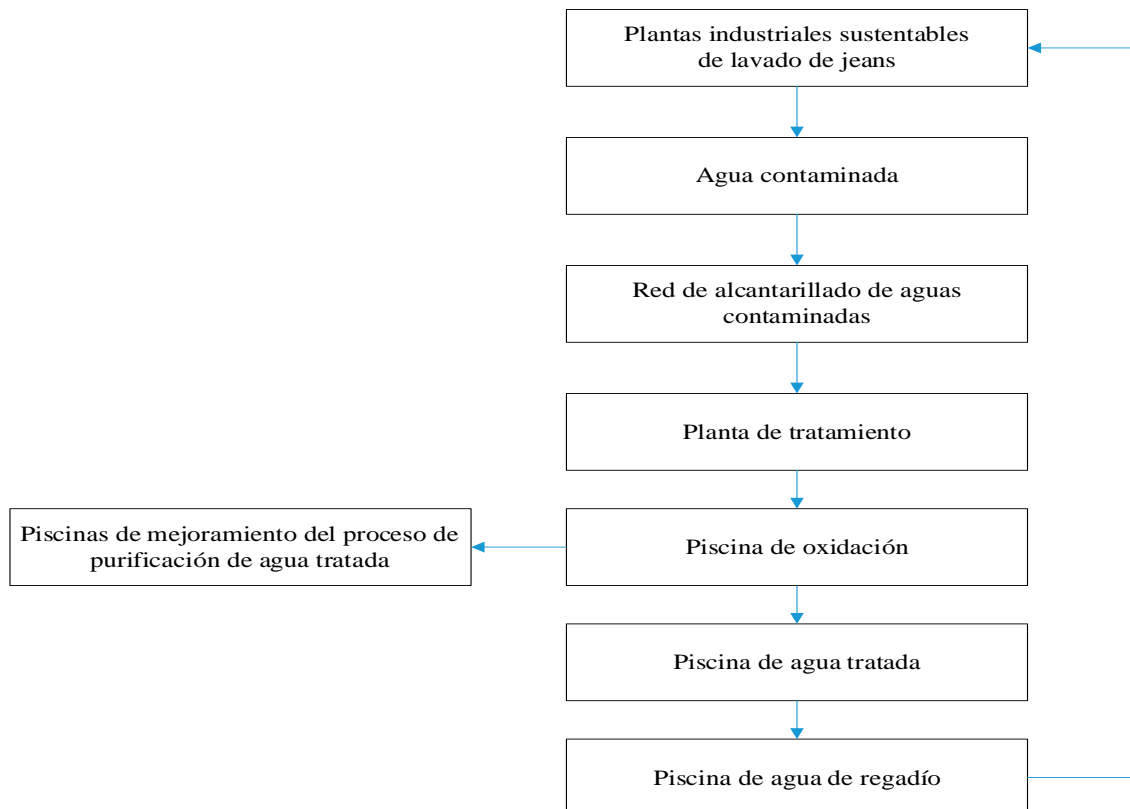
- **Aislante Acústico**

El uso del aislante acústico consiste en no permitir que un sonido penetre a un espacio o salga del mismo y la principal función es el no permitir que el ruido salga al exterior.



**Ilustración 54:** Diagrama de aislante Acústico  
**Elaboración:** Propia

- **Diagrama de flujo de aguas contaminadas**



**Ilustración 55:** Diagrama de flujo de aguas contaminadas  
**Elaboración:** Propia

## 4.4 Memorias técnicas y descriptivas

**Plano 1:** Concepto arquitectónico

**Plano 2:** Partido arquitectónico

**Plano 3:** Estrategias de diseño

**Plano 4:** Zonificación esquemática de industrias

**Plano 5:** Zonificación esquemática de área verde y zona de protección

**Plano 6:** Zonificación esquemática de piscinas de tratamiento

**Plano 7:** Zonificación esquemática de vías y aceras

**Plano 8:** Zonificación esquemática de parqueaderos

**Plano 9:** Implantación general

**Plano 10:** Implantación modular

**Plano 11:** Ubicación de cubiertas ajardinadas-inundadas-paneles fotovoltaicos

**Plano 12:** Diagramas esquemáticos de funcionalidad-Actualidad de lavanderías de jeans

**Plano 13:** Diagramas esquemáticos de funcionalidad-Propuesta tipo para lavanderías de jeans

**Plano 14:** Planta de cubiertas – Industria grande

**Plano 15:** Planta tipo – Industria grande

**Plano 16:** Fachada frontal – Lateral derecha

**Plano 17:** Fachada posterior-Lateral izquierda

**Plano 18:** Cortes

**Plano 19:** Planta de cubiertas – Industria mediana

**Plano 20:** Planta tipo – Industria mediana

**Plano 21:** Fachada frontal – Lateral derecha

**Plano 22:** Fachada posterior – Lateral izquierda

**Plano 23:** Cortes

**Plano 24:** Planta de cubiertas – Industria pequeña

**Plano 25:** Planta tipo – Industria pequeña

**Plano 26:** Fachada frontal – Lateral derecha

**Plano 27:** Fachadas posterior – Lateral izquierda

**Plano 28:** Cortes

**Plano 29:** Fachadas generales de módulo

**Plano 30:** Fachadas generales de módulo

**Plano 31:** Planta de materialidad – tipo grande

**Plano 32:** Planta de materialidad – Tipo mediana y pequeña

**Plano 33:** Planta de instalaciones eléctricas – planta general, Diagrama de red eléctrica industria

**Plano 34:** Planta de instalaciones eléctricas – Plantas tipo

**Plano 35:** Planta de instalaciones eléctricas – Plantas tipo

**Plano 36:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de Instalaciones de agua de regadío a industrias

**Plano 37:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de Instalaciones de agua potable industrias

**Plano 38:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Plantas tipo

**Plano 39:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta genera. Diagrama de aguas contaminadas hacia planta de tratamiento y piscinas de agua tratada

**Plano 40:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Planta general. Diagrama de aguas grises y negras

**Plano 41:** Planta de instalaciones hidrosanitarias – Plantas tipo

**Plano 42:** Planta de instalaciones de vapor – Plantas tipo

**Plano 43:** Planta de instalaciones contra incendios – Planta general de diagrama de flujo de agua entre cisterna e industrias

**Plano 44:** Sistema contra incendios - rociadores

**Plano 45:** Sistema contra incendios - rociadores

**Plano 46:** Planta de equipos contra incendios – Plantas tipo

**Plano 47:** Planta de equipos contra incendios – Plantas tipo

**Plano 48:** Plantas de señalética contra incendios – Plantas tipo

**Plano 49:** Plantas señalética contra incendios – Plantas tipo

**Plano 50:** Plantas de señalética de emergencia – Plantas tipo

**Plano 51:** Plantas de señalética de emergencia – Plantas tipo

**Plano 52:** Detalles constructivos – cubierta verde e inundada

**Plano 53:** Detalles constructivos – muro verde – rejilla - adoquín

**Plano 54:** Detalles constructivos - cisterna

- Plano 55:** Detalles constructivos – Estructura – Anclaje de cubierta
- Plano 56:** Detalles constructivos – Cerca perimetral
- Plano 57:** Detalles constructivos – Planta de tratamiento
- Plano 58:** Detalles constructivos – Panel fotovoltaico
- Plano 59:** Diagrama de indicadores de sustentabilidad
- Plano 60:** Diagrama de indicadores de sustentabilidad
- Plano 61:** Explicación de proceso de planta de tratamiento. Cálculo de volumen de agua
- Plano 62:** Renders
- Plano 63:** Renders

## Bibliografía

- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias. *De Arquitectura*, 15-23.
- Aleparte, E., Wedeles, M., Barrera, E., & Besançon, Y. (2011). *Hotel Intecontinental Tower de ABWB Arquitectos Asociados*. Obtenido de [https://www.disenoarquitectura.cl/hotel-intercontinental-tower-de-abwb-arquitectos-asociados/?fbclid=IwAR0KBzJ6dcEbrOCCOcWLnSJ9g7JbxF9pyKap4EMUaW3q1NtGXgqrDGt3\\_uU](https://www.disenoarquitectura.cl/hotel-intercontinental-tower-de-abwb-arquitectos-asociados/?fbclid=IwAR0KBzJ6dcEbrOCCOcWLnSJ9g7JbxF9pyKap4EMUaW3q1NtGXgqrDGt3_uU)
- Alvarado, A. (2016). Los jeans también contaminan, pero hay soluciones. *El Comercio. Tendencias*.
- Álvarez, E. (2011). *Materialidad, espacio y sensaciones*. Obtenido de <http://embrionarquitectura.blogspot.com/2011/07/materialidad-espacio-y-sensaciones.html>
- Álvarez, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Armas, J., & Rivero, M. (2017). La contaminación ambiental por ruido. *Scielo*, 10.
- Arkipus. (2019). *¿Qué es la Arquitectura sustentable?* Obtenido de <https://www.arkiplus.com/que-es-la-arquitectura-sustentable/>
- ARQHYS. (2012). *Materialidad de la Arquitectura*. Obtenido de <https://www.arqhys.com/arquitectura/materialidad-arquitectura.html>
- Barrios, D. (2010). Teoría del diseño. *Apuntes de clase*.
- Blanc, D. (2012). *La materialidad y la obra de Louis Kahn*. Obtenido de <https://elcafetindelas5.wordpress.com/2012/10/09/la-materialidad-y-la-obra-de-louis-kahn/>
- Buitrón, S. (2012). *Arquitectura industrial*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sofiabuitronobando/arquitectura-industrial-15124174>
- Bustamante, R. (2016). *La industria textil y confecciones*. Obtenido de <http://apttperu.com/la-industria-textil-y-confecciones/>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 138.
- Chávez, C. (2018). *¿Cómo es el proceso de lavado de jeans?* . Obtenido de <https://indiquimica.com.ec/como-es-el-proceso-de-lavado-de-jeans-productos-quimicos-para-el-lavado-y-acabado-de-jeans/>
- Cravino, A. (2013). *Modelos de Arquitectura Sustentable*. Obtenido de <http://teoriaycriticacravino.blogspot.com/2013/04/modelos-de-arquitectura-sustentable.html>
- Cuadrado, J. (2013). Metodología del proyecto en Arquitectura Industrial Sostenible. *17th International Congress on Project Management and Engineering* , 11.

- Del Toro y Antúnez. (2013). *Definición de arquitectura sostenible*. Obtenido de <https://blog.deltoroantunez.com/2013/11/definicion-arquitectura-sostenible.html>
- Dueñas, A. (2013). Reflexiones sobre arquitectura sustentable en México. *Legado. Año 8. N°14.* , 77-92.
- eadic. (2013). *Tema 3. Arquitectura bioclimática*. Obtenido de Arquitectura Bioclimática: <http://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.pdf>
- Franco, J. (2014). *La nueva fábrica urbana: el eco-parque industrial de Torrent Estadella, Barcelona*. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771701/la-nueva-fabrica-urbana-el-eco-parque-industrial-de-torrent-estadella-barcelona>
- García, L. (2017). *Ciclo de vida como parte fundamental de la sustentabilidad*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/ciclo-vida-parte-fundamental-la-sustentabilidad/>
- Gay, A. (2007). *El diseño industrial en la historia*. Córdoba - Argentina: Ediciones teC.
- Gómez, C. (2013). *El Desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Córdoba: Brujas.
- Guerrero, I. (2017). *Indicadores sustantables en la Planificación de construcción de edificaciones*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/143468245.pdf>
- Jarrín, A. (2018). *Procesos de lavados en denim para el desarrollo sostenible*. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28540/1/Jarr%C3%ADn%20Valeria.pdf>
- Jiménez, M. (2018). *Plan de Mercadeo para la expansión de la microempresa de comercialización de productos de lencería "Al Costo" Cía. Ltda. en la ciudad de Quito*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9465/1/UDLA-EC-TMMGM-2018-02.pdf>
- Lárraga, R., Aguilar, M., Reyes, H., & Fortanelli, J. (2014). La sostenibilidad de la vivienda tradicional. Una revisión del estado de la cuestión del mundo. *Revista de Arquitectura N°.16., ISSN: 1657-0383*, 17.
- Losada, R. (2012). *El espacio arquitectónico industrial*. Santander.
- Losada, R., Roji, E., Orbe, A., & Cuadrado, J. (2013). Metodología del Proyecto en Arquitectura Industrial Sostenible. *17th International Congress on Project Management and Engineering* , 11.
- Maeda, A. (2017). *Traajo final de distribución*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/adolfomaedaarias/trabajo-finaldedistribucion>
- Maqueira, A. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en Arquitectura. *Ingeniería Industrial N/29*, 125-152.

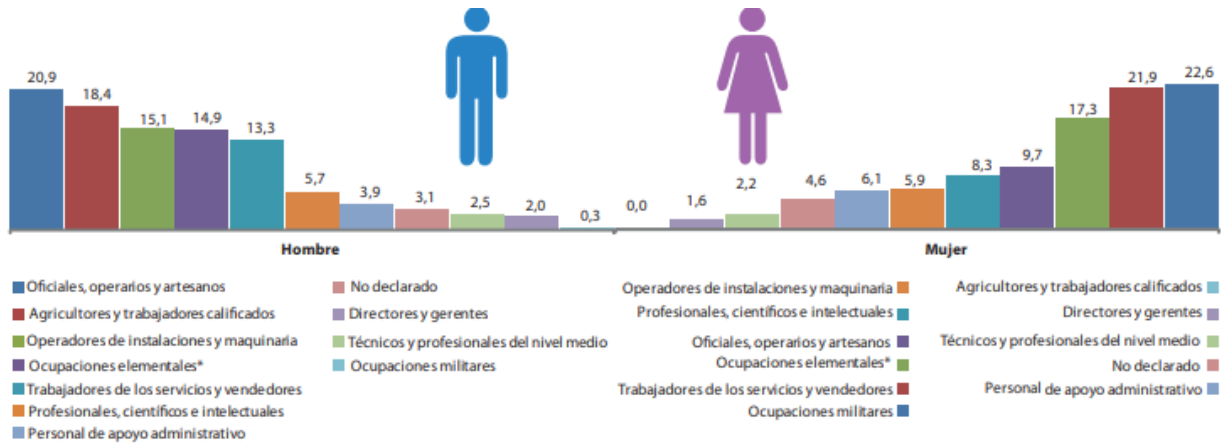
- Marchisio, M. (2015). Diseño sustentable: Aplicación de indicadores de sustentabilidad en el proceso de diseño. *I Congreso Latinoamericano de Enseñanza en Diseño*.
- Mateo, L. (2007). *Textos instrumentales. Como hacer un proyecto*. Barcelona: G. Gil.
- Neila, F. (2004). *Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias*. Madrid: Munillalera.
- Nieto, A. (2014). *técnicas bioclimáticas en arquitectura*. Obtenido de <https://www.mundohvacr.com.mx/2014/11/tecnicas-bioclimaticas-en-arquitectura/>
- ONU. (2015). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- ONU. (2015). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de Septiembre de 2015*. Obtenido de <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>
- ONU. (2018). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2008). *Desarrollo sostenible: vincular la economía, la sociedad y el medio ambiente*. París.
- Paredes, M. (2013). *Diseñado de planta de tratamiento para aguas residuales de la lavandería y tintorería JAV-TEX del Cantón Pelileo*. Obtenido de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/2697/1/96T00215.pdf>
- Peña, L. (2011). *Arquitectura, ingeniería, construcción sustentable, ¿cuál es el estado del arte en Chile? parte 2*. Obtenido de <https://www.mundodelaconstruccion.cl/arquitecturaingenieriaconstruccion-sustentable-icual-es-el-estado-del-arte-en-chile-2/>
- Recavarren, A. (2018). *¿De qué se trata la arquitectura industrial sostenible?* Obtenido de <http://salaarquitectos.com/blog/sala-arquitectos/arquitectura-industrial-sostenible/>
- Rieznik, N., & Hernández, A. (2005). Análisis del ciclo de vida. *Habitat*.
- Rincón, C., & Montoya, J. (2016). Estado del arte de la sustentabilidad de la Arquitectura Regional de bareheque de guadua en el eje cafetero de Colombia. *Researchgate*, 26.
- Rodríguez, H. (2017). *Las aguas residuales y sus efectos contaminantes*. Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>
- Rosales, M., Rincón, F., & Millán, L. (2016). Relación entre Arquitectura - Ambiente y los principios de la sustentabilidad. *Multiciencias. vol 16. núm. 3. ISSN: 1317-2255, 259-266*.
- Ruiz, A. (2015). *Estrategias de desarrollo sostenible de la Arquitectura del Oasis de M'hamid, Desierto del Sahara*. Obtenido de [http://oa.upm.es/38612/1/ANGELA%20RUIZ\\_PLAZA\\_01.pdf](http://oa.upm.es/38612/1/ANGELA%20RUIZ_PLAZA_01.pdf)

- Sáenz, A., Urdaneta, G., & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 121-135.
- Safatle, P. (2017). *Denim peligroso: cómo los jeans contaminan el medio ambiente*. Obtenido de <https://www.infobae.com/economia/rse/2017/11/08/denim-peligroso-como-los-jeans-contaminan-el-medio-ambiente/>
- Sánchez, A. (2018). *Estrategias bioclimáticas para mejorar la eficacia energética en edificio*. Obtenido de <https://angelsinocencio.com/estrategias-bioclimaticas-mejorar-eficiencia/>
- Silas, S. (2017). *La optimización de los ambientes de un lavadero industrial*. Obtenido de <http://arquiereforma.com.ar/costo-implementar-una-lavanderia-industrial/>
- Steinemann, A. (2011). Las lavadoras y secadoras emiten gases cancerígenos. *El País*, pág. 1.
- Tenezaca, J. (2016). *Evaluación de la calidad del jean posterior a lavandería pequeña*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/dtos/6042/1/123561.pdf>
- Uson, E. (2007). *La nueva sensibilidad ambiental en la Arquitectura*. Barcelona: Clip Media Editions.
- Velasco, P. (2016). Las consecuencias ambientales de la mezclilla. *Iberoamérica divulga*.
- Velepucha, D. (2014). *Propuesta sustentable aplicada a una vivienda saludable*. Obtenido de [file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/TESIS%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/TESIS%20(4).pdf)
- Villemain, C. (2019). *El costo ambiental de estar a la moda*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- Wadel, G., Avellaneda, J., & Cuchi, A. (2010). La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales. *Informes de la Construcción*. Vol. 62 , 37-51.
- Walsh, P. (2018). El mega proyecto de regeneración industrial de China tiene lección para el mundo . *Plataforma Arquitectura*, 5.
- Yeang, K. (2001). *El rascacielos ecológico*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.



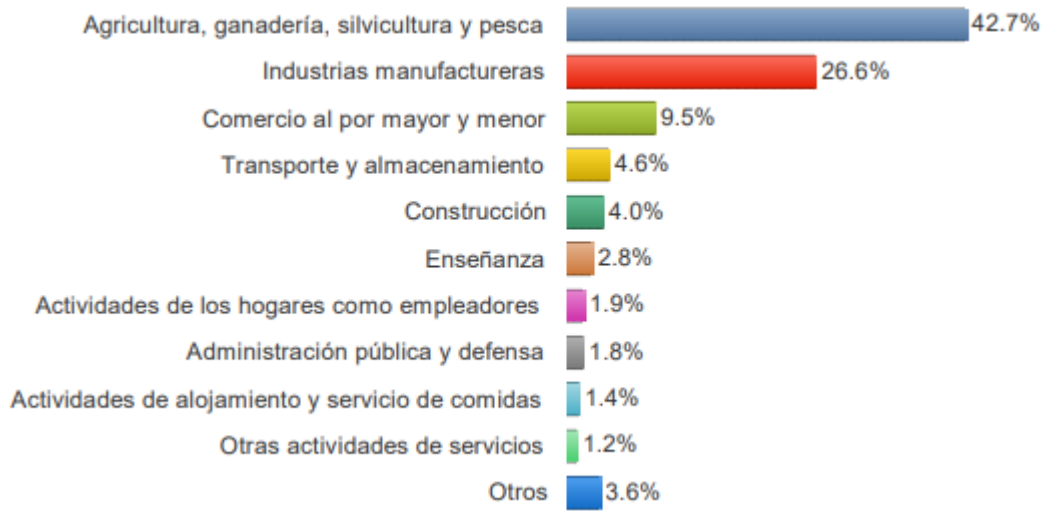
# **ANEXOS**

**Anexo 1: Datos de Actividades de trabajo**



FUENTE: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

**Anexo 2: Datos de actividades de Pelileo**



FUENTE: INEC – Censo de Población y Vivienda 2010

### Anexo 3: Datos poblacionales de Pelileo

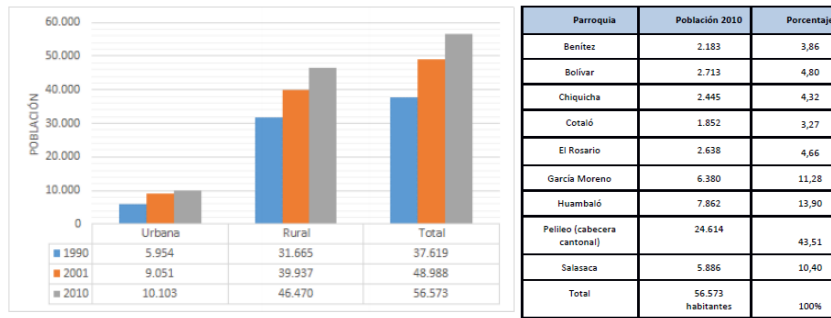


Figura 2 – Variación de la Población del Cantón San Pedro de Pelileo  
Fuente: (INEC, 2015). Elaboración: Autor

Fuente: Censo de Población 2010-INEC  
Elaborado por: Equipo Socio-Cultural

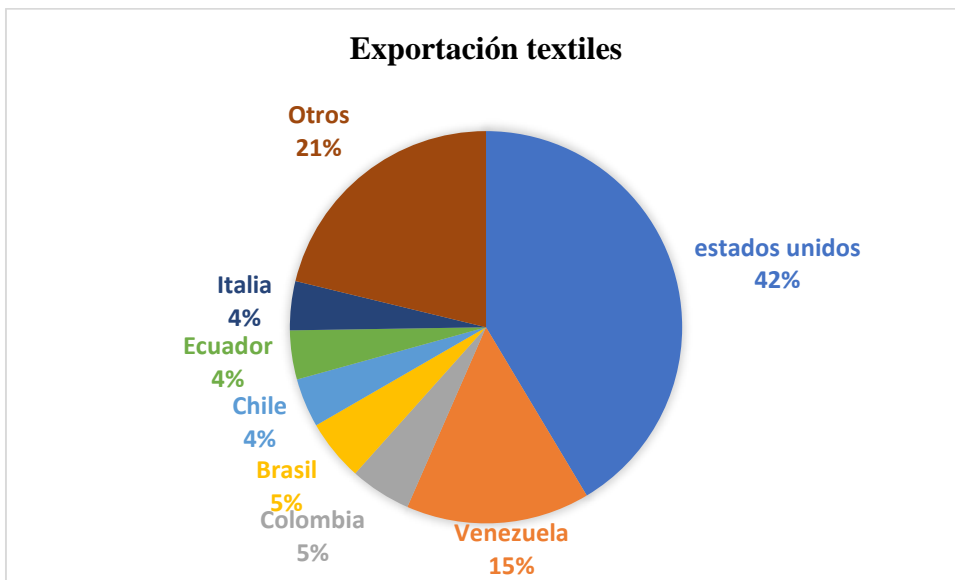
La tasa anual de crecimiento de la población anual es de 1.6 % y de la edad media de la población es de 29 años. (INEC 2010). La población del cantón San Pedro de Pelileo de acuerdo con el censo de población y vivienda 2010, es de 56.573 habitantes, distribuida en 27.327 hombres y 29.246 mujeres, con una proyección de 62.797 habitantes al año 2015.

### Anexo 4: Lavanderías de jean en el sector El Tambo



— LAVANDERÍA DE JEAN

**Anexo 5:** Equipamiento públicos, recreativos de Benítez



## Anexo 6: Ficha de Observación – Lavandería Dayantex

### MODELO DE FICHA DE OBSERVACIÓN

#### MODIFICACIONES

ESTRUCTURA	<input checked="" type="checkbox"/>
MAMPOSTERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
PISOS	<input type="checkbox"/>
CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/>
CARPINTERÍA	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCIONES ANEXAS	<input type="checkbox"/>
OTROS	_____

#### QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO

SE REPARA LA CUBIERTA POR DAÑOS SOBRETUDO POR EL CLIMA, LA MAMPOSTERIA ANUALMENTE SE DA MANTENIMIENTO ASI COMO A DISFERENTES ESPACIOS DE LA LAVANDERÍA

#### UBICACIÓN



Coordenadas: X= 782623,9254

Y= 9852566,2621



#### ANEXO FOTOGRÁFICO

##### CONTEXTO INMEDIATO



La planta en estudio se encuentra en un sector urbano, en donde existen edificaciones alrededor de esta, y se encuentra al ingreso de la ciudad, teniendo aledaños terrenos con vegetación.

##### VIALIDAD



Las vías de acceso son de primer orden con una capa de asfalto.

FACHADA PRINCIPAL



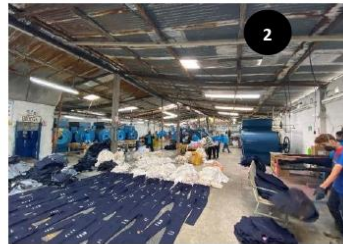
FACHADA SUR (INTERNA)



FACHADA LAT DERECHA



MATERIALIDAD



1. En mampostería se utiliza bloque, pintado sutilmente.

2. En cubierta se usa zinc a dos aguas, con una estructura de madera.

ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



La edificación no cuenta con vanos, teniendo pequeños agujeros en la parte superior de la pared.

NOTA: Después que se ha lavado el jean, se utiliza calderos para proceder con el secado de la prenda, por consiguiente no debe ingresar viento ya que puede dañar el sistema o generar un incendio

CONCLUSIONES

Al no tener vanos, la ventilación es muy escasa y se concentra en el área de trabajo la pelusa de la prenda, los gases emitidos por las calderas y los químicos utilizados para el proceso de lavado y de tratado del agua, los canales de agua pasan directamente por la zona de trabajo, no tiene rejillas y puede verse el paso de agua hacia la planta de tratamiento.

## Anexo 7: Ficha de Observación – Lavandería Multiprocesos Gallegos

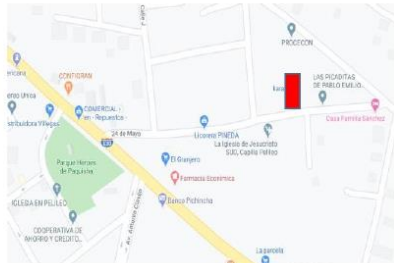
### MODIFICACIONES

ESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
MAMPOSTERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
PISOS	<input type="checkbox"/>
CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/>
CARPINTERÍA	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCIONES ANEXAS	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

### QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO

SE AMPLIO LA CUBIERTA Y SE CAMBIO LA EXISTENTE POR LOS DAÑOS OCACIONADOS POR EL CLIMA.

### UBICACIÓN



Coordenadas: X= 773809,0234

Y= 9853181,7645



### ANEXO FOTOGRÁFICO

#### CONTEXTO INMEDIATO



La planta en estudio se encuentra en un sector urbano, se encuentra totalmente consolidado. Existiendo un pasaje para poder llegar a la lavandería.

#### VIALIDAD

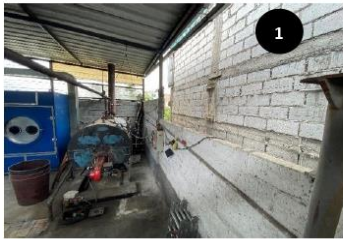


Las vías de acceso son de segundo orden y se encuentran asfaltadas.

#### FACHADA PRINCIPAL



#### MATERIALIDAD



1. En mampostería se utiliza bloque visto, sin ninguna capa de pintura.

2. En cubierta se usa zinc con un porcentaje mínimo de inclinación, con una estructura metálica.

#### ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



Al ser pareada los vanos se encuentran en la parte posterior, ya que existe un callejón.

NOTA: Se ha generado vanos hacia un colindante, no respetando la ordenanza.

#### CONCLUSIONES

La fábrica se encuentra en la vía 24 de mayo, para ingresar a ella existe un callejón, que hasta llegar a ella existen viviendas y son habitadas, al ser pareada se maneja con cubiertas de doble altura para ventilación e iluminación de la planta, los canales de agua pasan directamente por la zona de trabajo, no tiene rejillas y puede verse el paso de agua hacia la planta de tratamiento.



## Anexo 8: Ficha de Observación – Lavandería Mar Andrews

### MODIFICACIONES

ESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
MAMPOSTERÍA	<input type="checkbox"/>
PISOS	<input checked="" type="checkbox"/>
CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/>
CARPINTERÍA	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCIONES ANEXAS	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

### QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO

POR LO GENERAL LOS ARREGLOS Y MODIFICACIONES SE LAS REALIZA ANUALMENTE, SE DA MANTENIMIENTO A LA CUBIERTA POR DAÑOS OCACIONADOS POR EL CLIMA.

### UBICACIÓN



Coordenadas: X= 771763,7027

Y= 9852427,3614



### ANEXO FOTOGRÁFICO

#### CONTEXTO INMEDIATO



La planta en estudio se encuentra en un sector urbano, aledaña a la vía confraternidad, rodeada de terrenos agrícolas y muy pocas edificaciones consolidadas.

#### VIALIDAD



Las vías de acceso son de segundo orden, se encuentra adoquinada al llegar a la lavandería, la mayor parte es una vía de tierra.

FACHADA PRINCIPAL (INTERNA)



FACHADA LAT DERECHA



MATERIALIDAD



1. En mamposteria se utiliza bloque, que necesita mantenimiento.

2. En cubierta se usa zinc a dos aguas, con una estructura metálica.

ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



La edificación cuenta con vanos en la parte superior de la pared, y en la cubierta se genera una tipo chimenea para la ventilación del aire.

NOTA: Se deja un espacio para ventilacion y exparcion de pelusa y olor de quimicos en la parte superior de la cubierta, las ventanas son largas y angostas, estas solo se encuentran direccionadas a la casa que se encuentra aladaña de la fabrica de lavado.

CONCLUSIONES

La fabrica se encuentra aladaña a la casa del propietario, siendo este un riesgo para las personas que viven en ella.

## Anexo 9: Ficha de Observación – Lavandería Ram Jeans

### MODIFICACIONES

ESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>
MAMPOSTERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
PISOS	<input type="checkbox"/>
CUBIERTA	<input checked="" type="checkbox"/>
CARPINTERÍA	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCIONES ANEXAS	<input checked="" type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

### QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO

CAMBIO DE CUBIERTA POR DAÑOS DE CLIMA, ADECUACIÓN DE LA PLANTA, UBICACIÓN DE VESTIDORES PARA LOS TRABAJADORES, SE PINTO LAS PAREDES Y ADECUACIÓN DE BODEGA PARA QUIMICOS E IMPLEMENTOS.

### UBICACIÓN



Coordenadas: X= 773644,4667

Y= 9852337,7288



### ANEXO FOTOGRÁFICO

#### CONTEXTO INMEDIATO



La planta en estudio se encuentra en las periferias urbanas, esta se encuentra alrededor del Hospital Básico de Pelileo, esta en una zona consolidada al 50 % y aledañas terrenos agrícolas.

#### VIALIDAD



Las vías de acceso son de primer orden, y se encuentran asfaltadas

#### FACHADA PRINCIPAL



#### MATERIALIDAD



1. En mampostería se utiliza bloque, con una capa de pintura

2. En cubierta se usa zinc a dos aguas, con una estructura metálica.

#### ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



La planta no cuenta con vanos, tiene un desnivel en la cubierta que permite la ventilación y un agujero que es parte de la cubierta lo cual está direccionado hacia la vivienda del propietario.

#### CONCLUSIONES

La fábrica se encuentra a las periferias urbanas, alrededor del Hospital Básico de Pelileo, la casa del propietario es aledaña a la planta, sirviendo como local comercial y como oficina para la lavandería.

### Anexo 10: Ficha de Observación – Lavandería Hurtado Elaboración: Propia

**MODELO DE FICHA DE OBSERVACIÓN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA  
GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEAN

**MODIFICACIONES**

- ESTRUCTURA
  - MAMPOSTERÍA
  - PISOS
  - CUBIERTA
  - CARPINTERÍA
  - CONSTRUCCIONES ANEXAS
  - OTROS
- 

**QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO**

POR EL PESO DE LA MAQUINARIA SE PROPUSO A CAMBIAR EL PISO

**UBICACIÓN**



Coordenadas: X= 772853,0632 Y= 9853183,1116



**ANEXO FOTOGRÁFICO**

**CONTEXTO INMEDIATO**



La planta en estudio se encuentra en un sector urbano, aledaño a un jardín escolar y una escuela, usa pozos sépticos y por consiguiente el agua desfoga hacia el alcantarillado público.

**VIALIDAD**



Las vías de acceso son de primer orden con una capa de asfalto.

FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LAT IZQUIERDA (INTERNA)



FACHADA POSTERIOR (INTERIOR)



MATERIALIDAD



1. En mamposteria se utiliza bloque visto, sin ninguna capa de pintura.

2. En cubierta se usa eternit, con una estructura metálica.

ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



La edificacion no cuenta con vanos y el unico espacio para ventilacion es la union de la estructura de la cubierta con la mamposteria.

NOTA: La ventilacion es por agujeros generados en la union de la estructura.

CONCLUSIONES

La fabrica se encuentra a unos 30 m de la av confraternidad, es una de las fabricas con mas desgaste tanto en la estructura como en la mamposteria, no tiene ventilación y se encuentra en un sector urbano, aledaño a escuelas, los canales de agua pasan directamente por la zona de trabajo, no tiene rejillas y puede verse el paso de agua hacia los pozos septicos.

## Anexo 11 Ficha de Observación – Lavandería Pantano Jeans

**MODELO DE FICHA DE OBSERVACIÓN**  
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO  
 CARRERA DE ARQUITECTURA  
 GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LAS PLANTAS DE LAVADO DE JEAN

OBJETIVO: Elaborar una propuesta arquitectónica sustentable para una planta industrial de lavado de jeans en el Cantón San Pedro de Pelileo

		Nombre	PANTANO JEANS		
EDIFICACIÓN INVENTARIADA	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
EDIFICACIÓN HABITADA	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
AÑO DE CONSTRUCCION		2010		(Aproximado)	
<b>ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN</b>					
TIPO DE VÍA	PRIMER ORDEN	<input checked="" type="checkbox"/>	SEGUNDO ORDEN	<input type="checkbox"/>	
			TERCER ORDEN	<input type="checkbox"/>	
CAPA DE RODADURA	HORMIGON	<input type="checkbox"/>	ASFALTO	<input checked="" type="checkbox"/>	
	TIERRA	<input type="checkbox"/>	ADOQUIN	<input type="checkbox"/>	
			PIEDRA	<input type="checkbox"/>	
			OTRO	<input type="checkbox"/>	
<b>TIPOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN</b>					
VIVIENDA	<input type="checkbox"/>	COMERCIO	<input type="checkbox"/>	MIXTA	<input checked="" type="checkbox"/>
				EQUIP. PÚBLICO	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>					
AGUA POTABLE	<input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/>
				TELEFONO E INT	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TIPO DE DESFOGUE DE AGUA</b>					
ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/>	PLANTA DE TRATAM	<input checked="" type="checkbox"/>	POZOS SEPTICOS	<input type="checkbox"/>
				ALREDEDORES	<input type="checkbox"/>
<b>MATERIALIDAD</b>					
<b>ESTRUCTURA</b>					
MURO PORTANTE	<input type="checkbox"/>	HORMIGON ARMADO	<input checked="" type="checkbox"/>	METAL	<input type="checkbox"/>
				OTRO	<input type="checkbox"/>
<b>MAMPOSTERÍA</b>					
PIEDRA	<input type="checkbox"/>	LADRILLO	<input type="checkbox"/>	BLOQUE	<input checked="" type="checkbox"/>
				OTRO	<input type="checkbox"/>
<b>PISOS</b>					
HORMIGON	<input checked="" type="checkbox"/>	TIERRA	<input type="checkbox"/>	PIEDRA	<input type="checkbox"/>
				OTRO	<input type="checkbox"/>
<b>CUBIERTA</b>					
ZINC	<input checked="" type="checkbox"/>	HORMIGON	<input type="checkbox"/>	ETERNIT	<input type="checkbox"/>
				OTRO	<input type="checkbox"/>
<b>CARPINTERÍA</b>					
MADERA	<input type="checkbox"/>	METAL	<input checked="" type="checkbox"/>	OTRO	<input type="checkbox"/>
<b>ESTADO DE LA EDIFICACIÓN</b>					
<b>ESTRUCTURA</b>					
BUENO	<input checked="" type="checkbox"/>	REGULAR	<input type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>
<b>MAMPOSTERIA</b>					
BUENO	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>
<b>PISOS</b>					
BUENO	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>
<b>CUBIERTA</b>					
BUENO	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>
<b>CARPINTERÍA</b>					
BUENO	<input checked="" type="checkbox"/>	REGULAR	<input type="checkbox"/>	MALO	<input type="checkbox"/>

**MODIFICACIONES**

- ESTRUCTURA
  - MAMPOSTERÍA
  - PISOS
  - CUBIERTA
  - CARPINTERÍA
  - CONSTRUCCIONES ANEXAS
  - OTROS
- 

**QUE TIPO DE MODIFICACIÓN Y PORQUE SE REALIZO**

SE DA MANTENIMIENTO A MAMPOSTERIA OCACIONADA POR LOS VAPORES DE LAS MAQUINAS, ASI MISMO AL PISO CUANDO SE CUARTEA O SE GENERA AGUJEROS POR LAS VIBRACIONES, LA CUBIERTA POR MOTIVOS DE CLIMA SE DA MANTENIMIENTO ANUALMENTE.

**UBICACIÓN**



Coordenadas: X= 773656,1664 Y= 9852253,9494



**ANEXO FOTOGRÁFICO**

**CONTEXTO INMEDIATO**



La planta en estudio se encuentra en las periferias urbanas, esta en una zona consolidada al 50 % y aledañas terrenos agricolas.

**VIALIDAD**



Las vias de acceso son de primer orden, y se encuentran asfaltadas



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LAT IZQUIERDA



MATERIALIDAD



1. En mampostería se utiliza bloque, posterior se ha enlucido.

2. En cubierta se usa zinc a dos aguas, con una estructura metálica.

ANÁLISIS VANOS Y LLENOS



Los vanos son ubicados en la parte superior de las paredes tienen, son largas y angostas y en la parte principal tiene agujeros para iluminación mas no por ventilación.

CONCLUSIONES

La fábrica se encuentra a las periferias urbanas, la casa del propietario es aledaña a la planta, los canales de agua pasan directamente por la zona de trabajo, no tiene rejillas y puede verse el paso de agua hacia la planta de tratamiento.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto**

**TEMA:** “Análisis de las plantas de lavado de jeans en el cantón san pedro de Pelileo para el diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial”

**OBJETIVO:** Recolectar información acerca del estado actual de las lavanderías de jeans del cantón San pedro de Pelileo.

<b>Nombre</b>	Jorge Sánchez
<b>Cargo</b>	Director del departamento de agua potable
<b>Fecha</b>	10/02/2020

**1. ¿Cuál es el manejo de las aguas para este tipo de industria, ingresa agua potable, que tratamiento se le da a la salida y a dónde descargan?**

En principio muchas de las lavadoras de jean tienen concesión de agua de riego para su proceso de lavado, no obstante, se conoce que muchas de estas empresas utilizan agua potable para este proceso, se identifica que industria utiliza agua de riego para la industria y cual utiliza agua potable para consumo humano, cosa que no se debería hacer. Para tratamiento de agua residual el TULSMA obliga para proceso industriales que cada industria o sector industrial genere procesos previos antes de la descarga de sus aguas, esto significa que deben cumplir parámetros mínimos para esa descarga y esos parámetros están en base a la industria, es decir la industria textilera, curtiembres y para aquellas industrias que utilicen agua para sus procesos. Entendemos que muchas de las empresas del cantón Pelileo si tienen sistemas de tratamientos previos a la descarga no obstante también hay que decirlo que no todas las industrias realizan este proceso, y esta es una de las debilidades que se tiene en el ejercicio de control, pero también es un tema de corresponsabilidad, creemos que el sector industrial no toma conciencia del daño ambiental que está generando al no tener un proceso previo que, teniendo las instalaciones realizadas no las hace, entonces, eso colapsa nuestro sistema de alcantarillado, porque no tenemos un sistema conjunto que nos permita acoger las aguas

del sector industrial porque, hay otro problema, no tenemos un sector industrial en donde estén concentradas estas y sea mucho más fácil hacer un tratamiento previo de todas antes de ser echadas al alcantarillado.

Al tener dispersas las industrias en el sector, muy difícil se puede generar un colector para estas empresas y lo que hacen estas empresas es conectarse al alcantarillado público, algunas con tratamiento y otras sin tratamiento.

**2. ¿En qué grado se cumple o incumple la normativa para esta industria?**

Tengo entendido que más del 50 % de las lavanderías de jeans del cantón, incumplen la normativa ambiental, si es un grado problema para el sector y para la ciudadanía, pero no obstante hay que reconocer que es un ejercicio en contra de la industria, más bien es potenciar y mejorar procesos en la cual debe estar encaminada cualquier administración en donde vaya generando conciencia y responsabilidad.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto**

**TEMA:** “Análisis de las plantas de lavado de jeans en el cantón san pedro de Pelileo para el diseño arquitectónico sustentable de una planta industrial.”

**OBJETIVO:** Recolectar información acerca del estado actual de las lavanderías de jeans del cantón San Pedro de Pelileo.

<b>Nombre</b>	Jennifer Cevallos
<b>Cargo</b>	Técnico del departamento de orden y control
<b>Fecha</b>	10/02/2020

**1. ¿Tienen un plan de regulación para las lavanderías de Jean?**

Todo lo que son permisos ambientales viene del honorable gobierno provincial de Tungurahua, esto quiere decir que desde el 2016 el ministerio del ambiente traslado estas competencias al gobierno provincial, es la única entidad que sirve para el control, la sanción, la regulación ambiental. El gobierno provincial hizo un convenio con la ciudad de Pelileo, para que exista técnicas para que controlen de una u otra manera más cercana a estas actividades industriales. Nuestro plan es hacer planificaciones mensuales y en estas están las inspecciones que se realiza al sector industrial, en las lavanderías se controla semanalmente generando inspecciones aleatorias para ver si estas cumplen o no con la planta de tratamiento de aguas residuales, en que todas estas estén actividad, con sus bombas dosificadoras y que estas aguas residuales no estén yendo directo al alcantarillado, ya que es lo más problemático que existe en este cantón.

**2. ¿Existen zonas donde no se permita este tipo de estructura?**

En el cantón de Pelileo la realidad es que todas estas lavadoras se encuentran ubicadas en zonas despejadas, unas están en zonas agrícolas, otras si están en zonas industriales, pero están regadas por todo el cantón, porque en años anteriores no se obtenían estos

permisos de uso de suelo, permisos de funcionamiento, sino que se les otorgaba así nada más porque tenían su propio terreno.

Ahora en este año, el cantón Pelileo no permite que se cree más lavadoras, sucedió un caso que juntamente con el departamento de planificación se procedió a la suspensión de esta estructura porque no tenía los permisos necesarios y ya que estaba en un suelo agrícola.

Existen dos zonas industriales que están por aprobarse que es el sector de bioalimentar (Benítez) y el sector de Sanjaloma (Salasaca) pero hasta que no se apruebe el PDOT el municipio no aprobará que se construya más lavanderías de jeans.

### **3. ¿Existe un plan de reubicación, se piensa que es lo ideal?**

Si, el plan de reubicación arranca cuando se apruebe el PDOT, a esto se le dará al propietario un lapso de tiempo para que se dirija a la zona industrial designada, en donde será un proceso complicado ya que el municipio no va a aportar económicamente, si no el propietario debe ir, comprar el terreno, construir su infraestructura, el municipio lo que se encarga es decirle a qué lugar debe dirigirse y que tiempo tiene para hacerlo.

### **4. ¿Hay algún tipo de análisis de impacto ambiental referente a esta industria?**

Los análisis de impacto ambiental primero se constan en los permisos ambientales, el tipo de permiso para estas lavanderías de jeans es el de alto impacto y riesgo ambiental, es decir que ellos tienen licencias ambientales. Se evalúa el impacto dentro de las auditorías ambientales de cumplimiento esto es un documento que evalúa el impacto de manejo ambiental, lo cual este se presenta primero al año de la obtención del permiso o licencia y después cada dos años.

### **5. ¿Cuál es el manejo de las aguas para este tipo de industria, ingresa agua potable, que tratamiento se le da a la salida y a dónde descargan?**

Mayormente las empresas utilizan como agua de entrada, el agua de riego, ellos todavía no tienen o están aún en proceso para la obtención del permiso de las concesionarias de agua, en el sector El Tambo cogen en tanqueros el agua del porvenir.

Por lo general para el tratamiento ellos tienen bombas dosificadoras de agua, en estas se agregan diferentes químicos para el tratamiento antes de ser expulsada. No existe un

modelo o un proceso definido ya que ninguna empresa es igual, existen pequeñas, medianas y grandes industrias, esto se determinó mediante la producción de cada una.

**6. ¿En qué grado se cumple o incumple la normativa para esta industria?**

La normativa es normativa nacional, quien controla lo que es el agua es el AM097A, nosotros evaluamos en dos tablas, la tabla 8 que son los límites máximo permisibles que van a la alcantarilla y la tabla 9 que son los límites máximo permisibles para el agua dulce. En el cantón Pelileo solo una industria desfoga sus aguas hacia el río, las demás lavadoras van al sistema de alcantarillado lo cual esto se regula con la tabla 8.

Como técnica puedo decir que solo 5 lavanderías cumplen al 100 % las demás incumplen en diferentes parámetros, para mitigar esto, se les ha pedido un plan de acción que deberán presentar con medidas para reducir el impacto ambiental.

Antes no teníamos la competencia de sancionar si es que incumplen o no, solamente solo darles un aviso, en el año 2018 entro en vigencia el COA y en el 2019 entro en vigencia la RCOA en donde ya tenemos una ordenanza provincial sancionatoria.



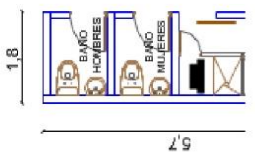
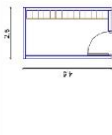
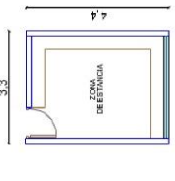
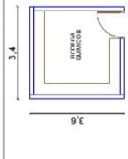
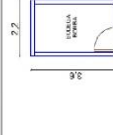
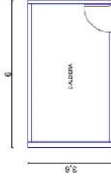








P L A N T A		T I P O		-		I N D U S T R I A L		M E D I A N A		
LUGAR DE TRABAJO	CALDERA	Genera vapor para las máquinas de secado.	Basurero Industrial	1,30 m	0,40 m	0,90 m	2		21,60	
			Caldera Protubular de vapor de gas Series WNS3 -	4,60 m	2,30 m	2,60 m	1		7,83	
			Bomba Centrífuga 6 Pulgadas	1,93 m	0,50 m	0,50 m	1		12,15	
	BODEGA DE QUIMICOS	Almacenaje de productos químicos utilizados para el proceso de lavado del producto textil	Esterería Metálica	0,90 m	0,40 m	2,0 m	8		14,52	
			Mesa Redonda	0,80 m	0,80 m	1,40 m	3		11,25	
			Sillas	0,40 m	0,40 m	0,80 m	12		10,26	
	ZONA DE ESTANCIA	Lokers	Almacenamiento de Prendas de Trabajadores	Basurero	0,40 m	0,25 m	0,80 m	1		11,25
				Lokers	0,90 m	0,40 m	2,40 m	15		10,26
	SERVICIOS HIGIENICOS	BAÑO Y DUCHA DE HOMBRES	Lugar de Aseo	Inodoro	0,70 m	0,50 m	0,40 m	1		10,26
				Lavamanos	0,44 m	0,37 m	0,95 m	1		
Ducha y Vestidor				1,20 m	0,60 m	2,10 m	1			
Basurero				0,30 m	0,25 m	0,30 m	1			
Inodoro				0,70 m	0,50 m	0,40 m	1			



ESTACIONAMIENTO		BAÑO Y DUCHA DE MUJERES		Lugar de Aseo		Lavarropos		Ducha Y Vestidor		Basurero		TOTAL DE AREA	
Estacionamiento De Clientes													
Estacionamiento De Personal													
													304.11



Anexo 16: Programa Arquitectónico tipo – Industria Pequeña

ZONA	ÁREA	AMBIENTES	SUBAMBIENTE	FUNCIÓN	MOBILIARIO				EQUIPAMIENTO				ESTUDIO DE AMBIENTE	M2					
					NOMBRE	L	A	D	C	F	NOMBRE	L			A	D	C	F	
AREA	OFICINA	SECRETARIA		Gestión de agenda e información de la empresa	Escritorio	1,40 m	0,40 m	0,90 m	1							12,68			
					Silla de Escritorio	0,45 m	0,45 m	1,20 m	1										
					Silla	1,5 m	0,45 m	0,80 m	4										
					Estantería Metálica	1,2 m	0,40 m	2,0 m	1										
		1/2 BAÑO		Lugar de Aseo	Inodoro	0,70 m	0,50 m	0,40 m	1										
					Lavamanos	0,44 m	0,37 m	0,95 m	1										
					Basurero	0,30 m	0,25 m	0,30 m	1										
		ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PRODUCTO		Entrega y recepción de producto textil	Cinta Adhesiva para pisos			0,10 m									18,36		
					Mesa de Trabajo	3,0 m	1,2 m	0,90 m	1										
		P L A	ZONA GENERAL DE TRABAJO	Zona de lavado, teñidora, secado y centrifugado de las prendas de jeans.		Lavadora y Teñidora Industrial SP-70	1,70 m	2,10 m	2,00 m	3								67,32	
Secadora Industrial S-60	1,35 m					1,27 m	2,37 m	3											
Centrifugas Industrial LG-Y phi.1000	1,4 m					1,4 m	0,82 m	1,0 m	1										
Carro tipo canastilla	1,64 m					0,65 m	0,90 m	2											
Tanques Bidones	0,90 m					0,50 m		2											

P L A

LUGAR DE TRABAJO		DESCRIPCIÓN		DIMENSIONES		MATERIALES		CANTIDAD		VOLUMEN		VALOR		OBSERVACIONES										
INDUSTRIAL	CALDERA	Genera vapor para las máquinas de secado.	Caldera Pictubular de vapor de gas Series WNS1.5-	3,00 m	1,80 m	2,00 m	1	1	16,20															
										BOMBA DE AGUA	Genera la distribución de agua para las lavadoras, teñidoras y centrifugas.	Bomba Centrífuga 6 Pulgadas	1,93 m	0,50 m	0,50 m	1	1	5,94						
																			BODEGA DE QUIMICOS	Almacenaje de productos quimicos utilizados para el proceso de lavado del producto textil	Estantería Metálica	0,90 m	0,40 m	2,0 m
ZONA DE ESTANCIA	Zona destinada para descanso, entretenimiento	Mesa Redonda	0,80 m	0,40 m	0,80 m	3	3	10,50																
									Lokers	Almacenamiento de Prendas de Trabajadores	Sillas	0,40 m	0,40 m	0,80 m	12	12	3,61							
																		SERVICIOS HIGIENICOS	Baño y Ducha para Hombres y Mujeres	Lokers	0,90 m	0,40 m	2,40 m	7
SERVICIOS HIGIENICOS	Baño y Ducha para Hombres y Mujeres	Inodoro	0,70 m	0,50 m	0,40 m	1	1	3,96																
									SERVICIOS HIGIENICOS	Baño y Ducha para Hombres y Mujeres	Lavamanos	0,44 m	0,37 m	0,95 m	1	1	3,96							
SERVICIOS HIGIENICOS	Baño y Ducha para Hombres y Mujeres	Ducha y Vestidor	1,20 m	0,60 m	2,10 m	1	1	3,96																
									SERVICIOS HIGIENICOS	Baño y Ducha para Hombres y Mujeres	Basurero	0,30 m	0,25 m	0,30 m	1	1	3,96							
ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento De																							

INDUSTRIAL

1  
C  
A  
D  
A  
Z  
N  
O  
O  
M  
N

TOTAL DIARIA											
347.12											


Estancia temporal de vehículos

S T R U C T U R A M E N T O	Clientes	
	Estacionamiento De Personal	

TOTAL DIARIA

347.12